

AGRAÏMENTS

Voldria donar el meu agraïment a totes aquelles persones que han fet possible aquest treball, especialment:

Als descobridors de les eines de comunicació telemàtiques: sense Internet i el correu electrònic aquest treball no hauria estat el mateix.

A tot el professorat de Matemàtiques dels centres públics de secundària de les comarques meridionals per haver-me atès tan bé i haver donat una resposta tan positiva a les meves necessitats.

Al Dr. Jordi Coiduras, Dr. Lluís BOIX, Josep Lluís Lázaro, Gabriela (departament de Pedagogia) i Vicky Garc (del L@TE) per la seva amabilitat i ajuda puntual quan m'ha calgut.

Al Dr. Anton Vila i la Dra. Lluïsa Gironde per la seva disposició a atendre'm en tot moment i per les importants aportacions realitzades.

Als vint-i-sis experts consultats per la cordialitat i dedicació del seu temps. Especialment al Dr. Martínez, Dr. Santos Urbina, Dr. Cabero i Dr. Salinas, que en el seu moment em van ser de molta ajuda, i també per ser tan comprensius davant les reiterades consultes realitzades.

Al meu company de treball, Josep M. Viñas, per donar-me un cop de mà en els aspectes tècnics sempre que ha estat necessari.

Al meu home, el Josep, per la seva paciència i per haver entès el poc temps que li he pogut dedicar darrerament.

A la Dra. Mercè Gisbert i al Dr. Àngel Pio González Soto, els meus directors, per haver confiat en mi, donar-me ànims en els moments durs, i pel seu suport, aportacions i dedicació.

BIBLIOGRAFIA

A

- ABU-JABER, M. (1985): "A study of factors affecting the use of media in instruction at Jordania community colleges". Indiana University. Dissertation abstracts International, 47/02A, 510-202.
- ADELL, J. (1997): "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información". *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. A: [http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.htm]
- ADELL, J. (1998): "Redes y Educación", a DE PABLOS, J. i JIMENEZ, J. (Eds.): **Nuevas Tecnologías, comunicación audiovisual y educación**. Ed. Cedecs. Barcelona 1998. pàg 177-211.
- ADELL, J. i SALES, A. (2000): Enseñanza online: elementos para la definición del rol del profesor. A CABERO, J. (coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. EduTec 99. Edit. Kronos. Sevilla
- AGUT, S. I GRAU, R.M. (2002): "Una aproximación psicosocial al estudio de las competencias". A: [http://teruel.unizar.es/ceut/invetsigacion/09/pdfs-09/sagut/sagut.pdf]. Consulta 2-03-03.
- ALBA, C. i altres (1994): Un estudio sobre la integración de los medios y recursos tecnológicos en la escuela. A BLAZQUEZ, CABERO, J. i LOSCERTALES, F (Coords): **En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación**. Sevilla. Alfar., 314-318
- ALEMAN, A. (2002): "La enseñanza de la Matemática asistida por computadora". A: [http://www.utp.ac.pa/articulos/ensenarmatematica.html].
- ALONSO, C. y GALLEGO, D. (1996): Formación del profesor en Tecnología Educativa. A GALLEGO, D. i altres (Coords): **Integración curricular de los recursos tecnológicos**. Barcelona. Oikos –Tau, 31-103-
- ALSINA, C. i altres (1998): "Multimedia, navegación, virtualidad y clases de matemáticas". UNO. Revista de didáctica de las Matemáticas, 15, 7-11.
- ALSINA, C. I altres (2001): **Aspectos didácticos de las Matemáticas**. ICE. Universidad de Zaragoza.
- ALVAREZ SAINZ, M. (1999). Estadística Universidad de Dusto. Bilbao.
- ALVAREZ i altres (2002): "Aproximación a las opiniones del profesorado canario acerca de la integración de la educación para los medios en el curriculum de educación primaria". Universitat de la Laguna. A: [http://www.ull.es/departamentos/didinv/cong-jor/comunic/c15.htm].
- AMON, J.(2003): **Estadística para Psicólogos I**. Estad. descriptiva. Pirámide. Madrid.

- ANGULO, J.F. i BLANCO, N. (Coords) (1994): Teoría y desarrollo del currículum. Granada Aljibe.
- ARNAL i altres (1992): **Investigación educativa**. Editorial Labor. Barcelona.
- ARNAL, J. (1997): **Metodologías de la Investigación Educativa**. UOC. Barcelona.
- ARNOLD, J. i MCKENZIE, K.(1992): "Self-ratings and supervisors ratings of graduate employees competences during early career". Journal of Occupational and Organizational Psychology, 65, 235-250.
- ÀREA, M. (2002): "Una nueva educación para un nuevo siglo". A: [http://www.cip.es/netdidactica/ariculos/revista1/mnarea.htm]. Consulta: 20-04-2002.
- AREA, M. i CORREA, A.D. (1992): "La investigación sobre el conocimiento y actitudes del profesorado hacia los medios. Una aproximación al uso de los medios en la planificación y desarrollo de la enseñanza". *Curriculum*, 4, 79-100
- ASTROLABI (2000b): "Actituds dels docents davant l'ús de les TIC". Informe de l'observatori astrolabi. A: [http://astrolabi.edulab.net/int_inf_2_informe_punt1.htm]
- ATEE (2000): "La Formación Permanente del profesorado y la cooperación global". 25º Congreso anual de la ATEE. Colegio Oficial de Doctores y licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Cataluña. Septiembre de 2000.A: [http://www.atee.org/htm/conferences/barcelona/invit-es.htm] Consulta: 22-06.02.
- ATIYAH, M.F (1986): "Mathematics and the computer revolution".A: CURCHHOUSE, R.F. i altres (1986): The Influence of Computers and Informatics on Mathemtnatics and its Teaching. ICMI Study Series, 43-51.. Cambridge University Press. Cambridge.
- AZCÁRATE, P. (1998): La Formación del Docente de Matemática ante los nuevos retos. Conferencia de inauguración del Tercer Encuentro de Educación matemática de la Región Zuliana. ASOVEMAT-Univesidad el Zulia, Maracaibo, 16 y 17. Mimeo.

B

- BALBÁS, M.J. (1994): **La formación permanente del profesorado ante la integración**. Barcelona. PPU.
- BALACHEFF, N. (2000): "Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas". A GORGORIÓ,N., DEULOFEU,J. I BISHOP, A. (Coords.): **Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional**. Barcelona. GRAÓ, 93-108.
- BALACHEFF, N.. i KAPUT, J. (1996): "Computer-based learning enviroments in mathematics". En BISHOP, A., CLEMENTS, K., KEITEL,C., KILPATRICK,J. I

LABORDE.C. (Coords.): **International handbook of mathematics educations**. Parte 1. Holanda. Kluwer academic Publishers, 469-501.

-BALLESTA, J. (1996): La formación del profesorado en nuevas tecnologías aplicadas a la educación. A SALINAS, J. i altres (coods): **Edulec 95. Redes de comunicación, redes de aprendizaje**. Palma. Universidad de las Islas Baleares, 435-447.

-BARQUÍN, J. (1995): "La investigación sobre el profesorado. El estado de la cuestión". *Revista de Educación*, 306, 7-65.

-BARQUÍN, J. i FERNÁNDEZ SIERRA, J. (2002): "Género, ideología, experiencia y actitud del profesorado andaluz frente a la formación permanente". En: *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 43, 75-92.

-BARTOLOMÉ, A. (1995): "Algunos modelos de enseñanza para los nuevos canales". Departament de Didàctica i Organització Educativa. Universitat de Barcelona. Pàg.9-11.

-BARTOLOMÉ, A. (1996): "Preparando para un nuevo modo de conocer". *Edulec. Revista electrònica de Tecnologia Educativa*, 4. A: [<http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.htm>]. Consulta 3-07-2003

-BAUTISTA, A. (1994): **Las nuevas tecnologías en la capacitación docente**. Madrid. Aprendizaje-Visor.

-BAYNTON, M. (1992): "Dimensions of control in distance education: A factor analysis". *American Journal of Distance Education*, 6 (2). Pàg 17-31.

-BEE, F. i BEE, R. (1994): "Training needs analysis and avaluation. London. Institute of Organizational Psychology", 65, 235-250.

-BENEDITO, V.; FERNANDEZ, V.; IBERNÓN, F.; BOIX, R. (1992): Lo que opinan los profesores de primaria y secundaria de Cataluña sobre su formación. A MARCELO, A.C. i MINGORANCE, P.: **Pensamiento de profesores y Desarrollo Profesional II**. Sevilla: Universidad de Sevilla.

-BERNARD, J.P. (1999): **Tecnología Educativa. Educar para la sociocultura de la comunicación y el conocimiento**. Segunda Edición. McGraw-Hill. Madrid.

-BINSTEAD, D. (1987): Open and distance learning and the use of new technology for the self development of managers. Centre for the Study of Management Learning. University of Lanacaster.

-BISQUERRA, R. (1987): **Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa**. PPU. Barcelona.

-BISQUERRA, R. (1989): **Métodos de investigación educativa**. Guía práctica. Barcelona. CEAC.

- BLANCO, L.J.(1998): Nuevos retos en la formación de los profesores de Matemática. Ponencia presentada en la RLME 12. Santafé de Bogotá (Colombia).
- BLÁZQUEZ, F. (1994): Propósitos formativos de las nuevas tecnologías de la información de maestros. A BLÁZQUEZ, F.; CABERO, J. i LOSCERTALES, F. (coords): **En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación**. Sevilla. Alfar, 257-268.
- BLÁZQUEZ, F. i altres (2000): "Las actitudes del profesorado ante la informática. Un estudio comparativo entre Extremadura y el Alentejo". *Revista de Educación*, 323, 455-474.
- BLIS, I ALTRES (1986): "The Introduction of Computers into a school". *Computers and Education*, 10/1, 40-54
- BOYATZIS, R.E. (1982): **The competent manager**. New York. Willey.
- BRADSHAW, J. (1972): "The concept of social need". *New Society*, 30, 640-643. (Una tipologia de la necessitat social, 1983. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, Generalitat de Catalunya).
- BUCHBERGER, B. (2003): "White Box and Black Box Usage of Mathematical software systems". Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.
- BUENDIA, L. i altres (1997): **Métodos de Investigación en Psicopedagogía**. Madrid. McGraw-Hill.
- BUENDÍA, L. (1997): La investigación por encuesta. A: Buendía, L.; COLÁS, P. i HERNÁNDEZ, F.: **Métodos de investigación en psicopedagogía**. Madrid. MacGraw-Hill.
- BUNK, G.P. (1994): "La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA". *Revista Europea de Formación Profesional*, 1, 8-14.
- BURTON, J. K i MERILL, P.F. (1997): Needs Assessment: Goals, Needs and Priorities. A BRIGGS,L. (Ed): **Insructional Design**. Educ.Tech. Public, pp.21-45.

C

- CABERO, J. (1989): **Tecnología Educativa: Utilización didáctica del vídeo**. PPU. Barcelona.
- CABERO, j. (1989b): "La formación del profesorado en medios audiovisuales". A *El siglo que viene*, 4-5, pp 14-19.

- CABERO, J. (1991): Líneas y tendencias de investigación en medios de enseñanza. En BERMEJO, B. Y LOPEZ, J.: **El centro educativo: nuevas perspectivas**. Sevilla. Grupo de Investigación Didáctica, 567-573.
- CABERO, J. (1993): **Investigaciones sobre la informática en el centro**. PPU. Barcelona.
- CABERO, J. i altres (1994): La formación inicial de los profesores en medios audiovisuales. A BLAZQUEZ, F.; CABERO, J. i LOSCERTALES, F. (Coord): **En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación**. Sevilla. Alfar, 290-298//357-370
- CABERO, J. (1995b): Medios audiovisuales y nuevas tecnologías de la información y comunicación en el contexto hispano. A AGUADED, J.I. i CABERO, J. (dirs): **Educación y Medios de Comunicación en el contexto iberoamericano**. Huelva. Universidad internacional de Andalucía. Sede Iberoamericana de la Rábida, 49-69
- CABERO, J. i altres (1996): **Medios de Comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II**. Sevilla. Ayuntamiento de Sevilla-Secretariado de Recursos Audiovisuales. U. de Sevilla.
- CABERO, J. (1996): El ciberespacio: el no lugar como lugar educativo. A SALINAS, J. i altres (Coords.): **EduTec'95. Redes de Comunicación, redes de aprendizaje**. Palma. Servei de Publicacions de la Universitat de les Illes Balears.
- CABERO, J, DUARTE, A, i BARROSO, J. (1997): "La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado". *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 8. En: [<http://www.uib.es/depart/gte/revlec8.htm>]
- CABERO, J (1998): Usos de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los centros andaluces. Investigación subvencionada per la Junta d'Andalúcia. Universitat de Sevilla/Huelva/Granada. Document policopiat (enviat per correu electrònic pel propi autor).
- CABERO, J. (1998): La formación y el perfeccionamiento del profesorado en nuevas tecnologías: retos hacia el futuro. A FERRES, J. i MARQUES, P. (Ed.): **Comunicación educativa y nuevas tecnologías**. Barcelona. Praxis.
- CABERO, J. (1999): Tecnología Educativa: Producción y Evaluación de Medios aplicados a la Enseñanza. Proyecto Docente e investigador. Universidad de Sevilla. 391-481
- CABERO, J. i altres (1999): **Tecnología Educativa**. Editorial Síntesis, S.A. Madrid.
- CABERO, J. (1999): "La red, ¿panacea educativa?". *Educación*, 25, 61-79.

-CABERO, J. (1999): La formación y el perfeccionamiento del profesorado en nuevas tecnologías: retos hacia el futuro. A FERRÉS, J. i MARQUES, P. (Coords): **Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías**. Barcelona. Praxis., 36/21-36/32.

-CABERO, J. (2000 a): Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces. Los cuestionarios. A CABERO, J. i altres (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 467-502.

-CABERO, J. (2000 b): Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces. Las entrevistas. A CABERO, J. i altres (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 503-534.

-CABERO, J. (2000 c): Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces. Las memorias. A CABERO, J. i altres (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 535-558.

-CABERO, J. (2001): Las nuevas tecnologías en el aula. ¿Una realidad o una utopía?. A FETE-UGT-GID (2001): **Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación**. Sevilla. FETE-UGT-GID. CD-ROM (ISBN:84-931727-6-6).

-CABERO, J.; BARROSO, J.; ROMÁN, P. (2001): "La influencia de las TIC en los entornos de formación: Desafíos, retos y preocupaciones". *Comunicación y Pedagogía*, 175. pàg. 48-54. Universidad de Sevilla.

-CABERO J. i altres (2003): "Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria". *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 20. Gener 2003, 81-100.

-CABERO, J.; LLORENTE, C.; ROMÁN, P. (2004): "Las herramientas de comunicación en el <aprendizaje mezclado>". *Pixel.Bit. Revista de medios y educación*. Núm 23, pàg 27-41.

-CAJIDE, J. (2000): La investigación en el aula: el profesor investigador. A GONZALEZ, D.; HIDALGO, E.; i GUTIERREZ, J. (Coords.): **Innovación en la escuela y mejora de la calidad educativa**. Granada. Grup Editorial Universitario, 123-138.

-CALZADILLA, M.E. (2005): "Lineamientos para la incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación, al proceso de formación docente bajo la modalidad educación a distancia, desde el enfoque colaborativo". Universidad E.L. de Venezuela.

-CAMACHO, S. (1995): Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías. A RODRIGUEZ, J.L. i SAENZ, O. (1995): **Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación**. Marfil. Alcoy. Capítol 7, 413-442.

- CANO, M; MARTINEZ SEBASTIÁN, B. I MENDOZA, S. (2005): "Uso de las TIC en la formación inicial y permanente del profesorado". A [http://ticat.ua.es/agum/recerca_divulgacio/usotic_forumprof_DCES.pdf].
- CANOVER, W. (1980): **Practical nonparametric statistics**. New York: Witey & Sons.
- CARRERA, M.J. (1998): La revolución pedagógica del profesorado en el marco de las nuevas tecnologías. A FERNÁNDEZ CRUZ, M. i MORAL, C. (Eds.): **Formación y desarrollo de los profesores de educación secundaria en el marco curricular de la reforma**. Granada. FORCE. Grupo Editorial Universitario, 435-453.
- CARULLA Y GÓMEZ (1998): "*Tecnología y resolución de problemas*". Universidad de los Andes. Edit: Una empresa Docente
- CASARES, J. (1985): **Diccionario ideológico de la lengua española. De la Real Academia Española**. Barcelona.: Gustavo Gili.
- CASAS, (1989): **Técnicas de investigación social. Los indicadores sociales y psicosociales**. Barcelona. PPU.
- CASTAÑO, C. (1994a): **Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza. Investigación**. Bilbao. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.
- CASTAÑO, C. (1994b): "Las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza". En: *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1, 79
- CASTAÑO, C. (1995): El factor actitudinal en la integración de los recursos tecnológicos en el aula: la escala de actitud hacia los medios de enseñanza. A VILLAR, L.L. i CABERO, J. (Coods): **Aspectos críticos de una reforma educativa**. Sevilla. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- CASTELLS, M. (1998): **La era de la Información. Economía, sociedad y cultura**. Vol 3. Fin de milenio. Madrid. Alianza.
- CEA D'ANCONA, M.A. (1996): **Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social**. Madrid. Síntesis.
- CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1995): "Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado". *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 6. En:[<http://www.uib.es/depart/gte/revelec6.htm>].
- CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1996): Una nueva sociedad, una nueva asignatura. A SALINAS, J. i altres (Cods): **Redes de comunicación, redes de aprendizaje. Edutec 95**. Palma. Universidad de las Islas Baleares, 471-476.
- CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1999): La formación del profesorado en el uso de medios y recursos. A CABERO, J. (Edit.): **Tecnología Educativa**. Síntesis. Madrid.

- CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (2003): “Análisis, prospectiva y descripción de las nuevas competencias que necesitan las instituciones educativas y los profesores para adaptarse a la sociedad de la información”. Revista: *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Núm. 20. Gener 2003. pp 73-80.
- CENTRE COMENIUS (2002): “Destinos y usos de los recursos informáticos de la clase de matemáticas”. Centro Zonal del Proyecto Enlaces. Universidad de Chile. A [<http://www.comenius.usach.cl/pcmat/Productos/infrome.htm>]. Consulta 20-04-02.
- CHANG, E. i SIMPSON, D. (1997): “The circle of learning: Individual and Group Processes Educational”. *Policy Analysis Archives*, 5(7). A. [<http://olam.ed.aste.edu/epaa>]
- CLARK, C. i PETERSON, P. (1990): **La investigación de la enseñanza, I**. Enfoques, teorías y métodos. Paidós. Barcelona.
- CODINA, A. (2000): Elementos para una reflexión acerca del uso de la computadora en el aprendizaje de estudiantes de bachillerato vía resolución de problemas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México. Tesis doctoral.
- CODINA, A. i AGUIRRE, A. (2001): Cabri como herramienta en la resolución de problemas. [Documento Policopiado].
- COIDURAS, J.L. (2004): Análisis de competencias tecnológicas y detección de necesidades en el equipo de apoyo a la integración escolar de los alumnos con deficiencia visual: Orientaciones para un plan de formación. Universidad de Lleida. Tesis doctoral. (Inédita).
- COIDURAS, J. i SUAÚ, J. (2003): “Educació i diversitat: formació, acció i recerca”. I Congrés Internacional XX Jornades d’Universitats i Educació Especial. XX Seminari interuniversitari. Barcelona: Universitat de Barcelona. [En premsa]
- COLLINS, M. (1998): “I know my instructional technologies: it’s these learners that perplex me!”. *Deosnews*, vol. 8, núm 9. Setembre.
- COLLIS, B. (1994): “A reflection on the relationship between technology and teacher education: synergy or separate entities”. *Journal of Information Technology for Teacher*, 3, 1, 7-25.
- COMBS, A.W. (1979): **Claves para la formación de los profesores. Un enfoque humanístico**. Madrid. ENESA.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN CANARIA (2004): “Enlaces de interés”. En: [<http://nti.educa.rcanaria.es/matematicas/enlaces/enlaces.htm>]
- CONSELL D’EUROPA (1986): New Technologies and the training of teachers.
- CONSEJO DE EUROPA (1990): Desafío de las Nuevas Tecnologías de la Enseñanza. Fundación Encuentro, cuadernos 85 i 0. Madrid.

-CONSELL SUPERIOR D'AVALUACIÓ DEL SISTEMA EDUCATIU. DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT. GENERALITAT DE CATALUNYA (2000): **Identificació de les competències bàsiques en l'ensenyament obligatori**. Barcelona. Novatesa SL.

-CORIAT, M. i FLORES, P. (1998): "La formación de profesores de matemáticas y la cultura escolar". A RICO, L. (Coord) (1998): Tema Monográfico: didácticas de las Matemáticas para los profesores de educación secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32, 25-37.

-CORREA, A.D. (1999): Proyecto docente: Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. San Sebastián. Universidad del País Vasco. [Documento Policopiado].

D

-DAY, Ch. (1996): "A General Framework for research Projects in In-service Teacher Education: The European Context". Sectorial Meeting of Santander Group. Murcia

-DAY, J. i SCHOLL, P. (1987): "Media Attitudes of Teachers Can Be Changed". *Educational Technology*, XXVII, 1, 23-24.

-DARLING HAMMOND, L. (1997): "School Reform at the classrooms: Confronting the central Issues of Teaching". *Educational Policy*, 11 (2), 151-166.

-DARLING HAMMOND, L. (1998): "A proposal for evaluation in the teaching profession". *The elementary School Journal*, 86, 4: 531-551.

-DE ANSORENA, A. (1996): **15 pasos para la selección de personal con éxito. Métodos e instrumentos**. Barcelona. Paidós.

-DE BENITO, B. (2000): Redes y trabajo colaborativo entre profesores. A CABERO, J. (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Edutec 99. Editorial Kronos. Sevilla.

-DE BENITO, B. (2000a): **Posibilidades educativas de las "webtools"**. Servei de publicacions. Universitat Illes Balears. Palma.

-DE BENITO, B. (2000b): "Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet". *Revista electrònica de Tecnologia Educativa*. Núm 12. Juny 2000.

-DE BENITO, B. (2001): Taller: "Herramientas de trabajo en el campus virtual". III Congreso Internacional sobre Comunicación, Tecnología y Educación "Redes, multimedia y diseños virtuales". Depart. Ciencias de la Educación. Universitat Illes Balears. Palma.

- DECEMBER, J. (1996): Units of Analysis for Internet Communications. Journal of Communication, Vol. 46. núm 1. Versió electrònica disponible a [<http://www.usc.edu/dept/annenberg/vol1/issue4/december.html>]
- DE GUZMAN, M. (1991): "Los riesgos del ordenador en la enseñanza de la matemática". En: [<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/riesgosordenador/riesgosordenador.htm>].
- DE GUZMAN, M. (1994): "Programas de ordenador en la educación matemática". En: [<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/velamyor/ordenadoreducacion.htm>]
- DE GUZMAN, M. (2003): "Matemáticas y Nuevas Tecnologías". Presentació I Simposio Internacional: *Matemáticas y Nuevas Tecnologías: qué aprender, cómo enseñar*. Fundación Areces. Madrid. Coordinador del Simposio.
- DE LA TORRE, S. (Coord.) (1998): **Cómo innovar en los centros educativos. Estudio de casos**. Madrid: Escuela Española.
- DE LA TORRE, S. (2001): "La comunicación didáctica: modelos y pautas para la acción". A Sepúlveda, F; Rahadell, N. (coords.): **Didáctica General para psicopedagogos. Unidad Didáctica**. UNED. Pp.101-151.
- DE LA TORRE, S.; BARRIOS, O. (Coord.) (2000): **Estrategias Didácticas Innovadoras. Recursos para la formación y el cambio**. Barcelona. Ediciones Octaedro, S.L.
- DELORS, J. (Pres.) (1996): Educació: hi ha un tresor amagat a dins. Informe per a la Unesco de la Comissió Internacional sobre l'Educació per al segle XXI. Barcelona. UNESCO.
- DE PABLOS RAMÍREZ, J. (1988): "Equipamiento y utilización de los medios audiovisuales. Encuesta a profesores". *Revista de Educación*, 286, 371-392.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (1997): **Pla de formació permanent 1996-2001**. Generalitat de Catalunya. Servei de Difusió i Publicacions.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (2002): "Formació Permanent i Recursos Pedagògics". Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics. A [<http://www.xtec.es/sgfp>] Consulta: 15-06-2002.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT (2003): **PFZ. Pla de formació de zona. Criteris i instruccions**. Generalitat de Catalunya. Servei de difusió i Publicacions.
- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (2004): "El racó del wiris". A [<http://www.xtec.es/formaciotic/recursos/wiris/activitats/index.htm>]
- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (2004): "Unitats didàctiques". En: [<http://www.xtec.es/aulanet/ud/mates/index.htm>]

- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (2004): "Internet a l'aula". A [http://www.edu365.com/aulanet]
- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (2004): "El racó del Clic". A [http://www.xtec.es/recursos/clic/esp]
- DE VICENTE, P.S.(1991): Estrategías de Formación del Profesorado. A MEDINA, a. i SEVILLANO, M.L (Coord): **Estrategías de Formación del Profesorado**. Madrid. UNED.
- DE VICENTE, P.S. (Dir.) (2002): **Desarrollo profesional del docente**. Bilbao: ICE-Universidad de Deusto.
- DEWEY, J. (1989): **Como pensamos**. Barcelona. Paidós.
- DOMÍNGUEZ, M. i SIMÓ, M. (2003): **Tècniques d'Investigació social Quantitatives**. Edicions Universitat de la Barcelona.
- DUARTE, A. (2000): "Innovación y nuevas tecnologías: implicaciones para un cambio educativo". XXI *Revista de Educación*, 2, 129-145.
- DUNNETTE, M.D. (1976): "Aptitudes, abilities and skills". A DUNNETTE, MD (ed.): **Handbook of industrial and Organizational Psychology**. New York. John Wiley & Sons.
- DUVERGER, M. (1996): **Métodos de las ciencias sociales**. Barcelona. Ariel Sociologica.

E

- ELLIOT, J. (1990): **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata.
- EL MUNDO (1999): "¿Quién dijo que las matemáticas eran aburridas?. Diari El Mundo. En: [http://www.elmundo.es/1999/02/16sociedad/16N0079.htm], consulta 24-03-02.
- ERNEST, P. (1994): A perspective on research in mathematics education. En ICMI. Washington: ICMI.
- ESCUDERO, J.M. (1990): "El centro como lugar de cambio educativo: la perspectiva de colaboración". Actas I CIOF. Barcelona, núm 1, 189-
- ESCUDERO, J.M (1998): "Formación continua y Centros de profesorado". A Fernández Cruz, M. i Moral, C.: **Formación y desarrollo de los profesores de educación secundaria en el marco curricular de la reforma. Los retos profesionales de una nueva etapa**. Granada: FORCE. Pp.231-256.

-ESCUADERO, J.M (1998b): “Consideraciones y propuestas sobre la formación permanente del profesorado”. En: La formación permanente del profesorado. *Revista de Educación*, 317, 11-29 (monogràfic sobre el tema).

-ESCUADERO, J.M., BLOLÍVAR, A., GONZÁLEZ, M.T. i MORENO, J.M. (1997): **Diseño y desarrollo del currículum en la Educación Secundaria**. Barcelona. ICE/Horsori.

-ESTEVE, J.M. (1998): “La aventura de ser maestro”. Cuadernos de Pedagogía, 266. 46-51.

F

-FEINMAN-NEMSER, S. I FLOREN, R.E. (1986): The cultures of teaching. A WITTRICK, M.C. (Ed.): **Handbook of research on teaching**. Third Edition. New York: MacMillan, 505-526.

-FERNÁNDEZ, M. (1998): Nuevas Tecnologías, Educación y Sociedad. A SEVILLANO, M.L. (Coord) (1998): **Nuevas Tecnologías, medios de comunicación y educación**. Editorial ECS. Madrid. Capítol 1, 24-36.

-FERNÁNDEZ CRUZ, M. (1999): **Proyecto docente: “Desarrollo profesional docente”**. Granada: Universidad de Granada.

-FERNANDEZ, F.; HINOJO, F.J.; AZNAR, I. (2002): “Las actitudes de los docentes hacia la formación en tecnologías de la información y la comunicación”. *Contextos Educativos*, 5, 253-270.

-FERNANDEZ MORANTE, C. i CEBREIRO, B. (2002): “La preparación de los profesores para el dominio técnico, el uso didáctico y el diseño/producción de medios y Nuevas Tecnologías en Galicia”. *Innovación Educativa* (En prensa).

-FERNÁNDEZ PÉREZ, M. (1995): **La profesionalización del docente**. Madrid: Siglo XXI.

-FERNÁNDEZ SIERRA, J. i BARQUÍN, J. (1998): “Opinión del profesorado andaluz sobre la formación permanente: Estudio de dos generaciones de docentes”. A “La formación permanente del profesorado”. *Revista de Educación*, 317, 281-298.

-FERRÁNDEZ, A. (1995): “El formador en el espacio formativo de las redes”. Departament de Pedagogia Aplicada. Univeritat Autònoma de Barcelona. Materials d'Educat 95.

-FERRER, G.(1998): Influencia del Proyecto Atenea en la educación obligatoria en Aragón. Investigación (Llicènc. d'estudis retrib.). En: [<http://roble.pntic.mec.es/gferrer/inve.htm>].

-FERRERES, V. S.(coord.) (1997): **El desarrollo profesional del docente. Evaluación de los planes provinciales de formación.** Oikos-Tau.

-FERRERES, V.S. i MOLINA, E. (1995): **La preparación del profesor para el cambio en la institución educativa.** Barcelona. PPU.

-FERRERES, V.S. i IBERMON, F.(Eds) (1999): **Formación y actualización para la función pedagógica.** Madrid. Síntesis.

-FERRERES, V.; JIMÉNEZ, B.; BARRIOS, R. i VIVES, M. (1998): Reflexiones y propuestas en torno a la formación del profesorado de educación secundaria. A *Revista de Educació*, 317, pp.121-142. Monogràfic dedicat a la formació permanent del professorat.

-FINK, D. and STOLL, L.(1977): "Weaving school and teacher development together". A TOWNSEND, t. (Ed.): **Restructuring and Quality. Issues for Tomorrow Schools.** Londres: Routledge, 182-198.

-FISHER, M.(1996): "Integrating informations technology: competency recommendations by teachers for teachers training". *Journal of Informations Technology for Teacher*, 5,3, 233-238.

-FLEITAS, C. (2004): "Programas informáticos interesantes para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de secundaria y bachillerato". A [<http://centros5.mec.es/ies.marques.de.santillana/matem/softw.htm>]

-FULLAN, m. (1992): **Changes forces.** London. The Palmer Press.

-FULLAN, M.(1998): "The Meaning of Educational Change: A Quarter of a Century Leaning". A HARGREAVES, A. (Ed.): **International Hanbook of Educational Change.** London: Kluwert, 214-228.

G

-GALTUNG, J. (1967): **Theory and Methods of Social Research.** Nueva York. Columbia University Press.

-GALTUNG, J. (1968): **Teoría y métodos de investigación social.** Buenos Aires. Editorial Universitaria.

-GALLEGO, M.J. (1992): Conocimiento y procesos de reflexión crítica de los profesores en una actividad de formación. A ESTEBANEZ A. y SANCHEZ v. (Eds.): **Pensamiento de los profesores y desarrollo profesional (I). Conocimientos y teorías implícitas.** Sevilla, Kronos, 327-339.

-GALLEGO, D.J. (1994): "Tecnología Educativa y formación del profesorado". En *Vela Mayor*, 3, 17-24

- GALLEGO, M.J. (1996): **Tecnología Educativa en acción**. Granada. FORCE. Universidad de Granada.
- GALLEGO, M.J. (1997): **El profesorado y la televisión**. Granada. Universidad de Granada.
- GALLEGO, M.J.(1998): “Investigación en el uso de la informática en la enseñanza”. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*,11, 7-31.
- GALLEGO, M.J. (1998b): La formación del profesorado de secundaria para la incorporación de las nuevas tecnologías en la enseñanza. A FERNANDEZ CRUZ, M. i MORAL, C. (Eds.): **Formación y desarrollo de los profesores de educación secundaria en el marco curricular de la reforma**. Granada. FORCE. Grupo Editorial Universitario, 429-433.
- GALLEGO, D. i ALONSO, C. (1996): **Integración Curricular de los Recursos Tecnológicos**. Oikos- Tau. Barcelona.
- GALLEGO, D. i ALONSO, C.(2003): “Formación del profesorado: Nuevos canales y nuevos recursos”. A [<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n8/n8art/art84.htm>]. Consulta 24-01-03.
- GARCÍA FERRANDO, M. (1992): “La encuesta”. A GARCÍA FERRANDO, M.; IBÁÑEZ, J. i ALVIRA, F. (Comp.): **El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación**. Madrid. Alianza Editorial.
- GARCÍA FERRANDO, M. (1994): **Socioestadística. Introducción a la estadística en sociología**. 2a ed. Madrid. Alianza Universidad Textos.
- GARCIA, M; IBÁÑEZ, J; i ALVIRA, F. (1994): El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación. 2ª Edición revisada. Alianza Editorial. Madrid.
- GARCÍA-VALCÁRCEL, A. (1996): Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. A TEJEDOR,FJ, i VALCÁRCEL, A.(1996): **Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación**. Ediciones Narcea. Madrid.
- GARCÍA SUÁREZ, X. (1997): “La confrontación ciencias-letras: la matemática como un saber reintegrador”. *Tarbiya 15* (gener-abril), 9-20 (9).
- GAVILÁN, J.M. i BARROSO, R. (2002): Herramientas informáticas para la enseñanza de la geometría. A [<http://www.quadernsdigitals.net/articles/quadernsdigitals/quaderns24/herramientas.pdf>].
- GENTO, S.(1996): “El maestro ante las Tecnologías”. A *Revista Vela Mayor*. Anaya. Madrid. Año III, núm 9, 73-79.
- GERWEC, A. (2001): “Diseños de entornos de aprendizaje”. A [<http://www.quadernsdigitals.net/articles/quadernsdigitals/q24disenyo.htm>], 8-11-2001.

- GIL i altres (1995): **Estadística Básica aplicada a las Ciencias de la Educación**. 2vol. Sevilla. Kronos.
- GIMENO, J. (1995): **El Curriculum: Una reflexión sobre la práctica**. Morata. Madrid
- GIMENO, S. I FERNANDEZ PÉREZ, M. (1980): **La formación del profesorado en EGB. Análisis de la situación española**. Madrid. Ministerio de Educación.
- GISBERT, M. i altres (1997): "Entornos de Formación Presencial Virtual y a distancia". *Boletín de REDIRIS*, 40. Octubre de 1997. En: [<http://www.rediris.es/boletin/40/enfoque1.htm>] Agost 2003.
- GISBERT, M. i altres (1998a): El docente y los entorns virtuales de enseñanza-aprendizaje. A CEBRIÁN i altres: **Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y aprendizaje**. ICE/Universidad de Málaga. Málaga. Pàg 126-132.
- GISBERT, M. i altres (1998b): **Entornos virtuales de Enseñanza-Aprendizaje**. Cuadernos de Documentación Multimedia. Madrid. Pàg 29-41-
- GISBERT, M. (1999): "El profesor del siglo XXI: De transmisor de contenidos a guía del ciberespacio". Del Plan I+D del Programa Nacional de Aplicaciones y Servicios Telemáticos. Dep. Pedagogia. Univeristat Rovira i Virgili.
- GISBERT, M.; FANDOS, M.; LUTFI, T. (1999): "El ciberprofesor formador de la aldea Global". Universitat Rovira i Virgili (2001).
- GISBERT, M. (1999): "Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como favorecedoras de los procesos de autoaprendizaje y de formación permanente". A *Educar*. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, 25, 53-60
- GISBERT, M. (2000): Los entornos tecnológicos para la educación flexible y a distancia, otro modo de atender la diversidad. A MIÑAMBRES, A. i JOVÉ, G.: **La atención a las necesidades educativas especiales: de la educación infantil a la universidad**. Actes XVII Jornadas Nacionales de Universidad y Educación Especial. Lleida. Pp 40-50.
- GISBERT, M. (2000): El trabajo colaborativo en red: una herramienta para la innovación en la enseñanza universitaria. Actes del Congrés publicades en CD-ROM. Barcelona ISBN:84-7653-753-0.
- GISBERT, M. (2000): El siglo XXI: Hacia la sociedad del conocimiento. A CABERO, J.; MARTINEZ, F. i SALINAS, J. (Coord.): **Medios audiovisuales y Nuevas Tecnologías para la formación en el s.XXI**. Diego Marín-Edutec, Murcia. Pàg.277-288. ISBN: 84-95095-51-3.
- GISBERT, M. (2000a): El profesor del siglo XXI: de transmisor de conocimientos a guía del ciberespacio. A CABERO, J. y otros (Coord): **Y continuamos avanzando. Las Nuevas Tecnologías para la mejora educativa**. Editorial Kronos. Sevilla, 315-330.

- GISBERT, M. (2000b): Las redes telemáticas y la educación del siglo XXI. A CEBRIÁN, M: **Internet en el aula. Proyectando el futuro**. Grupo de Investigación y Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Universidad de Málaga. Apágale Computer España.
- GISBERT, M. (2001a): El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos. Programa de doctorat Tecnologia Educativa. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Document policopiat.
- GISBERT, M. (2001b): Nuevos roles para el profesorado en entornos digitales. A SALINAS, J. y BAUTISTA, A. (Coord): **Didáctica y Tecnología Educativa para la Universidad en el Mundo digital**. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias de la Educación.
- GISBERT, M: "Educación y redes telemáticas". A [<http://glorieta.fcep.urv.es/merce/oviedob.html>]. Consulta agost 2003.
- GISBERT, M: "Telemática y coeducación en los inicios de un nuevo milenio". A [<http://glorieta.fcep.urv.es/merce/oviedob.html>]. Consulta agost 2003.
- GISBERT, M.; LUTFI, T.; MARQUÉS, L. (2003): Centro de Recursos Virtual para la Docencia de calidad en Educación Física. Universitat Rovira i Virgili. Quaderns digitals. ISBN 1575-9393.
- GODINO, J. i FLORES, P. (2002): "Papeles instrumentales y semióticos de los recursos manipulativos en el estudio de las matemáticas". A: [<http://www.ugr.es/~jgodino/papeles.htm>]
- GOLDSTEIN, I.L. (1986): **Training in organizations Needs assessment, design and evaluation**. 2nd ed. Monterrey, CA: Brooks/Cole.
- GOLDSTEIN, I.L. (1991): "Training in work organizations". En DUNNETTE, MD i HOUGH, LM. (eds): *Handbook of Industrial and Organizational Psycology*. California: Consulting Psychologists Press, In. Vol.2, pp 507-620.
- GOLDSTEIN, I.L. (1993): **Training in organizations. Needs assesment, development and evaluation** (3ª Edición). Brooks/Coole. Pacific Grove, C.A.
- GÓMEZ, P. (1997): "Tecnología y Educación Matemática". Revista: *Informática Educativa*. 10. (93-111).
- GÓMEZ, P. (1997): "*Interacción social, discurso matemático y calculadoras gráficas en el salón de clase*". (Documento no publicado). Bogotá: "Una empresa docente".
- GÓMEZ, P. (1998): **Educación matemática como campo del saber: limites, responsabilidades y posibles perspectivas**. Universidad de los Andes. Edit: *Una empresa docente*.

- GÓMEZ, P (1998): Computadores y calculadoras en la enseñanza de las matemáticas. A Universidad Autónoma de Manizales i RIBIE-COL (Ed), de *Informática Educativa*. Manizales: Autor.
- GÓMEZ i altres (1997): Innovación curricular en precálculo con calculadoras gráficas. A UCV (Ed), *III Congreso Iberoamericano de Educación matemática*. Resúmenes.
- GOMEZ, P. y otros (2002): “Los profesores de matemáticas como investigadores. La problemática de la formación permanente”. Universidad de los Andes. Edit: “Una empresa Docente”. A [<http://ued.uniandes.edu.co/servidor/ued/cibem3/HTML/Formacion/Forma-cion.html>] Consulta: 27-04-2002
- GÓMEZ I CARULLA (1997): “Calculadoras gráficas y precálculo. Efectos en el diseño curricular”. (Documento no publicado). Bogotá: “Una empresa docente”.
- GÓMEZ I CARULLA (1998): De lo simbólico a lo gráfico. Efectos de la tecnología en la educación matemática. A Universidad Autónoma de Manizales y RIBE-COL (Ed), CD-ROM del *IV Congreso Colombiano de Informática Educativa*. Manizales: Autor.
- GÓMEZ Y CARULLA (1998): Calculadoras gráficas y precálculo: ¿El imperio de lo gráfico?. Universidad de los Andes. Edit: Una empresa Docente.
- GONZÁLEZ, F. (1998): La Escuela como Comunidad Productora de Saberes en el Contexto de los Nuevos Roles del Estado. Ponencia presentada en la Jornada Municipal sobre Escuela, Comunidad y Estado. Concejo Municipal del Municipio Girardot. Maracay, Esatado Aragua. Venezuela.
- GONZÁLEZ, F. (1999): “Los nuevos roles del profesor de matemática. Retos de la Formación de Docentes para el siglo XXI”. A: [<http://www.ugr.es/seiem/Documentos/Fgonzalez.htm>]
- GONZÁLEZ-LOPEZ, J. (2001): La gestión de la clase de geometría. Utilizando sistemas de geometría dinámica. Universidad de Cantabria.
- GONZÁLEZ SOTO, A.P. (1996a): Formación basada en las Nuevas Tecnologías, a: VARIOS: **Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la educación**. Sevilla. Alfar, pp. 243-256.
- GONZÁLEZ SOTO, A.P. (1996b): Las Nuevas Tecnologías en la Educación. A actes Edutec'95: **Redes de comunicación, redes de aprendizaje**. Universidad de les Illes Balears, pp.409-422.
- GONZÁLEZ SOTO, A.P. (1997): “Fundamentos dels currículum”. Dossier de materials. Doctorado en Innovación Educativa. Document policopiat.
- GONZÁLEZ SOTO, A.P. (1998): “Perspectivas de futuro en la utilización de las nuevas tecnologías en la formación ocupacional y de la empresa”. *Pixel Bit*, 10, pp.7-23.

- GONZALEZ SOTO, A.P. (2000): Nuevas Teccnologías y Formación Continua. Algunos elementos para la reflexión. A CABERO, J. (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 73-82. Edutec'99.
- GONZÁLEZ SOTO, A.P.(2001): "Tecnología y Educación en el siglo XXI". En [<http://noguera.fecp.urv.es/apgs/socrates.htm>]. Consulta 8-08-2003.
- GOODYEAR, P. (2000): "Effective networked learning in higher education: notes and guidelines". En *JISC/CALT Project 2000*. Electrònicament a: [<http://csalt.lancs.ac.uk/jisc/advice.htm>].
- GORGORIÓ, N., DEULOFEU, J., i BISHOP, A. (coords.) (2000): **Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional**. Barcelona. GRAÓ.
- GROS, B. (2002): "Del software educativo a educar con software". En:[<http://quadernsdigitals.net/articles/quadernsdigitals/quaderns24/q24presentacion.htm>].
- GUTIÉRREZ, M.A. (1997): **Educación Mulimedia y Nuevas Tecnologías**. Madrid. Ediciones de la Torre.
- GUTIÉRREZ, A. (Coord.) (1998): **Formación del profesorado en la Sociedad de la Información**. Segovia. Universidad de Valladolid.

H

- HALMOS, P.R. (1991): "Is Computer Teaching Harmful?". Notices of The AMS, 38, 420-423.
- HARGREAVES, D.(1997): "Aroad to the Learning Society". En: *School leadership and Management*. Vol 17, núm.1, 9.21.
- HATIVA, N. (1995): Technology and the classroom teacher. En ANDERSON,L. (ed): **International Encyclopedia of teaching and teacher education**. Cambridge. Pergamon, 359-363.
- HENRÍQUEZ, P. i RALLO, R. (1998): El trabajo colaborativo en la red: Una herramienta para la innovación en la enseñanza univeristaria". Dpto. De Informática y Matemáticas. ETSE-Univeristat Rovira i Virgili.
- HENRY, S.A. (1987): "A study of the relationship among selected factors affecting Kentucky teacher's instructional technology use in the elementary classroom". University of Kentucky: *Dissertations Abstracts International*, 48/12A, 3094 (186 pp).

- HERNÁNDEZ, J. i altres (1997): **La formación del profesorado y el desarrollo de la LOGSE: una investigación evaluativa en la demarcación del CEP nº 1 de Murcia**. Madrid. CIDE.
- HERNÁNDEZ PINA, F. (1995): **Bases metodológicas de la investigación educativa**. I. Fundamentos. Murcia. DM.
- HERNÁNDEZ PINA, F. y SORIANO, E. (1999): “Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria”. Madrid. La Muralla.
- HITT, F.A. (1991): “Las microcomputadoras en la Educación Matemática”: Segundo Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática.
- HOFFMAN, B. (1996): “What drives successful technology planning?”. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 5, 1-2
- HOLMBERG, B. (1989): **Theory and Practice of Distance Education**. Londres. Routledge.
- HONTANGAS, P.M. (1994): “Ajuste de habilidades en el ámbito laboral”. En: Estudio de la congruencia de habilidades persona-puesto: dos métodos alternativos. Tesis doctoral. Facultat de Psicologia de València.
- HUBERMAN, M. (1989): “The professional Cycle of Teachers”. *Teachers College Records*, 91, 31-57.
- HOPKINS, D. (1989): **Investigación en el aula. Guía del profesor**. Barcelona PPU. (89-95).

I

- IMBERNÓN, F. (1989): **La Formación del Profesorado. El reto de la reforma**. Barcelona. Edit. Laia.
- IMBERNÓN, F. (1994): **La Formación y Desarrollo Profesional del Profesorado. Hacia una nueva cultura profesional**. Barcelona. Col. biblioteca de aula. Graó.
- IMBERNÓN, F. (1999): “De la formación espontánea a la formación planificada. La política de formación permanente en el estado español”. A PÉREZ GOMEZ, BARQUIN i ANGULO (Edits.): **Desarrollo Profesional Docente. Política, investigación y práctica**. Madrid: Akal. Pp 181-207.
- INGLEHART, R. (1999): **Modernización y posmodernización. El cambio cultural, económico y político en 43 sociedades**. Madrid. CIS. Siglo XXI.
- INSTITUT CATALÀ DE NOVES PROFESSIONS (1997): **La formació del segle XXI. Les competències clau**. Actes de la jornada del 27 de novembre de 1996. Barcelona. Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.

-IRANZO, P. (2002): Formación del profesorado para el cambio: Desarrollo profesional en cursos de formación y en proyectos de asesoramiento en centros. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. (Inèdita).

J

-JIMÉNEZ, B. (2000): Formación continua y nuevas tecnologías: una visión didáctico-comunicativa. A CABERO, J. (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 23-50

-JIMÉNEZ, B. i altres (1998): El papel del profesor ante el reto de las nuevas tecnologías. A ALONSO, C. (Coord.): **La Tecnología Educativa a finales del siglo XX: Concepciones y límites con otras disciplinas**. Barcelona. EUMO, pp.147-159.

-JIMÉNEZ HERRERO, J.M. (1985): "La perspectiva ecológica y su dimensión social". A DIEZ NICOLÁS, J. i altres: **Lecturas de Ecología Humana**. Madrid. Universidad Complutense.

-JIMÉNEZ, P. i VILA, M. (1999a): "La investigación en Educación Especial y en Integración Escolar". *Revista de Educación*, 127-147.

-JIMÉNEZ, P. i VILA, M. (1999b): **De educación especial a educación en la diversidad**. Málaga. Aljibe.

-JUNTA DE ANDALUCIA (1989): Evaluación interna de la Reforma de Andalucía. Sevilla. Consejería de Educación y Ciencia – Dirección General de Renovación Pedagógica y Reforma.

K

-KABLI, T.H. (1986): Selected factors influencing the use of instructional media by elementary school male teachers in Al-Medina district in Saudi Arabia. Michigan State University. *Dissertation abstracts International*, 47/10A, 3738 (210pp).

-KAUFMAN, R. (1972): Determining and diagnosing organizational needs. *Group and organization Studies*, 6, 312-322.

-KEARSLEY, G. Y LYNCH, W. (1994): **Educational tchnology leadership perspectives**. Educational Technology publications. USA.

-KHAN, R (1972): "Communications Principles for Operatives Systems". Memorandum interno BBN.

-KHAN, B.H. (1997): Web-Based instruction (WBI): What is it and Why is it?. A KHAN, B-H. (Ed.): **Web-Based instructions**. Nueva Jersey: Englewood Cliffs, 5-18.

-KNOWLTON, J. i HAWES, E. (1962): "Attitude: helpful predictor of audiovisual usage?". *Audiovisual Communications Review*, 10, 3, 147-157.

-KOOK, J.K. (1997): "Computers and Communication Networks in Educational Setting in the Twenty-First Century: Preparations for Educator's New roles". *Educational Technology*. March-April. Pàg 56-60.

-KUDER, G. I RICHARDSON, M. (1973): "The theory of the estimations of test reliability". *Psychometrika*, 2 pp.151-160.

-KUTZLER, B.(2003): "CAS for teaching students". Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.

L

-LAGRANGE, J.B. (2003): "Teaching & Learning algebra with new tools. An instrumental and institucional approach". Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.

-LEITZEL, J.R. (Ed.) (1991): **A Call for Change: Recommendations for the Mathematical Preparation of Teachers of Mathematics**. Washintong, D.C. The Mathematica Association for America.

-LESOURNE (1993): **Educación y Sociedad. Los desafíos del año 2000**. Barcelona: Gedisa.

-LEVY-LEBOYER, C. (1997): **Análisis de competencias: como analizarlas, como evaluarlas, como desarrollarlas**. Barcelona. Gestió 2000.

-LEWIS, R (1988): Open learning – the future. A PAINE, N (ed.): **Open learning in transition**. London. Kogan Page. Pàg. 89-104.

-LORENZO, M. (1995): "La organización de la escuela como ecosistema social". A LORENZO,M. i SÁENZ, O. (dir.): **Organización Escolar, una perspectiva ecológica**. Alcoy. Marfil, pp 69-90.

-LOSCERTALES, F. (2000): El rol del Profesor ante el impacto de las Nuevas Tecnologías. A CABERO, J. i altres (Coord.) (2000): **Y continuamos avanzando. Las Nuevas Tecnologías para la Mejora Educativa**. Sevilla. Editorial Kronos, 331-350.

-LUPIÁÑEZ, J. (2000): Concepciones de Profesores en Formación acerca de la validación del conocimiento matemático con el uso de la tecnología. A **Experimentaciones en Educación Matemática en los niveles Superior y Universitario**. Edit. Hitt, F & Hernández, a.) Cinvestav-IPN.México DF (en premsa).

-LUPIAÑEZ, J.L (2002): Concepciones de Profesores en formación acerca de la Validación del Conocimiento Matemático con el uso de Tecnología. A HITT, F i HERNANDEZ, A. (edits) (2000): Dpto. Matemática Educativa. Cinvestav/IPN, México D-F.

-LUPIAÑEZ, J. Y MORENO, L.(2000): Tecnología y representaciones semióticas en el aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Cantabria. CINESTAV del IPN.

-LUPIAÑEZ, J. i altres (2001): El papel de la tecnología en las demostraciones matemáticas. Instituto Politécnico Nacional-CINESTAV, México.

LL

-LLINARES CISCAR, S.(2002): La formación del Profesorado. Ponencia en el Senado sobre: La situación de las enseñanzas científicas en la Educación Secundaria. Secció 3, apartat 3.2. En: [<http://www.rsme.es/comis/educ/senado/m4.pdf>]

M

-MAJÓ, J. i MARQUÉS, P. (2002): La formación de los docentes. A MAJÓ, J. i MARQUÉS, P. (2002): **La revolución educativa en la era internet**. Editorial Praxis. Bilbao. Capítol 15, 311-330.

-MANZANO, R. I TEIXIDÓ, M. (2000): **Les veus del professorat davant la Reforma**. Lleida: Inresa.

-MARABOTTO, M. (1996): “Estrategías Cognitivas y Metacognitivas para las Tecnologías de la Información”. En les Actes de las Jornadas de Informática Educativa’96. UNED. Madrid, 51-59.

-MARCELO, C.(1989): **Introducción a la formación del profesorado. Teoría y método**. EUS. Sevilla.

-MARCELO, C. (1994): **Formación del Profesorado para el Cambio Educativo**. Barcelona. PPU.

-MARCELO, C. (1995): **Desarrollo Profesional o iniciación a la enseñanza..** Barcelona. PPU.

-MARCELO, C. (1996): **Innovación educativa, asesoramiento y desarrollo profesional**. Madrid. Ministerio de Educación y Ciencia.

-MARCELO, C.(2001): “La función docente: nuevas demandas en los tiempos de cambio”. En: MARCELO, C. (Ed.): **La función docente**. Madrid: Síntesis, 9-26.

-MARCELO, C i altres (2002): **E-learning, teleformación**. Barcelona: Gestión 2000.

-
- MARÍN, V. (2004): "Las nuevas tecnologías y la formación de los profesores universitarios". *Publicaciones en línea*. Año II, núm 3. Julio. Granada. A [<http://www.ugr.es/sevineco/rensticanet/index.htm>] Consulta any 2005.
- MARQUÉS, P. (2001): "Factores a considerar para una buena integración de las TIC en los centros". A: [<http://dewey.uab.es/pmarques/factores.htm>].
- MARQUÉS, P. y SANCHO, J.M.(1987): **Cómo introducir y utilizar el ordenador en la clase**. Barcelona. Graó.
- MARRONE, E. (2000): Formación permanente en matemáticas del docente de primera y segunda etapa del nivel de educación básica en el municipio de Trujillo. Tarragona. Universidad Rovira i Virgili. [Tesina].
- MARTÍ, E. (1997): **Aprender con ordenadores en la escuela**. Cuadernos de Educación, 10. Barcelona. ICE-Horsori.
- MARTINEZ, F. (1995): Tecnología Educativa y Curriculum. A GALLEGO y altres: **Integración curricular de recursos tecnológicos**. Oikos- Tau. Madrid.
- MARTINEZ, F. (1995): Cultura, medios de comunicación y enseñanza. A BALLESTA, J. (coord.): **Enseñar con los medios de comunicación**. Barcelona. Diego Marín-PPU, 11-30.
- MARTINEZ, F. (1995b): Nuevas tecnologías de la comunicación y la empresa. A ORTEGA, P. I MARTINEZ, F: **Educación y nuevas tecnologías**. Murcia. CajaMurcia, 139-151.
- MARTÍNEZ, F. (1999): A dónde van los medios. A CABERO, J. (Coord): **Medios audiovisuales y Nuevas Tecnologías para el s.XXI**. Editorial Diego Marín. Murcia.
- MARTÍNEZ, F. (1999): Internización. A CABERO, J. i altres (Coord.) (2000): **Y Continuamos Avanzando. Las Nuevas Tecnologías para la Mejora Educativa**. Sevilla. Kronos,417-425.
- MARTINEZ, F. (2002a): "Algunas consideraciones sobre comunicación ante una enseñanza por medio de las nuevas tecnologías". Documento electrónico del Programa de Doctorado Interuniversitario en Tecnología Educativa. Universidad de Murcia.
- MARTINEZ, F. (2002b): "El profesorado ante las nuevas tecnologías". Documento electrónico del Programa de Doctorado Interuniversitario en Tecnología Educativa. Universidad de Murcia.
- MASTERMAN, L. (1993): **La enseñanza de los medios de comunicación**. Madrid. Ediciones La Torre.
- MATEO, J. i VIDAL, C. (1997): **Enfocaments i àmbits de la investigació psicopedagògica**. UOC. Barcelona.
-

- MAURI, T. (1999): "La formación de los profesionales asesores: actualización y autoformación". A MONEREO, C. y SOLÉ, L: **El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista**. Madrid: Alizanza Editorial, 479-499.
- MCGEHEE, W. I THAYER, P. W. (1961): **Training in business and industry**. New York. Willey.
- MCGREAL, R; GRAM, T.; MARKS, T (2003): A Survey of New Media Development and Delivery software for Internet-Based Learning. A [<http://telecampus.com/developers/environment/index.html>]. Agost 2003.
- MCISAAC, M.S; GUNAWARDENA, C.N. (1996): Distance Education. A JONASSEN, D. H: **Handbook on Research for Education Communications and Technology**. Nova York. MacMillan.
- MCLUHAN, M. (1995): **La Aldea gobl transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo XXI**. Barcelona: Gedisa. 3ª Edició.
- MCLUHAN, M. (1996): **La Aldea Global**. Gedisa. 3ª Edició. ISBN 84.7432.403.3.
- MCLUHAN, M. (1998): **El medio es el mensaje**. Paidós. Barcelona. Madrid.
- MECKLENBUERGER, J.A.(1990): "Educational technology is not enough". *Phi Delta Kappan*, 74, 316-323.
- M.E.C (Ministerio de Educación y Ciencia) (1990): **Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo**. BOE 4 octubre 1990, pp462-478.
- MEC (2004): "Descartes". En: [<http://www.pntic.mec.es/Dcartes/index.html>]
- MEDINA,A. i DOMÍNGUEZ, M.(1989): **La formación del profesorado en una sociedad tecnológica**. Madrid. Cincel.
- MEDINA, R. (1998): Evaluación de la acción Docente: Complemento y referente de la evaluación de los estudiantes. A MEDINA, A. i altres: **Evaluación de los Procesos y Resultados del aprendizaje de los estudiantes**. UNED. Madrid, 303-332.
- MENA, B. i MARCOS, M.(1994): Hacia una cultura tecnológica. Antecedentes y didáctica. A BLÁZQUEZ, F., CABERO, J. i LOSCERTALES, F. (eds): **Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación**. Sevilla. Alfar, 76-80.
- MENA, B., PORRAS, M. i MENA, J. (1996): "Didáctica y nuevas tecnologías en educación". Madrid Escuela Española.
- MEZA, L.G. i HERNÁNDEZ, F. (2002): "Enseñanza de la Matemática en el ITCR. Patrones de interacción en el aula". Escuela de Matemática. Instituto Tecnológico de Costa Rica.A [<http://www.itcr.ac.cr/revistamate/ContribucionesN32001/MEZA%20Y%20FA.../pag1.ht>].

-MONAGHAN, J. (2003): "Issues Facing Mathematics Teachers who Endeavour to Integrate Computers into their Teaching". Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.

-MONEDERO, J. (2000): Siete propuestas en el ámbito de la innovación educativa: el uso de las redes informáticas para la formación inicial y continua del profesorado. A CABERO, J. i altres (Coord.) (2000): **Y Continuamos Avanzando. Las Nuevas Tecnologías para la Mejora Educativa**. Sevilla. Kronos, 382-391.

-MONTERO, L.(1987): "Las necesidades formativas de los profesores como enfoque de la información en servicio: análisis de una investigación: análisis de una investigación". A *Revista de Invetsigación Educativa*, 5 (9), 7-31.

-MOORE, M.G. (1990): "Recent contributions to the theory of distance education". *Open Learning*, 5 (3).Pàg 10-15.

-MORAL, C.S.(1998): **Formación para la Profesión Docente**. Grupo Editorial Universitario.

-MORENO, L.(1999): "On representations and situated tools". En *Proceedings of the Twenty First annual Meeting*. P.M.E. Vol I (Ed.Hitt, F. & Santos, M.). ERIC, Columnbus, pp97-104.

-MORENO, L.(1999): "Acerca del Conocimiento y sus Mediaciones en la Educación Matemática". *Revista EMA*, 4 (2), 101-114.

-MURILLO, P. (1998): Factores de aprendizaje del profesorado y condiciones de Desarrollo Profesional. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. (Inédita).

-MURPHY, K.R. (1988): "Psychological measurement: abilities and skills". A COOPER, C.L. i ROBERSTON, I. (Eds.): **International Review of Industrial and Organizational Psycology**. New York. Jhn Willey and sons.

-MUTHEM yKAPLAN (1985): "Acomparison of methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables". *Brthish Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38, 171-189.

N

-NCTM (National Council of TeACHERS OF Mathematics) (1991): **Professional Standars for Teaching Mathematics**. Reston. Virginia: NCTM.

-NCTM (National Council of TeACHERS OF Mathematics) (1998): Principles and Standars for School Mathematics: Discussion Draft. Reston. Virginia: NCTM.

-NCTM (National Council of TeACHERS OF Mathematics) (2000): **Principles and Standars for School Mathematics**. Reston. Virginia: NCTM.

-NEGROPONTE, N. (1995): **El mundo digital**. Ediciones B. Barcelona.

-NISBET, J.D. i ENTWISTLE, N.J. (1980): **Métodos de investigación educativa**. Barcelona. Oikos-Tau.

O

-OCDE (1994): *Quality in teaching*. París: OCDE.

-OCDE (2004): *Learning for tomorrow's world: first results from PISA 2004*. En: [<http://www.pisa.oecd.org>]

-OLABARRIETA, J.C. (1998): “¿Vino viejo en nuevo envase?”. *Training & Development Digest*, 10, 92-95.

-OLDROYD, D. i HALL, V. (1991): **Managing Staff Development**. London: Paul Chapman.

-OLIVE, J. (2003): “Approaching the study of functions through data dynamic technologies: A course for pre-service mathematics teachers”. Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.

-OLIVERAS, M.L.(1997): Reflexiones sobre el profesor de Matemáticas del Próximo Siglo y análisis de Proposiciones Curriculares en esa Dirección. A OLFOS, R. y GONZÁLEZ, H. (Eds) (1997): **Alternativas para la Formación de Profesores de matemática. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática**. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de la Universidad de la Serena, 49-74.

-ORTEGA, F. i VELASCO, A. (1991): **La profesión de maestro**. CIDE. Madrid.

-ORTEGA, J.A. i altres (1997a): Estudio inicial del nivel de analfabetismo tecnológico-didáctico de los alumnos/as de la licenciatura de pedagogía. A LORENZO, M i altres (coods): **Organización y dirección de instituciones educativas**. Granada. Grupo Editorial Universitario, 379-405.

-ORTEGA, J.A. (1998): Nuevas tecnologías y organización escolar: propuesta ecocomunitaria de estructura y uso de los medios didácticos y las tecnologías. A LORENZO, M. i altres (Coods): **Organización y dirección de instituciones educativas**. Granada. Grupo Editorial Universitario, 203-222.

-ORTEGA, J. A. (2002): Organización de programas de enseñanza virtual: Una perspectiva ciber-ecológica. A LORENZO, M. i altres (coods.). **Actas de las VI Jornadas andaluzas sobre Organización y Dirección de Instituciones Educativas**. Granada. Grupo Edit. Universitario.

P

- PAREDES, J. (2000): "Usos de materiales didácticos y conocimiento práctico en educación primaria". *Pixel-Bit*, 14, 83-102.
- PAULSEN, M.F. (1992): "The hexagon of cooperatives freedom: a distance education theory attuned to computer conferencing". A PAULSEN, M.F (Ed.): **From bulletin boards to electronic universities: distance education, computer-mediated communication, and online education**. University Park. PA: The American Center for the Study of Distance Education.
- PÈLACH, J. (2005): "Formació Inicial del Professorat versus formació de professionals per a la <societat educadora>". A [http://www10.gencat.net/e13_forum/docs/prof-quim-pelach.pdf]
- PÉREZ GARCÍA, A. (2000): La utilización de la telemática en la formación presencial y a distancia. A CABERO, J. (Coord.): **Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa**. Edutec 99. Editorial Kronos, 225-228. Sevilla.
- PÉREZ GARCÍA, A. (2000): La comunicació electrònica en situacions d'aprenentatge a distància en contextos universitaris. Anàlisi de la interacció. Universitat de les Illes Balears. Tesis Doctoral.
- PÉREZ GARCÍA, A. (2001b): La comunicación educativa en los nuevos entornos de formación. Cursos del programa de doctorado de Tecnología Educativa. Universitat Rovira i Virgili. Octubre 2003.
- PÉREZ GARCÍA, A. (2001): Nuevas estrategias de enseñanza en entornos digitales para la enseñanza superior. A SALINAS, J. i BAUTISTA, A. (Coords.): **Didáctica y tecnología educativa para una universidad en el mundo digital**. Universidad de Panamá.
- PÉREZ, A. i GIMENO, J. (1988): "Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre planificación al pensamiento práctico". *Infancia y aprendizaje*, 42, 37-63.
- PÉREZ GÓMEZ, A. (1983): Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica. En: GIMENO, J. i PÉREZ, A.: **La enseñanza, su teoría y su práctica**. Madrid: Akal, 95-138.
- PÉREZ GÓMEZ, A. (1988): El pensamiento práctico del profesor. Implicaciones en la formación del profesorado. A VILLA (Coord): **Perspectivas y problemas de la función docente**. Narcea. Madrid.
- PÉREZ GÓMEZ, A. (1989): **Análisis didáctico de las Teorías del Aprendizaje**. Universidad de Málaga.

- PÉREZ GÓMEZ, A. (1992): Enseñanza para la Comprensión. A GIMENO, J. i PEREZ,A: **Comprender la Enseñanza**. Madrid. Morata.
- PÉREZ GÓMEZ, A.(1992): La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. A GIMENO y PÉREZ, A: **Comprender la enseñanza**. Madrid. Morata.
- PEREZ GOMEZ, A. I GIMENO, S. (1994): **Evaluación de un proceso de innovación educativa**. Sevilla. Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
- PÉREZ PÉREZ, R. i altres (1998): Actitudes del profesorado hacia la incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación en educación. A CEBRIÁN DE LA SERNA, M. i altres (Coords): **Recursos tecnológicos para los procesos de enseñanza y aprendizaje**. Málaga. ICE/Universidad de Málaga, 147-167.
- PÉREZ PÉREZ, R. i altres (1998): Nuevas Tecnologías y nuevos modelos de enseñanza. A SEVILLANO M.C. (Coord.): **Nuevas Tecnologías, Medios de Comunicación y Educación. Formación inicial y permanente del profesorado**. Ed.. CCS.
- PÉREZ SERRANO, G. (1994): Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II. Técnicas y análisis de datos. Madrid. La Muralla.
- PESTANA, N. (2000): Sobre formación docente y su concreción en la práctica. Educene, año, 4, 10, 35-37.
- PIE (1991): **5 Anys d'Informàtica educativa**. Edita: PIE. Barcelona, 1991. SGTI
- PIMM, D. (1995): Symbols and meanings in sschool mathematics. London: Routledge.
- PRATS, J. (Coord.) (1998): La formación inicial pedagógica del profesorado de Enseñanza Secundaria. A FORCE: **Formación y desarrollo de los profesores de Enseñanza secundaria en el marco curricular de la reforma**. Universidad de Granada.
- PRIETO, J.M. (1997): "Prólogo: Competere". A LEVY-LEBOYER, C: **Gestión de las competencias**. Barcelona. Gestión.
- PROECTE ASTROLABI (2002): [<http://astrolabi.edulab.net/>]
- PROYECTO MEDUSA (2003): Las tecnologías al servicio de la educación: el Proyecto Medusa en la Comunidad Canaria. En: [<http://www.accenture.com/Outlook>] i en: [<http://nti.educa.rcanaria.es/matematicas/formacion/formacion,htm>]; consulta del 24-01-03.

Q

- QUESADA, A. (2003): “La integración de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas: necesidad, implicaciones y algunos resultados”. Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.
- QUINTANA i TEJADA (1995): Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación y Formación Inicial del Profesorado. A SANCHO, JM i MILLAN, LM: **Hoy es mañana. Tecnología y Educación: un desafío necesario**. Sevilla. MCEP.
- QUINN, R.E. i altres (1990): *Becoming a master manager*. New York. Willey & Sons.
- QUINTANA, J. I VIVANCOS, J. (1992): “Recull de referències a la tecnologia de la informació incloses als Decrets d’Ordenació del Sistema Educatiu de Catalunya”. Departament d’Ensenyament. A[<http://www.xtec.es/recursos/curriul/currti.htm>].Consulta 16-02-02.

R

- RACE, P. (1994): **The open Learning Handbook**. Kogan Page. London.
- R.A.E. (Real Academia Española (2001): **Diccionario de la lengua española**. Madrid. Espasa Calpe.
- RALF, E.G. y YANG, B. (1993): “Beginning teachers_utilization of instructional media: A Canadian case study”. *Educational & Training Technology International*, 30, 4, 299-318.
- RAMONET, I. (ed.) (1998): **Internet, el mundo que llega**. Alianza Editorial. Madrid.
- RICO, L. (1997b) (Ed.): **La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria**. Barcelona. Horsori. 1ª Edició.
- RICO, L.(Coord) (1998): “Conocimiento profesional en educación matemática”. En: RICO, L. (Cord) (1998): Tema Monográfico: didácticas de las matemáticas para los profesores de educación secundaria. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32, 15-23 (22)
- RICO,L (Coord) (2000): **La Educación Matemática en la enseñanza secundaria**. Barcelona. Editorial Horsori. 2ª Edició.
- RINCON, C. (1995): **Tècniques de investigació en Ciències Socials**. Madrid. DyKison.
- RIVAS, J.I. (1992): **Organización y Cultura del Aula: Los Rituales de Aprendizaje**. Málaga. Edinford.

- RIVAS, J.I., SEPÚLVEDA, P., RODRIGO, P. (2000): "El trabajo de los docentes de secundaria: Estudio biográfico de su cultura profesional". A *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 39, 133-146.
- ROANES MACÍAS, E. I ROANES LOZANO, E. (2003): "Enseñando Matemática elemental con Logo, sistemas de Geometría Dinámica y de Cómputo algebraico". Ponència. I Simposium Internacional: *Matemàtiques i Noves Tecnologies: què aprendre i com ensenyar*. Madrid. Fundación Areces.
- RODRÍGUEZ, J.L. i al. (1995): **Un enfoque interdisciplinar en la formación de maestros**. Narcea. Madrid.
- RODRÍGUEZ, J.L. i SAÉNZ, O. (1995): **Tecnología Educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación**. Ed. Marfil. Alcoi.
- RODRÍGUEZ, G. I altres (1996): **Metodología de la investigación cualitativa**. Granada. Aljibe.
- RODRÍGUEZ, J.G. (2000): **La formación del profesorado: Un propósito cooperativo Escuela-Universidad**. A [<http://www.ciberaula.es/quaderns/Sumario/21red/21red.html>] Consulta 24-11-2002.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, J.M. (1996): "Perspectivas teórico-educativas en la formación de maestros". En: *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27, 141-147.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, J.M. (1996): "Autoformación y Formación del Profesorado". *Revista de la Escuela Universitaria de Magisterio*, 11, 167-176. Albacete.
- RODRÍGUEZ MONDÉJAR, F. (2000): "Las actitudes del profesorado hacia la informática". *Pixel-Bit*, 15, 91-103.
- ROJAS, R. (2001): "Historia Universal y globalización: ¿caras de una misma moneda?". *Investigación y postgrado*, 16 (1), 9-31. Caracas: Fundación Casa de Bello.
- ROMERO, R. (2000): El empuje de los medios y/o las nuevas tecnologías en la innovación. A CABERO, J. (Coord): **Y continuamos avanzando. Las Nuevas Tecnologías para la mejora Educativa**. Edutec'99. Edit. Kronos. Sevilla.
- ROMERO, R. (2002): Formación de profesores y nuevas tecnologías. Programa de doctorat de Tecnología Educativa. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Document policopiat.
- ROMERO, R. (2002): "La Integración de las nuevas Tecnologías". A [<http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/publicresumen.htm>] Consulta: 22-06-02.
- ROMERO, R. (2002): "Posibilidades y limitaciones de la integración de los medios de enseñanza". A [<http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/public28.html>] Consulta: 22-06-02

-ROMERO, R. (2002): "Grupos de trabajo que integran los medios y/o las nuevas tecnologías". A [<http://teconologiaedu.us.es/revistas/libros/public26.htm>] Consulta: 22-06-02

-RUDER-PARKINS, C. i altres (1993): "Teacher type and technology trainging". *Computers in the schools*, 9,2/3, 45-54.

-RUIZ, F. y CASTELLS, J. (1997): "El Programa de Informática Educativa: 10 años impulsando la presencia de la Informática en las escuelas de Catalunya". Departament d'Ensenyament. SGTI.

S

-SAÉNZ, i altres (1995): **Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación**. Alcoy-Marfil.

-SALINAS, J. (1992): Diseño, producción y evaluación de videos didácticos. Palma de Mallorca. Universidad de las Islas Baleares.

-SALINAS, J. (1995): Organización escolar y redes: Los nuevos escenarios de aprendizaje. A CABERO, J. i MARTINEZ, F (1995): **Nuevos canales de comunicación en la enseñanza**. Centro de estudios Ramon Areces. Madrid. Pàg. 89-118.

-SALINAS, J. (1996b): Las redes un desafío para la educación o la educación un desafío para las redes. A CABERO, J.; CERDEIRA, M.; GÓMEZ, G. (Coord.): **Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa II**. Secretario de Recursos Audiovisuales de la Universidad de Sevilla: Area de Cultura del Ayuntamiento de Sevilla. Pag. 227-243.

-SALINAS, J. (1997): Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. A CEBRIÁN, M. i altres (Coord.): **Creación de materiales para la innovación educativa con nuevas tecnologías**. Edutec 97. Málaga. ICE-Universidad de Málaga.

-SALINAS, J. (1997a): "Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información". *Pensamiento Educativo*, 20, 81-104.

-SALINAS, J. (1998): "Redes y desarrollo profesional del docente: Entre el dato serendipiti y el foro colaborativo". *Revista del Profesorado*. Universidad de Granada, 2 (1).

-SALINAS, J. (1998a): Las redes en la Enseñanza en Medios audiovisuales y Nuevas Tecnologías para la Formación del siglo XXI. A CABERO, J. (Coord): Mureva, DM, 121.

- SALINAS, J. (1998 b): *Redes y Educación: Tendencias en la educación flexible y a distancia*. A PÉREZ, R. i altres: **Educación y Tecnologías de la Educación**. Oviedo. II Congreso Internacional de Comunicación, Tecnologías y Educación, 141-151 En: [<http://www.uib.es/depart/gte/tendencias.html>]. Consulta: 20-04-2002.
- SALINAS, J. i SAN MARTÍN, A. (1998): “De los centros escolares a las plataformas del conocimiento”. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 10.
- SALINAS, J. (2000): La utilización de la telemática en la formación presencial y a distancia. A CABERO, J. (Coord.): **Las nuevas Tecnologías en la formación flexible y a distancia**. Sevilla Kronos, pp.215-224. ISBN 8485101251.
- SALINAS, J.(2000): El rol del profesorado en el mundo digital. A DEL CARMEN, L (Ed.): Simposio sobre la formación inicial de los profesionales de la educación. Universidad de Girona.
- SALINAS, J (2001): “La formación flexible entre la enseñanza presencial y la educación a distancia: Modelos y Experiencias”. Doctorado en Tecnología Educativa. URV. Pàg. 16-20.
- SALOMÉ, M. (2004): “Cuando el profesor se convierte en un ordenador”. El País, 19 de Enero de 2004. Madrid.
- SALOMON, G. Y CLARK, R (1977): “Reexamining the methodology of Research on media and technology in education”. *Review Educational Technology*, 47, 1, 99-120.
- SÁNCHEZ ALONSO, M. (1986): **Metodología y práctica de la participación**. Madrid. Editorial Popular.
- SÁNCHEZ, GARCÍA, L. i altres (2004): “Las TIC y la formación de profesorado en la Enseñanza secundaria”. Universidad Pontificia de Salamanca. Campus de Madrid.
- SÁNCHEZ IZQUIERDO, F. (2004): Formación online para pilotos en activo. Memoria DEA. Departament de Pedagogia. Universitat Rovira i Virgili.
- SAN FABIÁN, J.L., PÉREZ, R., RODRÍGUEZ, B. I RUANO, E. (1995): Condiciones y posibilidades para la formación del profesorado. Hacia un modelo de evaluación. A MEDINA A. i VILLAR ANGULO, M. (Coords.): **Evaluación de programas educativos, centros y profesores**. Madrid. Editorial Universitas, 305-328.
- SANCHO, J.M (Coord.) (2001): **Para una tecnología Educativa**. Barcelona. Horsori. 3ª Edición.
- SAN MARTIN, A.; PEIRATS, J. i SALES, C. (2000): “¿Son innovadoras las tecnologías de la información en los centros escolares? Un mito a cuestionar”. *XXI Revista de Educación*, 2, 77-90.
- SANTAELLA, C.M. (1998): **Formación para la Profesión Docente**. Grupo FORCE i Grupo Editorial Universitario.

- SANTANDREU PASCUAL, M. (2003): La formació en TIC del professorat de Matemàtiques de secundària del Baix Camp”. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. Memòria DEA.
- SANTORO, G.M. (1995): What is Computer-Mediated Communication?. A BERGER, Z. I COLLINS, M. P. (Eds): **Computer-Mediated Communication and the On-line Classroom**. Vol 1. Overview and Perspectives. Hampton Press: New Jersey.
- SARMIENTO, M. (2000): Diseño, aplicación y evaluación de un programa de intervención matemática en el 4º grado de educación básica. Tarragona. Universidad Rovira i Virgili. Tesina.
- SARMIENTO, M (2004): “La enseñanza de las Matemáticas y las NTIC”. URV. Tesi doctoral inédita.
- SCHON, D. (1987): **Educating the reflective practitioner**. Jossey-Bass. San Francisco.
- SEVILLA MORENO, U. I VILLANUEVA VELASCO, R. (2000): **La salud laboral en la enseñanza pública**. Madrid. Gabinete de Estudios y Salud Laboral de CCOO.
- SEVILLANO, M.L. i BARTOLOMÉ, D. (1994): Estudio sobre los medios: tv, prensa y ordenador en la enseñanza. A CENTRO ASOCIADO DE LA UNED DE CORDOBA: **Medios de comunicación y educación**. UNED. Madrid.
- SEVILLANO, M.L i altres (1995): **Estrategías de enseñanza y aprendizaje con medios y tecnología**. Madrid. Centro de estudios Ramón Areces.
- SGFP (2002): “Pla de formació permanent”. A: [<http://www.xtec.es/sgfp/pla/index>] Consulta 15-06-2002.
- SGTI (2002): “Formació en Tecnologies de la Informació”. A: [<http://www.xtec.es/fie/formació>], i a: [<http://www.xtec.es/satis/ma/rt1/sgti.htm>] Consulta: 15-06-2002
- SGTI (2004): “Material de suport pe a l’assessorament: Competències bàsiques TIC”. A [<http://www.xtec.es/froamciotic/encentre/materials.htm>].
- SIEGEL, M. i KIRKLEY, S. (1997): Moning toward the digital learning environment: The future of web- Based Instructio. A KHAN, B. (ed.): **Web-Based Instruction**. New Jersey: Englewood Cliffs, 263-270.
- SIGUEIRSSON, I. (1987): “Curriculum material development in a small society”. *EMI*, 24, 3; pp.156-161.
- SIGURGEIRSSON, I. (1996): “The use of curriculum materials in schools”. *EERA Bulletin*, 2,1, 21-28.
- SIMPOSIO INTERNACIONAL (2003): “Matemáticas y nuevas tecnologías: qué aprender, cómo enseñar”. Madrid, diciembre 2003.

- SMITH, J. (2002): "Learning styles: fashion fad or fever change? The application of learning style theory to inclusive curriculum delivery", 63-70. *Innovations in Education and Teaching International*, 39: 1.
- SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ (2002): Catalunya en xarxa. Pla estratègic, apartat *Educació i Formació*. Generalitat de Catalunya. A [<http://www.gencat.es/csi/catalunya.xarxa>]. Consulta 16-02-02.
- SPENCER, L.M i SPENCER, S.M. (1993): *Competence at work. Models for superior performance*. New York. Willey. Capítol 2 i 16.
- SPOTTS, T. i BOWMAN, M. (1995): "Faculty use of instructional technologies in higher education". *Educational Technology*, XXXV,2, 56-64.
- STEEN, L.A.(1988): "A New Agenda for Mathematics Education". *Education Week*, May
- STHENHOUSE, L. (1984): **Investigación y desarrollo del curriculum**. Morata. Madrid
- STHENHOUSE, L. (1987): **La investigación como base de la enseñanza**. Madrid: Morata.
- STUFFLEBEAM, D.L. i altres (1987): **Conducting Educational Needs Assessment**. Boston: Fluwer-Nighott Publ.
- STURDIVANT, P.A.(1989): "Technology Training...Some Lessons Can Be Learned". *Educational Technology*, XXIX, 3, 31-35.
- SUÁREZ, M.T. (1990): "Needs Assessment Studies". En: HAERTES y WALBERG (Eds): **Handbook of Educational Evaluation**. New York: Macmillan, 26-31.

T

- TAYLOR, J. (1995): Distance education technologies: The fourth generation. Australian Journal of Educational Technology. University of Southern Queensland. En: [<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet11/taylor.html>] . Novembre 2002.
- TEJEDOR, F.J. i VALCARCEL, A.G. (1996): **Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación**. Madrid. Narcea.
- TIRADO, R. (1997): Utilización de nuevas tecnologías y tecnologías avanzadas en la formación profesional ocupacional (FPO): un estudio de los centros de Huelva. Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación. Tesis doctoral inédita.
- TOM, A (1984): "Theaching as a moral craft: a metaphor for teaching and teacher education". *Curriculum Inquiry*, 10, 317-323.

-TOPHAM, P. (1989): "The concept of <Openness> in relation to Computer Based Learning Environments and Management Education". *Interactive learning International*, 5, 1,pàg 157.

-TOPP, N. i altres (1996): "Six objectives for technology infusion into teacher education: a model in action". *Journal of Information technology for teacher education*, 5, 1/ 2.

U

-ULTRICH, D. i altres (1995): "Human resource competencies: an empirical assessment". *Human Resource Management*, 34, 473-495.

-UNESCO (1995): Informe sobre Educación para el siglo XXI. París: Unesco.

-UNESCO (1999): Informe mundial de la comunicación. Los medios frente al desafío de las nuevas tecnologías. Madrid: UNESCO/CIN DOC/Fundación Santa María.

-UNIÓN EUROPEA (2000a): **Concebir la Educación del futuro. Promover la Innovación con las Nuevas Tecnologías**. Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. COM (2000) 23 final. Bruselas, 27-01-00.

-UNIÓN EUROPEA (2000b): **Memorandum sobre el aprendizaje permanente**. SEC (2000). Bruselas, 13-10-00.

V

-VAILLANT, V. i MARCELO, C. (2001): **Las tareas del profesor**. Granada: Aljibe.

-VALCÁRCEL, A. (1996): Las nuevas tecnologías en la formación del profesorado. A TEJEDOR, F.J. Y VALCÁRCEL, A. (Eds.): **Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación**. Madrid. Narcea, 185-199.

-VANISCOTTE, F. (1998): "La formación continua del profesorado: Perspectivas en la Europa del mañana". A *Revista de Educación*, 317, 81-96.

-VAQUERO, A. (1992): "Fundamentos pedagógicos de la enseñanza asistida por computadora". *ADIE*, 6, 14-24.

-VILLA SANCHEZ, A. (2001): Evaluación de la función docente y desarrollo del profesorado. A MARCELO, C.(Ed.): **La función docente**. Madrid. Síntesis.

-VILLACORTA, C.(Coord.) (1998): La formación del profesorado. A **Tecnologías de la Información y la Comunicación**. Anaya Multimedia. Madrid.

- VILLAR, L.M. (1990): **El Profesor Como Profesional: formación y desarrollo profesional**. Universidad de Granada.
- VILLAR, L.M.(1994): **Manual de entrenamiento: evaluación de procesos y actividades educativas**. PPU. Barcelona.
- VILLAR, L.M.(1996): La investigación en el ámbito de la docencia universitaria. A RODRIGUEZ, J.M. (Ed.): **Seminario sobre Formación y evaluación del profesorado universitario**. Huelva. ICE Universidad de Huelva, 139-161.
- VILLAR, L.M. (1996): **La formación permanente del profesorado en el nuevo sistema educativo de España**. Barcelona. Oikos-Tau.
- VILLAR, L.M. (1997): “Metaanálisis de innovaciones curriculares de la Universidad de Sevilla: un estudio multicaso y metaanálisis”. A *Revista de Enseñanza universitaria*, núm Extraordinario, 339-461.
- VILLAR, J.M. i CABERO, J. (1997): **Desarrollo profesional docente en nuevas tecnologías de la información y la comunicación**. Sevilla. Grupo de Investigación Didáctica.
- VISAUTA,B. (1997): **Análisis estadístico con SPSS para windows**. McGraw-Hill. Madrid.
- VISAUTA, B. (2002): **Análisis Estadístico con SPSS para Windows**. Vol I. Estadística Básica. McGraw-Hill. Madrid.
- VISAUTA, B. (2002): **Análisis Estadístico con SPSS para Windows**. Vol II. Estadística Multivariante. McGraw-Hill. Madrid.

W

- WAITS, B.(1998): “*A critic: what is Missing in the Discussion Draft of the Satandars 2000 Principles and standars for School Mathematics*”. Documento On-line en la dirección: [<http://www.ohio-state/-waitsb/Papers>]. Consulta: 13 amig 2002.
- WERSTCH, J. (1991): *Voices of the mind: A sociocultural approach of mediated action*. A SILVESTRI, a. (1993): **Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la Acción Mediada**. Visor. Madrid.
- WOODALL, J. i WINSTANLEY, D (1998): “Understanding managerial work, roles and competencies”. En *Management development. Strategy and practice*. Oxford: Blackwel, pp65-90.

X

- XTEC(2004):“EscolaOberta”. A [<http://www.xtec.es/recursos/mates/index.htm>], 1-07-2004

Y

- YANES, J. (1998): "La formación del profesorado de secundaria: un espacio desolado". A La formación permanente del profesorado. *Revista de Educación*, 317, 65-80.
- YANES GONZÁLEZ, J. i AREA MOREIRA, M. (1998): "El final de las certezas. La formación del profesorado ante la cultura digital". *Pixel*, 10, 25-36.
- YUS RAMOS, R. (1999): "Formación permanente del profesorado: entre la cantidad y la calidad". A Pérez Gómez, Barquín, Angulo (Edits.): **Desarrollo profesional del docente. Política, investigación y práctica**. Madrid: Akal. Pp, 208-254.

Z

- ZABALZA, M.A. (1994): Diseño de medios para la reforma. A CABERO i altres (Coords): **Medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa**. Sevilla. Kronos, 5-61.
- ZABALZA, M.A. (1997): **Diseño y desarrollo curricular**. Madrid. Narcea Ediciones.
- ZEICHNER, K. (1983): "Alternative paradigms of teacher education". *Journal of Teacher Education*, 34, 3-9.
- ZUFIAURRE, B. I GABARI, M. I. (2000): **Didáctica para maestros**. Madrid. CCS.

CAPÍTOL I

Formació del professorat, cultura digital i educació matemàtica

1.1 El professorat i la seva formació davant la cultura digital.....	17
1.2 Les TIC en l'educació matemàtica.....	21
1.3 Les TIC en el currículum de matemàtiques de secundària (a Catalunya).....	51
1.4 Síntesi del capítol.....	58

En aquest capítol abordem els aspectes que fan referència a les bases teòriques de la nostra investigació, centrades en la incidència que està tenint en l'educació l'evolució de la Societat de la Informació i del Coneixement, propiciada pels avenços tecnològics produïts, sobretot pel que fa a l'impacte d'aquests canvis en l'educació matemàtica i la formació dels ciutadans, especialment d'aquells que han de formar-los: els professors.

Els contextos socials esmentats requereixen d'un ciutadà preparat per afrontar els nous reptes i les noves concepcions de vida. Les institucions educatives han de fer front a aquestes demandes modernitzant-se i incorporant al sistema un dels aspectes que més han definit els canvis produïts en la societat emergent: els avenços tecnològics. La qual cosa comporta la necessitat d'una preparació diferent i més adequada del professorat, que inclogui a més de la seva capacitació en l'ús de les TIC l'aprofundiment en les implicacions culturals i socials dels nous mitjans quant a agents educatius.

L'educació matemàtica també es veu afectada pels canvis d'aquesta societat i de l'aparició i evolució dels nous dispositius. Al respecte, cal preguntar-nos quina matemàtica s'ha de ensenyar avui en dia; analitzar quina ha estat la incidència de les TIC en aquesta àrea fins al moment i quines són les aportacions o profits de la mateixa, per tenir-los en compte de cara al futur; així com examinar els recursos amb els que comptem, i els canvis que aquests produeixen a l'incorporar-los en l'acte didàctic, tant des del punt de vista del context d'ensenyament-aprenentatge com de la metodologia o dels continguts curriculars.

1.1 El professorat i la seva formació davant la cultura digital

Des de fa uns quants anys la tecnologia està ocupant cada cop més les nostres vides. Com diu Àrea (2002), en les societats avançades la presència i hegemonia de les TIC en les transaccions econòmiques i comercials, en l'oci i el temps lliure, en la gestió interna d'empreses i institucions, en les activitats professionals,..., està sent un fet evident i imparable. Les TIC (ordinadors, equips multimèdia de CD-ROM, Xarxes locals, Internet, TV digital,...), que podríem definir com a *sistemes i recursos per a l'elaboració, emmagatzement i difusió digitalitzada d'informació basats en la utilització de tecnologia informàtica*, en conseqüència, estan provocant profunds canvis i transformacions de naturalesa social i cultural, a més d'econòmics. La "informació" s'ha convertit en una matèria de primer ordre que s'elabora, es transforma i es comercialitza com a qualsevol producte manufacturat.

La Societat de la Informació suposa –doncs- una nova cultura, noves formes de veure i d'entendre el món que ens envolta, nous sistemes de comunicació interpersonal i d'informació a l'abast universal, àgils mitjans de transport per viatjar amb rapidesa a qualsevol lloc, instruments tecnificats per a realitzar els nostres treballs, i nous valors i normes de comportament. Tot això exigeix de tots nosaltres noves competències personals, socials i professionals que ens permetin moure'ns en aquest nou context i afrontar els continus canvis que imposen, en tots els ordres de la nostra vida, els ràpids avenços científics i la nova "economia global" (Majó i Marqués, 2002).

En un futur immediat, els ciutadans que no sàpiguen moure's en la cultura i tecnologia digital d'una manera intel·ligent (saber connectar-se i navegar per la xarxa, cercar informació útil, analitzar-la i reconstruir-la, comunicar-la a altres usuaris,...) no podran accedir a la cultura i el mercat de la societat de la informació. És a dir, aquells ciutadans que no estiguin qualificats per a l'ús de les TIC tindran altes probabilitats de ser marginats socials i culturals en la societat del S.XXI.

De la mateixa manera, en aquests moments, la socialització cultural dels nens i nenes es produeix cada cop més a través de la utilització de diferents tecnologies de la informació, amb les que estan en contacte pràcticament des de que neixen. És evident, doncs, que aquestes noves generacions cada cop aprenen més coses fora de l'escola a través de l'ús de les diferents eines audiovisuals i informàtiques. És a dir, cada dia els joves accedeixen a més educació fora del context escolar a través de suports multimèdia, de software didàctic, de televisió digital, de xarxes telemàtiques, de programes audiovisuals per a vídeo,...

Per tant, creiem que l'ensenyament ha d'incorporar els avenços tecnològics que la societat, a la qual pertany, desenvolupa i incorpora en altres contextos de la mateixa. Aquest fet ens porta a considerar la necessitat d'un professorat preparat per afrontar aquest repte i que disposi dels mitjans necessaris per fer-ho. En definitiva, ens porta de forma prioritària, a la necessitat d'un canvi en el paper del professorat com a element del sistema, a la necessitat d'una formació permanent en TIC al llarg de la vida professional i a la necessitat d'una alfabetització docent de les TIC. Formació que no es pot limitar a la seva capacitat per a optimitzar l'ús dels nous dispositius, sinó que ha d'aprofundir en les implicacions culturals i socials dels nous mitjans quant a agents educatius.

Fins al moment, gran part de les preocupacions per les TIC, de la majoria de professors, han estat les d'adquirir els coneixements i les destreses necessàries per a estar a l'alçada dels temps; és a dir, a l'alçada dels alumnes. La inseguretat del professorat, que no es considera amb suficients coneixements sobre els nous mitjans i les noves formes de processar la informació ha deixat en un segon pla continguts actitudinals i aspectes ideològics de vital importància en l'estudi de les TIC, dificultant amb això el desenvolupament de les actituds crítiques i responsables que necessiten els alumnes de la nostra època. Fins i tot el món de la investigació educativa s'ha vist mancat d'estudis que aprofundissin en aquests aspectes.

Així mateix, ha quedat palès que les institucions educatives no s'han quedat al marge de la influència que els nous mitjans estan adquirint a la societat en general. La prova n'és l'esforç constant que des de les diferents administracions (nacional, autonòmiques,..) i dels propis centres educatius s'ha fet i s'està fent per a incorporar-los

a la pràctica docent. No obstant, tot i reconeixent que la seva presència encara no és constant, massiva i massa sistemàtica, i que ens falta molt camí per recórrer, tampoc podem obviar que en la darrera dècada l'augment del nombre d'equipaments, de participació del professorat en cursos de formació i del nombre d'experiències educatives ha estat considerable.

Ara bé, alhora pensem que això no ha estat suficient perquè el fons de la qüestió no és solament tenir o no tenir equipaments, o acumular gran nombre de cursos de formació per part del professorat. El problema radica en quins usos es fa d'aquests equipaments i quin tipus de formació rep el professorat i per a què li serveix; de fet es constata que l'augment considerable d'equipaments als centres i de cursos de formació per part del professorat, com mai s'havia donat amb anterioritat al nostre país, no està revertint massa en canvis en la tasca docent, tal com diuen alguns autors:

“En la actualidad nos encontramos con una fuerte paradoja, y es que por una parte existe una amplitud de tecnologías, algunas veces incluso presente en los centros, como no había ocurrido en momentos históricos anteriores, y por otra parte nos encontramos que la práctica de la enseñanza se sigue apoyando en dos medios básicos: el libro de texto y otras variaciones impresas, y el profesor como transmisor y estructurador de la información” (Cabero, Duarte y Barroso, 1997: 1)

Entre la multitud de causes que explicarien aquesta situació cal esmentar-ne una que per nosaltres és la més important: la insuficient formació inicial i permanent que el professorat té per a la integració d'aquests mitjans en els contextos d'ensenyament – aprenentatge.

“Hoy, la calidad del producto educativo radica más en la formación permanente e inicial del profesorado que en la sola adquisición y actualización de infraestructura” (Cebrián, 1995; a íd: 1)

Efectivament, tal com diu Cabero (1998), podríem afirmar que un dels problemes està en la manca de formació que tenim tant per a la utilització didàctica i curricular com per al disseny i la producció de missatges adaptats a les nostres necessitats educatives, com a conseqüència de que la formació rebuda hagi estat excessivament dirigida a criteris tècnics i instrumentals, i allunyada de la realitat educativa de cada educador, en lloc de potenciar les referències a la seva utilització, organització i disseny didàctic.

En aquest context resulta evident que la preparació, les competències d'un docent, i com a conseqüència la seva formació, no poden continuar sent les mateixes que fins ara, degut a que (Majó i Marqués, 2002):

- El treball del docent es desenvolupa en situacions cada cop més complexes i amb estudiants més heterogenis, molts cops menys educats i atesos per les famílies, però en principi més informats gràcies als mitjans de comunicació.
- Els canvis en els continguts que s'han d'impartir i els instruments a utilitzar, al comptar amb el suport de les TIC, augment en les funcions que se'ns assignen, i evolució de les metodologies didàctiques.
- La necessitat, imposada per aquesta societat de la informació, d'un aprenentatge permanent i d'una actualització continua dels coneixements.

1.2 Les TIC en l'Educació Matemàtica

L'escenari constituït a partir de la construcció d'aquesta nova societat, la Societat de la Informació, emparada en la globalització i la incursió de les TIC, genera la necessitat de formar al ciutadà –que s'haurà de moure en aquest entorn- d'una manera diferent a com s'ha fet fins ara. Amb els paràmetres socials així establerts, un dels reptes de l'educació és aconseguir que cada ciutadà desenvolupi i enforteixi les seves competències per absorbir, processar i reelaborar la immensa informació en circulació a través de multitud de canals mediàtics, de manera que pugui convertir-la en coneixement útil.

En aquest context ens preguntem, quin sentit té ensenyar matemàtiques avui dia, quines són les raons que es podrien argumentar per a justificar l'ensenyament d'aquesta matèria, i, en tot cas, com cal ensenyar-la i com fer per a que tots els alumnes arribin a aconseguir les fites que demana la nova societat,...La cerca de respostes a aquests interrogants ens orienta cap a una reconceptualització de tots els coneixements escolars, en particular els de la Matemàtica que s'estudia actualment als centres educatius. En aquest sentit resulta pertinent assumir la perspectiva sociològica que ens ofereix García Suárez (1997: 9), qui afirma que aquesta àrea ha de ser vista com:

“una part substancial de la cultura i que contribueix a la consecució de finalitats globals –no solament instrumentals-, ajudant al ciutadà a tenir sentit de la vida i del món i dotant-lo de mitjans que li proporcionin una millor comprensió de la experiència humana”.

Així doncs, la Matemàtica en el context educatiu, ha de ser presentada com un coneixement útil, pertinent, convenient, profitós, important, necessari i adequat per a donar respostes als problemes actuals, vitals, propers i interessants que confronten els alumnes. Ha de possibilitar-se una oferta que faci creïble l'afirmació que la Matemàtica realment pot ajudar a l'individu a aconseguir una major comprensió de la realitat i constitueix una eina útil per a solventar situacions problemàtiques confrontables a la vida quotidiana. La qüestió és com fer-ho. Evidentment, les respostes a aquesta

pregunta poden ser variades depenent del paradigma instruccional en el qual ens moguem.

No és la nostra intenció entrar en cap d'aquests possibles models d'ensenyament de les matemàtiques. Volem contestar a la pregunta basant-nos en què, sigui quin sigui el model d'ensenyament en el qual ens moguem, hi ha tres elements bàsics que s'han de tenir en compte, que faran més possible i /o més fàcil la consecució dels objectius esmentats en aquest nou context social, ens referim a:

- 1) el recolzament de les TIC;
- 2) les noves competències i necessitats i els nous rols del professorat de matemàtiques,
- 3) i una nova formació per al professorat de matemàtiques.

Del primer punt ens en ocupen tot seguit, els dos restants els deixem per altres capítols.

1.2.1 Incidència de les TIC en l'àrea de Matemàtiques

Pràcticament des del mateix naixement dels microordinadors s'ha repetit sense parar que aquests ajudarien al professorat en els processos d'ensenyament i aprenentatge ja que el seu ús com a complement a l'ensenyament "tradicional" d'aula aconseguiria un increment en els coneixements dels alumnes.

En aquest sentit van ser moltes les expectatives que es van posar en el paper que les TIC podien jugar a l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. No obstant, molts d'aquests somnis encara no s'han materialitzat. Fins al moment, i a manca d'un estudi seriós i profund de com ha pogut incidir l'enorme esforç econòmic desenvolupat tant pel Ministeri d'Educació com per les Conselleries Educatives de les CCAA que tenen competències en matèria educativa, la impressió general és que el rendiment que se n'ha obtingut no ha estat suficientment brillant. Fent una mica d'història, i sense ànim de fer-ne una relació exhaustiva, les causes podem centrar-les en els següents factors:

- D'una banda, inicialment i durant molt temps, **la potència de les màquines i les característiques dels sistemes operacionals i de les eines de desenvolupament** van restringir les possibilitats per al disseny i evolució dels programes d'ordinador. Això va tenir com a conseqüència que aquests programes tingueren grans deficiències des del punt de vista tècnic, però sobretot des del punt de vista didàctic. Una proporció important dels primers programes d'ordinador (ens referim als programes d'ensenyament assistit per ordinador: EAO, del tipus “exercitar i practicar”) estaven basats en una visió implícita de l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques que promovia un aprenentatge mecànic d'alguns fets matemàtics. Per tant, des del punt de vista del sistema didàctic, la seva aportació a la generació de pertorbacions del sistema era molt pobre i el tipus de coneixement que podia sorgir quan es restablia l'equilibri del sistema no era molt profund (Gómez, 1997).
- Per altra banda, els estudiants tenien un **accés restringit a les màquines**. Aquest segueix sent un problema important en moltes institucions educatives. Haver de compartir una aula d'ordinadors entre tot l'alumnat d'un centre, i per tant entre totes les àrees, fa que el temps que es pugui disposar d'ella sigui molt limitat o reduït front a les pretensions que la tecnologia condueixi veritablement a la vivència, per part dels estudiants, d'experiències matemàtiques (situacions que generin pertorbacions) de les quals sorgeixi el coneixement. Aquest problema s'anirà solucionant a mesura que els estudiants puguin accedir individual i privadament als programes que s'utilitzen a l'escola (disponibilitat d'una màquina personal i possibilitat d'utilitzar aquests programes en aquesta màquina).
- **El coneixement, les visions i l'actitud del professor** és el tercer factor que ha influït en la lentitud amb la que la tecnologia s'ha incorporat al currículum de matemàtiques. Els professors han hagut d'enfrontar-se a una nova situació pedagògica en la que es poden veure “obligats” a utilitzar noves metodologies que no estan d'acord amb la manera com ells perceben les matemàtiques, la forma com els estudiants han d'aprendre-les i la manera com han d'ensenyar-se. Per una altra part, expressen temors cap a la tecnologia i el resultat tendeix a ser una situació en la que el professor adapta aquest recurs a la seva manera tradicional d'implementar el procés d'ensenyament i aprenentatge, en lloc d'aprofitar-lo per canviar el funcionament del sistema didàctic i el paper que ell pot jugar dins d'aquest sistema

(Gómez, 1997). A més, el professorat ha tingut una manca de coneixements constant en l'ús d'aquestes tecnologies, principalment en el dels ordinadors; li ha mancat una formació continua en els canvis tecnològics, tant en allò que fa referència al domini de les noves i més efectives aplicacions que s'anaven desenvolupant com en aprendre a ensenyar amb aquestes noves tecnologies.

- Els **canvis tecnològics relacionats amb el hardware** han motivat que, en terminis excessivament breus de temps, els ordinadors que disposen als centres educatius hagin quedat obsolets no poguent treballar amb el nou software que anava apareixent. Dificilment un institut pot suportar els cost econòmic que suposa mantenir contínuament un nombre suficientment elevat d'ordinadors amb les darreres característiques estàndard.
- **Manca de software adequat** és un altre dels factors. A mesura que ha anat evolucionant la tecnologia de l'ordinador s'han anat desenvolupant, amb força èxit, programes per a quasi totes les activitats relacionades amb la informació: banca, comunicacions, medicina, publicitat, investigació,...En canvi, hi ha una sorprenent excepció respecte al software educatiu, tot i el potencial nombre d'usuaris. Des d'aquest punt de vista, estem convençuts que la major part del software educatiu que tenim no explota suficientment la capacitat dels ordinadors de millorar l'ensenyament i l'aprenentatge, malgrat també s'ha de dir que pel que fa a les matemàtiques hi ha un major recolzament que en altres àrees.

Malgrat tots aquests entrebancs, les TIC, i els ordinadors en particular, s'han anat incorporant progressivament als processos d'E/A en els darrers anys, dins de l'àmbit de les institucions educatives, tan universitàries com no universitàries, i en les diferents àrees curriculars, entre elles les matemàtiques. Podem assegurar que a les classes de matemàtiques d'avui comença a ser freqüent que la formació estigui complementada per hores de "laboratori" (treball pràctic amb l'ordinador). És per això que, tal com diu Gómez (1997), el guix i la pissarra, el llapis i el paper, deixen el monopoli de l'àlgebra i el càlcul, les derivades i les integrals, les matrius i els determinants. La culpa d'aquest canvi la tenen els ordinadors, i per damunt de tot els programes de càlcul simbòlic i lògic, és a dir, programes que empren el llenguatge propi de les matemàtiques. Així, i a poc a poc, la influència de la presència informàtica va conformant la mateixa naturalesa

de la nostra matemàtica de forma ben visible. Sistemes dinàmics, equacions diferencials, estadística, àlgebra, geometria, i inclòs la topologia, són alguns dels molts camps en els quals aquesta influència és palpa clarament en els darrers anys.

Aquesta incorporació ha anat acompanyada d'un debat arran de l'ús de la informàtica a l'educació, les seves aportacions i limitacions, estat de la situació actual, o al voltant de les formes adequades i pertinents per l'aprofitament de les possibilitats que ofereix aquesta nova tecnologia, des del punt de vista de la formació i l'aprenentatge. En aquest sentit, l'àrea de matemàtiques no ha estat una excepció, i també està participant del debat aparegut. Uns a favor de l'ús d'aquests mitjans, i en particular dels ordinadors, en l'ensenyament d'aquesta assignatura, i d'altres no tan partidaris. Nombrosos articles han anat sorgint els darrers anys, tot i que s'ha de dir que al respecte no es troba una reflexió massa sistemàtica tal com succeeix en altres àmbits com pot ser la Pedagogia.

Entre les opinions destacades anomenar al professor De Guzmán (1994: 6) segons el qual:

“l'educació matemàtica no pot comportar-se a llarg termini ignorant la presència en l'ambient i en la cultura social i professional d'instruments de grans potencialitats específicament en el terreny matemàtic. El que hi ha de saludable en les noves tendències acabarà per imposar-se i els sistemes educatius que s'adaptin als canvis raonables més ràpidament aconseguiran equipar avantatjosament a les persones a ells encomanades”.

El mateix NCTM¹ (1998) en l'esborrany dels Estàndards i Principis de la Matemàtica Escolar, estableix la necessitat d'incorporar les TIC: “(...) La discussió considera no solament com la tecnologia implica canviar l'èmfasi en el contingut matemàtic i el camí del pensament matemàtic pot ser qualitativament diferent (...)” (p.17) i conforma un principi de tecnologia: “(...) Els programes d'instrucció matemàtica haurien d'usar la tecnologia per ajudar a tots els estudiants en l'enteniment de les matemàtiques i haurien de preparar a aquests per a usar les matemàtiques en un món tecnològicament canviant(...)” (p.40).

¹ NTCM és el National Council of Teachers of Mathematics

Una revisió més profunda dels estàndards d'aquest document ens fa observar que en cap cas apareixen referències clares i concretes sobre com implementar les TIC a l'aula; solament en fa al·lusions mitjançant generalitats o consideracions molt globals en relació, quasi sempre, a que aquests mitjans millorarien i ampliarien les possibilitats dels estudiants. En el mateix sentit es pronuncia Waits (1998), reafirmant que no hi ha una visió clara respecte al més important agent de canvi en la educació matemàtica: els avenços tecnològics.

En el document definitiu de l'any 2000, dos anys més tard, les TIC són considerades amb major èmfasi i tot el document està replet d'exemples i formes d'usar-les. Així mateix novament s'insisteix en el principi de la tecnologia en el qual es declara: *“La tecnologia és essencial en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques; influeix sobre les matemàtiques que són ensenyades i afavoreixen l'aprenentatge dels estudiants”* (NCTM, 2000: 24).

És interessant considerar el canvi de posicionament d'aquests organismes respecte a l'ús de les TIC. En la versió definitiva de l'any 2000 s'aposta amb fermesa per l'ús de les TIC en l'ensenyament de les matemàtiques. En el document de l'any 1998 s'aconsellava el seu ús, donat que podria augmentar l'aprenentatge de les matemàtiques; en canvi, en el document del 2000 s'afirma que augmenten l'aprenentatge, transformant els continguts a ensenyar així com la metodologia: *“l'existència, versatilitat i poder de la tecnologia fa possible i necessari reexaminar quines matemàtiques haurien de ser apreses pels alumnes i també com poden aprendre-les millor”* (NCTM, 2000: 25).

Més recentment, en el primer Simposi Internacional (2003) sobre *“Matemáticas y Nuevas Tecnologías: qué aprender, cómo enseñar”*, celebrat el desembre d'aquell any a la Fundació Areces de Madrid, amb la participació d'experts en Didàctica de les Matemàtiques de diversos països, es van posar de manifest les següents conclusions²:

² Conclusions extretes de l'article aparegut al diari *El País* el 19 de gener de 2004, signat per Mònica Salomé i d'un CD que els organitzadors del simposi estan elaborant i que han tingut l'amabilitat de lliurar-me, en el qual es troben les ponències. Com aquest CD no ha estat encara publicat s'ha obviat, per respecte als autors, reflexar més temes dels que s'apuntaven a l'article aparegut, limitant-nos a ampliar els aspectes que apuntava la periodista.

a. El sí a la tecnologia i a favor del canvi però pensant-ho bé perquè segons afirmà De Guzmán (2003)³ *“pot fer mal a l’insistir massa en l’instrument quan l’important és aprendre matemàtiques”, “els ordinadors poden facilitar el camí, però també destorbar”*. Per a Quesada(2003)⁴ la invasió de las TIC en tots els àmbits de la vida obliguen *“a canviar la nostra manera d’ensenyar i també d’aprendre els continguts”*, entre altres coses perquè els ordinadors són els aparells amb els que es trobaran els alumnes quan accedeixin al mercat laboral. Kutzler (2003)⁵ per la seva part tampoc té dubte que *“la tecnologia és una bona eina per millorar l’ensenyament”*; les seves experiències evidencien que, ben emprades, poden portar a un aprenentatge més creatiu. Buchberger (2003)⁶ considera que *“les noves tecnologies són al mateix temps el resultat de l’evolució de les matemàtiques, i també el motor d’aquesta evolució. La nostra educació ha de ser canviant, evolucionar amb la tecnologia”*. Roanes (2003)⁷ creu que *“tecnologia en l’ensenyament de les matemàtiques sí però com en el propi ensenyament de la matemàtica: acuradament seleccionada, orientada i guiada, i enfocada a la seva utilitat en l’ensenyament d’aquesta matèria, no com un objectiu en si mateix”*.

b. Les TIC en l’ensenyament de les matemàtiques són sempre un instrument més i mai han de substituir als autèntics protagonistes de l’acte didàctic. Al respecte Kutzler (2003), malgrat considera positiu l’ús dels recursos tecnològics en l’ensenyament de les matemàtiques, com ja ho hem deixat patent abans, admet també “posar-se nerviós” quan es parla d’un ensenyament massa tecnològic. Segons ell, la tecnologia *“està aquí per a recordar-nos que hem de canviar els continguts i els mètodes per a aconseguir que, en el futur, aquesta tecnologia no resolgui més del 20% dels problemes que posem”*. Opina també que *“s’ha de fomentar en els alumnes habilitats no tecnològiques”* i que *“el més important continua sent el professor”*. En la mateixa línia es pronuncien Buchberger (2003), qui considera que malgrat l’educació

³ Catedràtic de Matemàtiques de la Universitat Complutense de Madrid. Coordinador d’aquest Simposi. I realització de la presentació del mateix. Desaparegut el passat mes de maig de forma repentina.

⁴ Antonio Quesada, professor de la Universitat d’Akron (EEUU). Participant en el Simposi amb la ponència “La integració de la tecnologia en la enseñanza de las matemáticas: necesidad, implicaciones y algunos resultados”.

⁵ Professor Bernard Kutzler. Austria. Responsable del ACDCA /AustrianCenter for Didactics of Computer Algebra. Participant en el Simposi amb la ponència “CAS for teaching students”.

⁶ Bruno Buchberger professor de la Universitat Johannes Kepler en Linz (Àustria). Participant en el Simposi amb la ponència “White Box and Black Usage of Mathematical Software Systems”.

⁷ Eugenio Roanes, professor de la facultat d’Educació de la Universitat Complutense de Madrid. Participant en el Simposi amb la ponència “Enseñando Matemática elemental con Logo, Sistemas de Geometría Dinámica y de Cómputo Algebraico”.

ha d'acompanyar l'avenç de la tecnologia no s'ha d'oblidar que l'important és *“pensar, inventar nocions, teoremes, ser creatiu,...i que els bons estudiants segueixen avui sent els mateixos; els que pregunten per qué”*, i Olivé (2003)⁸ que opina que *“si la tecnologia es converteix en el professor haurem perdut la batalla”*.

c. La situació d'introducció i ús d'aquests recursos tecnològics és desigual en els diferents països. Tal com deia en el Simposi De Guzmán (2003), *“els programes per a aprendre determinades àrees de les matemàtiques, com la geometria, s'empren cada cop més en els sistemes educatius, inclòs el nostre. No obstant el seu grau d'introducció no és el mateix en tots els països”*. Així per exemple al Regne Unit, segons va explicar Monaghan (2003)⁹, *“quasi tots els col·legis estan connectats a Internet i tots tenen ordinadors. I a classe de matemàtiques les computadores s'usen tant a primària com a secundària”*. A França en canvi, *“els ordinadors són solament per a secundària; les autoritats educatives recomanen el seu ús per a geometria o àlgebra, però de forma reflexiva”* explicava Lagrange (2003). A Alemanya i Àustria, segons comentà Kutzler (2003), la situació varia per regions: *“mentre a Bavària es va enviar una carta als professors de matemàtiques dient que es prohibia l'ús de tota eina programada, en altres zones es fa un ús compulsiu de les calculadores”*

d. La formació del professorat és fonamental per a treure partit a aquesta eina didàctica. I és que, tal com afirma Kutzler (2003), *“els ordinadors i les calculadores no són ni bones ni dolentes, tot depèn de l'ús que el professor faci d'elles. D'aquí l'enorme importància de la formació dels docents en aquest camp”*.

S'ha pogut veure que l'ús de recursos —en aquest cas dels mitjans tecnològics— en l'ensenyament de les matemàtiques és no solament acceptat per tots els experts, tot i que hi ha encara diferents matisos, sinó que es reclamada com a necessària. I és que val a dir que tota activitat cognitiva del ser humà (entesa com a conjunt articulat d'accions que tenen un propòsit) està mediada per instruments (Wertsch, 1991), com per exemple el llapis i el paper o el llenguatge.

⁸ John Olivé. Professor de la Universitat de Geòrgia (EEUU). Participant en el Simposi amb la ponència “Approaching the study of functions through data and dynamic technologies: a course for pre-service mathematics teachers”.

⁹ John Monaghan. Professor de la Universitat de Leeds (Regne Unit). Participant en el Simposi amb la ponència “Issues Facing Mathematics Teachers who Endeavour to Integrate Computers into their Teaching”.

Des d'aquest punt de vista, considerem els instruments tecnològics com a instruments de mediació en la construcció i estructuració del coneixement matemàtic. Els significats dels objectes i les accions es manipulen i modifiquen mitjançant un procés interpretatiu que es desenvolupa per les persones. Quan l'alumne treballa amb una eina tecnològica està orientant el seu treball atenent al significat que li adjudica als objectes i accions que es representen a la pantalla. D'aquesta manera, el significat es deriva o sorgeix com a conseqüència de la interacció entre l'individu, la seva experiència i l'instrument emprat (Codina, 2000).

Així mateix considerem que les TIC subministren un nou ambient que permet diferents representacions semiòtiques d'un concepte u operació matemàtica i, el que és més important, permeten el trànsit d'una representació a una altra (Lupiáñez, 2000).

Quan es treballa amb TIC, l'activitat es situada en un context particular i amb les especificacions de l'instrument, fent que l'activitat sigui diferent a com es treballa amb llapis i paper i, inclòs, com assenyalava Balacheff i Kaput, oferint un nou realisme matemàtic: “(...) *Balacheff y Kaput (1996) han hablado sobre un <<nuevo realismo matemático>> debido a las nuevas experiencias mientras trabajamos en un ambiente computacional*”(Moreno,1999:101). Segons Balacheff i Kaput (1996), en els darrers anys i gràcies a la tecnologia, s'ha pogut abastar més realisme en els objectes matemàtics perquè a través de la *interficie* es poden expressar les idees que els involucren usant un mitjà de comunicació molt proper al llenguatge matemàtic i s'aconsegueix el feedback necessari en termes del fenomen objecte d'estudi. Això és important perquè en matemàtiques, tal com diu Martí (1997), el rigor, la coherència interna, la universalitat del llenguatge i la capacitat de deducció i de càlcul, són primordials a l'hora d'afrontar un fenomen, i no ens estem a l'hora de modelar-lo per després intentar resoldre'l numèricament.

Altres arguments que assenyalen els profits o aportacions pedagògiques de la introducció de l'ús dels ordinadors al currículum de matemàtiques serien:

a) Aportacions aplicables també a qualsevol altra àrea:

- Els alumnes s'apropen als currículums des d'un entorn que li és familiar i que li dóna certa confiança (és estrany trobar algun alumne que no hagi tingut contacte amb un ordinador). A més adquireixen ràpidament habilitat en l'ús de les màquines i dels diferents tipus de software.
- Hi ha canvis en els mètodes d'impartir docència, apareix un nou element motivador (l'ordinador), canvia l'aspecte de l'aula, el tipus d'activitats. L'alumne es sent més particip del seu aprenentatge. S'afavoreix l'autonomia de l'alumne en la seva formació, fomentant metodologies actives, participatives, col.laboratives i d'atenció a la diversitat.
- El professor millora els seus mètodes d'exposició al comptar amb eines tècniques més avançades. S'utilitzen presentacions dinàmiques que redueixen esforços al no haver de fer gràfics i dibuixos sobre els que s'han de realitzar les explicacions.
- S'avança més ràpidament en l'aprenentatge dels diferents continguts, la qual cosa potencia la reflexió i anàlisi sobre els mateixos.
- S'augmenta el flux de comunicacions a tots els nivells (professor-alumne-resta del món-professor) la qual cosa millora la formació tant del docent com de l'alumne.

b) Aportacions específics per a l'àrea de matemàtiques:

- L'alumne interactua amb objectes matemàtics de forma simple i natural la qual cosa afavoreix la seva autonomia en l'aprenentatge, a més de tenir un major apropament a la matemàtica, sent-li més familiar.
- Facilitat per a representar gràficament i de forma dinàmica els conceptes i procediments matemàtics, s'aprèn a més velocitat i amb majors fonaments.
- Es facilita la construcció d'objectes matemàtics, conjecturar hipòtesis, comprovar, simular i descobrir regularitats. S'amplia el ventall d'exemplificacions i es minimitzen els càlculs tediosos .
- Internet afavoreix trobar informació susceptible de matematització en un entorn proper a l'alumne a més de fomentar la cultura història de les matemàtiques.

- Es poden tractar molts temes sense exigir a l'alumne grans coneixements matemàtics afavorint una metodologia en la que participin de forma activa en el seu aprenentatge.
- L'ús de software matemàtic permet combinar les dades de forma numèrica, simbòlica i gràfica, tractant a les matemàtiques de manera global.

Steen (1998), per la seva banda, assenyala els següents:

- Alliberar dels càlculs automàtics per desenvolupar tasques conceptuals més interessants.
- L'alumnat rep estímuls al percebre que no cal que siguin grans manipuladors algebraics per tenir un domini del pensament abstracte.
- L'estudi dels algoritmes subjacents ajuden a entendre la natura de les operacions.
- Treballar amb l'ordinador dona a l'estudi de les matemàtiques el factor experimental, que porta a l'establiment de conjectures, exemples i contraexemples.
- A diferència del docent, l'ordinador no manifesta impaciència al cometre errades repetides.
- La manera d'estudiar de l'alumnat canvia si s'enfronta a l'ordinador, molts conceptes nous són trobats per l'alumnat mitjançant l'experiència directa amb el software.
- La motivació de l'aprenent canvia al sentir-se investigador més que repetidor. A més de la possibilitat de visualitzar dinàmicament els conceptes matemàtics.

Les TIC constitueixen, doncs, una eina potent i eficaç per a l'ensenyament i aprenentatge en les diferents àrees del coneixement, i per tant també de les matemàtiques; això ha de portar parell **canvis** en els **ambients o escenaris d'aprenentatge** (veure punt 1.2.1.1), en les **estratègies metodològiques** (veure punt 1.2.1.2), els **continguts curriculars** (veure punt 1.3) i en els criteris d'**avaluació**, entre

altres aspectes; tot i que aquests canvis han de graduar-se en funció de l'adaptabilitat dels diferents agents que intervenen en l'educació (infraestructures, formació,...).

A hores d'ara és innegable el fet que les TIC, i en particular l'ordinador, ofereixen grans facilitats per a propiciar un aprenentatge de la matemàtica més eficient i més adequat al tipus d'utilització de la matemàtica que dels nostres estudiants s'ha d'esperar, així com de les diferents maneres pràctiques com aquesta magnífica eina pot ser utilitzada.

Però paral·lelament hem de considerar els possibles impactes negatius que la introducció inadequada dels mitjans informàtics pot tenir sobre l'educació matemàtica. Al respecte De Guzmán (1991), citant en alguns moments a altres autors, considera com a conseqüència del ràpid procés de matematització i informatització¹⁰, degut sobretot a la influència de l'ordinador, alguns dels possibles riscos que s'han de tenir en compte:

- Deixar que la nostra vida s'ofegui en xifres i formalismes matemàtics. L'ambient de l'ordinador està constituït per receptes, llenguatges precisos, formalismes, on el que interessa és el fet operatiu i el que menys importa és el sentit de les operacions. El gran perill no és que l'ordinador passi a ser gairebé humà, sinó que l'home, per adaptar-se a la seva màquina, passi a ser robot.
- Confondre manipulació amb saviesa. Els nostres ordinadors ens fan capaços actualment de manipular amb èxit fragments de la realitat sense que compreguem bé per què. Però no convé perdre de vista que l'èxit manipulatiu està encara lluny de la comprensió a la que podem i devem aspirar. Que no perdem el sentit i l'atracció del misteri.
- La pressió econòmica, el gran desenvolupament de la indústria informàtica, està generant en els centres educatius una forta demanda que exigeix canvis ràpids i dràstics que la inèrcia del propi sistema educatiu a tots els nivells no pot fàcilment

¹⁰ De Guzmán entén per procés de matematització i informatització la ràpida penetració de la matemàtica a la nostra cultura (la medicina, biologia, sociologia, psicologia, economia utilitzen cada cop més eines matemàtiques, intensificada i accelerada per les possibilitats d'exploració de la informàtica).

satisfereix sense un desplaçament perillós dels recursos dedicats fins ara als ensenyaments més tradicionals, especialment de les matemàtiques (Atiyah, 1986).

- Respecte als alumnes de nivell elemental, el perill consisteix en el fet que es pensi que l'aritmètica ja no constitueix una destresa d'adquisició necessària (Atiyah, 1986); la qual cosa significa que s'haurà de posar més èmfasi en entendre els processos involucrats i menys en l'exercici dels càlculs rutinaris.
- L'existència de programes pot millorar la qualitat de l'ensenyament, però al mateix temps si no s'usen amb cura i saviesa poden ocasionar una forta possibilitat de substituir bon ensenyament per dolent.
- Segons com sigui el software, l'ordinador pot proporcionar una resposta massa ràpida, és a dir, sense insistir en la necessitat de pensar primer. En aquest sentit, privar a l'estudiant del plaer de trobar per si mateix la solució i el goig d'obtenir per si mateix la victòria davant la dificultat és un mal procés d'aprenentatge (Halmos, 1991).

Per la seva part Steen (1998) assenyala també els possibles problemes que una dependència excessiva de l'ordinador pot generar, creant fins i tot problemes més seriosos que els que es pretenen corregir:

- Hi han algunes rutines matemàtiques mal implementades i programes comercials fallen o porten a confusions.
- Algunes dades proporcionades pel sistema són incomprensibles si no tenim un coneixement molt especialitzat.
- Si el software comercial té manca d'especialitat en el context educatiu, aleshores pot convertir-se en una "caixa-negra" que l'alumnat utilitza polsant botons sense tenir ni idea d'allò que està fent, en aquest cas l'ordinador lluny de contribuir a la desmitificació de les matemàtiques, afavoreix l'efecte oposat.
- Una excessiva dependència de la màquina pot tenir efectes contraris a la creativitat i desenvolupament de les habilitats en la resolució de problemes, anestesiant els

impulsos de trobar altres representacions del problema o relacions entre les parts del problema.

- Alliberar a l'alumnat d'una excessiva dependència de les seves habilitats de càlcul algebraic potenciant un major esforç en la comprensió conceptual, menysvalora greument la importància que aquesta habilitat té en la seva formació.

Està clar que, tots aquests perills, amb un professor ben preparat deixen de ser-ho, d'aquí la importància de tenir en compte aquest aspecte.

El paper del professor es fa, doncs, imprescindible. Per a realitzar un aprofitament significatiu de les TIC és necessari que el desenvolupament de les activitats mediatades per aquestes tecnologies siguin realitzades per un professor expert en aquests mitjans. El mer ús d'aquests instruments no provoca per si mateix cap efecte en el procés d'ensenyament-aprenentatge; no es produeix ni augmenta l'aprenentatge de les matemàtiques en els escolars si no és amb el recolzament i guia del docent expert: el professor ha de planificar el seu ús d'acord al grup d'estudiants que dirigeix, al contingut curricular i als objectius fixats en el seu entorn educatiu. Apareix aquí novament la importància que el professorat de matemàtiques estigui ben format, en aquest cas, en les TIC.

1.2.1.1 Nous entorns d'ensenyament i aprenentatge

Els ambients d'ensenyament-aprenentatge tradicionals estan canviant per la irrupció dels nous mitjans i recursos tecnològics que provoquen canvis en el sistema espaciotemporal. Però aquests nous ambients no sembla que hagin de substituir les aules tradicionals, en tot cas les complementaran, com indica Salinas (1997).

Un entorn emergeix *“quan el professor i els alumnes treballen i es comuniquen per mitjà d'un pla conjunt d'activitats d'investigació, d'acord amb els seus interessos, capacitats i habilitats”* (Alsina i altres, 2001: 26). Així un nou entorn d'ensenyament i aprenentatge emergeix quan introduïm canvis que afecten a tots els elements del procés educatiu al incloure-hi les TIC.

Els entorns tenen un nucli amb tres components que estan interrelacionats: context, simulació o presentació del problema, i espai de comunicació. El context descriu on succeeix el problema, la simulació permet introduir a l'usuari en el problema i potencia el desenvolupament de les seves habilitats cognitives, mentre que en l'espai de manipulació l'alumne pot intervenir en el desenvolupament del problema. Al voltant d'aquest nucli es troben les eines cognitives, recursos per a la recerca d'informació i eines de col·laboració (Gerwec, 2001).

Aquests entorns haurien d'incloure elements referits a que *"l'usuari construeixi el seu coneixement, tant a través del processament de la informació com de la construcció de significats i models mentals a partir d'ella"* (Gerwec, 2001: 4). Així mateix, han de ser dissenyats de tal manera que garanteixin una bona utilització dels mitjans tecnològics en el procés d'ensenyament-aprenentatge, cosa que podem aconseguir provocant modificacions adequades en la resta d'elements del sistema educatiu (objectius, continguts curriculars, estratègies,...), aprofitant les característiques del mitjà (interactivitat, treball col·laboratiu, disseny d'activitats motivadors,...etc), integrant el mitjà al currículum, etc.

En el cas de les matemàtiques, l'impacte dels entorns tecnològics transformen les seves pràctiques perquè poden facilitar a l'alumnat el desenvolupament de noves concepcions sobre els objectes matemàtics. Una de les característiques d'aquests entorns, comparant-los amb altres recursos d'aprenentatge, és el seu caràcter cognitiu, és a dir, no solament permet representar els objectes matemàtics sinó també les seves propietats (Sarmiento, 2004). La interacció entre l'aprenent i l'ordinador es basa en la interpretació simbòlica, els càlculs amb les dades d'entrada que aquest realitzi i el feedback que l'entorn proporciona (Balacheff y Kaput, 1996).

En un entorn d'aprenentatge existeix un conjunt de recursos (especifiquem aquest aspecte en el punt 1.2.2) que esperen contribuir coordinadament a un aprenentatge eficaç. Són interessants aquells entorns en els quals els ordinadors ofereixen formes de fer i experimentar en matemàtiques, al permetre a l'usuari manipular directament els objectes matemàtics i les seves relacions (Sarmiento, 2004).

1.2.1.2 Noves estratègies didàctiques

La presència de la tecnologia també requereix i obliga a nous plantejaments metodològics i l'ús d'estratègies didàctiques diferents a la classe de matemàtiques. Des d'aquest punt de vista, i tal com afirma Sarmiento (2004), l'ensenyament tradicional de les matemàtiques dona a l'estudiant poques i limitades plataformes per a la construcció del seu coneixement a l'orientar-se aquest cap a la repetició mecànica d'algoritmes, on les interaccions entre iguals i amb el docent durant les classes es refereixen a la resolució de problemes concrets, i on els processos de construcció es basen en la generalització empírica i horitzontal.

Alhora aquesta manera d'actuar tampoc permet que el docent pugui ajudar a superar o aprofundir en els seus nivells d'abstracció matemàtica. Per això, per aconseguir-ho, cal que canviem la nostra concepció dels processos de construcció. En aquest sentit la utilització dels recursos tecnològics disponibles ens permetran les transformacions necessàries de l'acte didàctic mitjançant la creació d'activitats amb recolzament informàtic, adaptades a les nostres audiències i desenvolupar noves estratègies metodològiques.

Sevillano i altres (1995) consideren quatre fases metodològiques que podrien facilitar el camí de l'ensenyament als docents i afavorir en els estudiants el desenvolupament del pensament lògic:

1^a) En la primera fase es tractaria de *“prendre decisions sobre objectius i mètodes a desenvolupar en la unitat específica, considerant objectius i continguts generals”* (Sevillano i altres, 1995: 267). Es pren una decisió sobre els recursos a utilitzar en cada moment *“perquè uns esdevenen més idonis que altres segons l'activitat que es pretén portar a terme”* (Mena, Porras i Mena, 1996: 97) i sobre les estratègies que preparen a l'estudiant en relació a què i com aprendrà.

2^a) La segona fase és una fase de *preparació*, en la que es determina quina és la situació quant a nivell d'aprenentatge respecte a la unitat proposada i es preparen els materials didàctics. També es té en compte allò que fa referència als equips a utilitzar, el personal

especialitzat, preparació –si fa el cas- d’horaris d’ús dels equipaments, l’organització dels grups de treball, i foment d’hàbits de treball personals i d’equip (respecte, intercanvi d’opinions, valoració de les idees dels demés, hàbits d’ordre respecte als materials i equips comuns, etc...).

3^a) La tercera fase és la fase d’**execució** o fase de realització de les activitats (en la qual s’ha d’explicar als estudiants amb claredat les tasques i l’estructura dels objectius) i es tutoritza el treball dels grups.

S’han d’incloure, en primer lloc, estratègies per activar els coneixements previs dels alumnes¹¹ que li permetin al docent conèixer el que saben els alumnes i utilitzar aquest coneixement com a base per a promoure nous aprenentatges, assegurant així un major significat dels mateixos. Com per exemple programes d’exercitació¹², per després utilitzar les estratègies anomenades construccionals¹³.

4^a) La darrera fase consisteix en **avaluar l’activitat**, tasca senzilla per al docent ja que l’ús del l’ordinador per part dels alumnes li permet observar-los amb més deteniment i sistematitzar amb més facilitat com es defensen davant el programa, quines discussions plantegen, quins dubtes tenen,...etc. S’avalua també el nivell d’èxits, utilitzant l’autoavaluació del programa si aquest el porta, o fent preguntes, demanant resums o mapes conceptuals, per exemple. Els errors detectats poden ser errors comesos pels alumnes o deguts al disseny del material, aquest fet permet que estiguem avaluant alhora el material amb el que s’ha treballat.

L’ús d’aquestes estratègies dependrà del contingut d’aprenentatge, de les tasques que han de realitzar-se amb els alumnes, de les activitats didàctiques efectuades, de certes característiques dels alumnes i de l’entorn tecnològic del qual es disposi (Sarmiento, 2004). Però sobretot de la preparació del professorat, *“solament els bons professionals poden redefinir les estratègies d’ensenyament, possibilitar una navegació amb bon*

¹¹ Pluja d’idees, preinterrogatoris, organitzadors previs i analogies.

¹² Seguint una seqüència lineal incontrolada que guia l’obtenció de subdestreses (relatives a coneixements prèviament impartits) fins arribar al domini de la destresa o pràctica del contingut involucrat en l’objectiu de la unitat didàctica en qüestió, el paper del docent és el de gestor de recursos que intervé en casos excepcionals.

¹³ Són estratègies que recolzen els continguts curriculars. Per als continguts conceptuals poden usar-se programes multimèdia, per als procedimentals d’exercitació en l’adquisició de destreses; els “micromundos” per a experimentar i descobrir, i les simulacions per observar situacions a escala del món real i li donen control dels paràmetres operatius. Per aclarir millor els conceptes de cada estratègia veure punt 1.2.2 d’aquest treball.

rumb, crear i usar nous materials, etc. Solament des d'un professorat innovador podrà donar-se sentit al bon ús tecnològic i eliminar la temptació tecnocomunicativa que primi el que és formal per sobre del que és profund" (Alsina, 1998: 11). La qual cosa requereix d'una formació adequada dels docents per fer-ho possible.

1.2.2 Recursos tecnològics per al coneixement matemàtic

En les diferents propostes de reforma del currículum matemàtic en les comunitats autònomes espanyoles, i en altres països, es suggereix l'ús de materials i recursos didàctics com a factor important per a la millora de la qualitat de l'ensenyament, sobretot en els nivells de primària i secundària. Aquestes propostes venen avalades per institucions prestigioses com el NCTM¹⁴, que ha dedicat diverses publicacions al tema.

Seguint a Godino i Flores (2002), considerem com a material didàctic qualsevol mitjà o recurs que s'utilitza en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. En aquesta categoria s'hi inclouen, per tant, objectes molt diversos: des de manuals escolars -en la seva versió escrita, gravacions en vídeo, hipertext,...- als propis dits de les mans, calculadores, programes informàtics, etc. Aquests autors classifiquen els recursos didàctics en:

- *Recursos d'ajut a l'estudi*: recursos que assumeixen la part de la funció del professor (organització del contingut d'ensenyament, presentació de problemes, exercicis, conceptes, proves d'autoavaluació, programes tutorials d'ordinador, etc). Bàsicament s'inclouen aquí els manuals escolars, en les seves diverses funcions (presentacions magistrals o de qualsevol tipus).
- *Instruments (semiòtics) per al raonament matemàtic*: objectes físics presos de l'entorn o específicament preparats, així com materials gràfics, texts, paraules,..., els quals poden funcionar com a mitjans d'expressió, exploració i càlcul en el treball matemàtic.

Ens referim als instruments semiòtics amb el nom genèric de *manipulatiu*, distingint entre *manipulatiu tangibles*, que posen en joc la percepció tàctil; i *manipulatiu gràfico-textuals-verbals*, en els que participen la percepció visual i/o

¹⁴ NCTM és el National Council of Teachers of Mathematics

auditiva. Considerem que també els gràfics, paraules, texts i símbols artificials matemàtics es manipulen, igualment que els programes de càlcul i graficació amb dispositius mecànics o electrònics. Tant uns com els altres desenvolupen funcions semiòtiques, de representació de les tècniques i conceptes matemàtics, i per tant, són recursos simbòlics (sistemes de signes matemàtics).

Centrant-nos en el segon grup d'instruments, i més concretament en els recursos tecnològics, podem dir que aquests *“ens permeten plasmar la representació del coneixement a través de formats visuals, sonors i icònics; i alhora se'ns planteja l'interrogant respecte a la fidelitat d'aquesta representació, per un costat i per altre sobre si ho podem expressar i de quina manera la nova representació pot inferir amb el seu significat intrínsec”* (Sarmiento, 2004: 159).

Els models prenen les característiques rellevants del fenomen que es vol estudiar i ajuden a clarificar-lo, amb cert grau d'error que pot ser controlat. Per tant, el coneixement és l'essència de la interpretació d'aquests models i en el cas d'usar el mitjà informàtic per a representar-los, el coneixement no és solament el que es llegeix a la pantalla, aquest *“és el resultat d'una construcció en el procés d'interacció amb la màquina”* (Gorgorio, Deulofeu, i Bishop, 2000: 94).

Per això, l'ús d'uns mitjans d'acció específics per a l'estudi de les matemàtiques (seqüències de *situacions didàctiques*¹⁵), per part dels professors, ha d'estar basat en descripcions sistemàtiques i explicacions dels seus efectes sobre els sistemes per als que són dissenyats: ¿Què aprenen els alumnes després d'un procés d'estudi basat en l'ús d'un material determinat? ¿De quins factors depèn l'estudi?, i sobre si ¿podem aspirar en els nivells d'educació obligatòria a que els alumnes adquireixin determinades destreses en el maneig de sistemes de signes textuais?...etc. (Godino i Flores, 2002). En aquest sentit és important prendre consciència que l'ús del material, de qualsevol tipus, no pot comprometre tota l'atenció de l'alumne, desplaçant la pròpia reflexió

¹⁵ Els problemes matemàtics proposats a classe formen part de dispositius més generals i complexos que són les situacions didàctiques (Brousseau, 1986). Situacions en les que s'inclou: els moments de l'acció/investigació personal dels alumnes amb les tasques; moments de formulació/comunicació de les solucions; justificació/discussió de les mateixes; i institucionalització dels coneixements pretesos (compaginar les tècniques, el llenguatge i els conceptes posats en joc amb la cultura matemàtica corresponent).

Segons Godino i Flores, el que s'ha de considerar com a recurs didàctic no és el material concret o visual, sinó la situació didàctica integral que atén tant a la praxis com als “logos” (discurs), o millor al sistema de pràctiques actives i discursives de les que emergeixen les tècniques i estructures conceptuals matemàtiques

matemàtica. “*Usar manipulativos en la enseñanza de las matemáticas es siempre un medio para un fin, nunca un fin en sí mismo*” (Pimm, 1995: 13).

Sigui com sigui, i segons Hernández i Soriano (1999: 46), “*una matemàtica que es sustenti en la reflexió i el pensament, partint de la pràctica, de l’exploració i l’experimentació exigeix disposar de materials variats*”, per la qual cosa disposem al mercat d’un ampli ventall de programes informàtics i recursos o eines que ens permeten construir el coneixement matemàtic o ajuden al docent en les seves tasques diàries, segons del tipus del qual es tracti.

Fem un intent de classificació dels programes (software) i de les eines tecnològiques (veure figura 1.1) prenent com a base les aportacions de Marqués i Sancho (1987), Gómez (1997), Gros (2002), Alemán (2002) i Sarmiento (2004) i atenent al tipus d’aplicacions informàtiques utilitzades (instruccional, d’informació i comunicació¹⁶), al tipus de tasques que han de realitzar els alumnes (de memorització i pràctica, de comprensió, d’aplicació, i multimèdia) i al tipus de software que hi ha de cada categoria (tutorials, simulacions, “micromundos”,...etc). Aquesta classificació ens divideix les eines i recursos TIC, centrades en l’ordinador en:

a) ***Programes d’aplicació instructiva***, pensats per al procés d’ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. Dins d’aquest grup hi ha quatre blocs: el primer correspon als tutorials i programes d’exercitació que permeten tasques de reconeixement, memorització i resolució de problemes; en el segon es troben els tutorials heurístics, les simulacions, els jocs heurístics, els entorns de programació i la intel·ligència artificial que realitzen tasques de comprensió; en el tercer bloc hi ubiquem programes no dissenyats inicialment per a l’ensenyament, però que en la pràctica s’estan utilitzant per aquesta finalitat, són: els processadors de text, fulls de càlcul, generadors de gràfics, paquets estadístics i bases de dades. El darrer bloc el configuren els programes multimèdia, programes de plena actualitat en aquests moments.

b) ***Programes o eines per a la informació i la comunicació***, que no tenen un contingut específic, permeten la connexió entre ordinadors, ja sigui locals o a través

¹⁶ En aquesta secció citem solament aquells que ens interessin pel tema que estem tractant, tot i que la classificació és més àmplia ja que inclou dues categories més: els programes de creació i desenvolupament d’estratègies.

d'internet obrint noves possibilitats educatives. D'aquesta modalitat tenim els programes que tenen a veure amb l'accés a la informació, a bases documentals i d'informació, i les aplicacions telemàtiques com l'ús de les xarxes de comunicació o la telepresència.

Quant als tipus de programes o modalitats tenim:

- Els **“micromundos”** són sistemes en els que es desenvolupa una semàntica per a un sistema formal compost per objectes primitius, operacions elementals i regles per a operar aquests objectes, i un domini del fenomen que determina el tipus de feedback que produeix el “micromundo” com a conseqüència de les accions i decisions de l'usuari. Aquest ambient d'aprenentatge ofereix al principiant una experiència orientada al descobriment i resulta atractiva pel seu caràcter interactiu. Programes com Cabri-Geòmetria i Derive entren en aquesta categoria.
- Els **sistemes de simulació** presenten al subjecte situacions en les que és possible observar, de manera dinàmica, el que succeeix en un fenomen específic quan es canvien alguns dels paràmetres involucrats en ell. Degut a que els softwares d'aquest tipus recolzen l'aprenentatge per descobriment, en matemàtiques són utilitzats amb freqüència per a propiciar l'establiment de regles i demostració de proposicions i teoremes. Aquest és el cas del sistema MathCars, Eyewitness virtual reality: Dinosaur hunter, o de programes que permeten introduir la noció de model probabilístic o l'estudi de l'espai vectorial.
- La majoria de **sistemes tutorial**s són sistemes en els que el subjecte rep instruccions i reaccions de guia per part del sistema que poden ser força restringides ja que estan basades en una referència preestablerta sobre el subjecte i no en l'evolució del seu coneixement. A les matemàtiques s'han aplicat dels més rudimentaris tutors lineals fins als més sofisticats tutors intel·ligents. *“Alguns d'ells, tècnicament molt ben realitzats, amb dissenys de pantalles molt atractives, però amb objectius restringits que portaven únicament a la mecanització. Altres, la majoria realitzats per investigadors en educació matemàtica, amb dissenys de pantalles que no poden competir amb espectacularitat però que consideren elements valuosos d'anàlisi d'errors i experimentació”* (Hitt, 1991). Són programes tutorialers per exemple el BUGGY o l'exploring languages.

- Els *programes per l'exercitació i pràctica* que permeten reforçar les dues fases finals del procés d'instrucció: aplicació i retroalimentació, utilitzant la tècnica de la repetició. A través d'aquest tipus de software l'alumne pot contemplar l'estudi i comprensió dels conceptes als que el professor no podrà dedicar-hi més temps a l'aula. Per a que aquest software sigui efectiu cal que, prèviament al seu ús, l'alumne hagi adquirit els coneixements de conceptes i destreses que practicarà. Són programes d'exercitació el SYLVE, SILEX, o el Mickey Mouse.
- Els *llenguatges de programació* per al desenvolupament i aprenentatge de conceptes. Hi ha molts llenguatges de programació que ajuden a l'exploració del desenvolupament cognitiu com són el BASIC, "Lenguaje C", Pascal, Cobol, Fortran i el LOGO.
- La *intel·ligència artificial*, com a estratègia per al disseny de programes d'ordinador (sistemes d'experts) que poden aportar al procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. Desafortunadament moltes de les expectatives que es van tenir amb els intents d'usar la intel·ligència artificial en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques no han tingut l'èxit esperat. Aquests intents cercaven d'alguna manera automatitzar el procés d'ensenyament. Al no tenir en compte el paper del professor i simplificar la complexitat que es troba involucrada tant en el contingut matemàtic, com en el procés d'aprenentatge i comprensió d'aquests continguts per part del subjecte, aquests intents es van quedar curts respecte als propòsits inicials. Per altra banda és un sistema molt difícil de modelar per a produir programes d'ordinador capaços de reconèixer i adaptar-se a la varietat de situacions possibles i a la multitud de necessitats i circumstàncies que determinen l'èxit de la trobada entre el subjecte i el mitjà.
- La *connexió entre ordinadors*, ja sigui per xarxes locals o a través d'Internet, ha obert també noves possibilitats per a la utilització de la tecnologia en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. Aquestes noves tecnologies permeten la telepresència, les classes virtuals, la creació d'ambients per a l'aprenentatge col·laboratiu i les intervencions d'ensenyament a distància. Es requereix una nova conceptualització del procés didàctic i una altra manera de modelar el sistema que tinguin en compte aquestes noves circumstàncies.

CLASSIFICACIÓ DEL SOFTWARE SEGONS LES TASQUES DELS ALUMNES		
TIPUS D'APLICACIÓ UTILITZADA	CATEGORIA SEGONS TASQUES	TIPUS DE PROGRAMA (MODALITATS)
INSTRUCTIUS	De memorització i pràctica	Tutorials
		Programes d'exercitació
	De comprensió	Tutorials Heuristics
		Simulacions
		Micromundos
		Llenguatges de programació
		Intel·ligència artificial
	D'aplicació	Processadors de Text
		Fulls de càlcul
		Paquets Estadístics
		Bases de dades
	Multimèdia	Hipermedia
		Enciclopèdies
		Vídeo jocs
		Resolució de problemes
INFORMACIÓ I COMUNICACIÓ	Accés a la informació	Programes que permeten accedir a bases documentals i d'informació
	Aplicacions telemàtiques	Programes per a l'ús de xarxes de comunicació
		Telepresència

Figura 1.1: Elaboració pròpia a partir de Sarmiento (2004: 160)

Malgrat la classificació presentada, en la pràctica un programa d'ensenyament pot o no pertànyer a una sola de les categories. Així per exemple un tutorial pot incloure simulacions dels processos que es vulguin explicar als alumnes o en un "micromundo" es poden accedir a seqüències dirigides, amb la qual cosa els alumnes podran treure partit dels beneficis d'un i altres i així s'aconseguirà la seva eficiència quant al temps d'ús i tipus d'alumnes (Vaquero, 1992).

Des d'una altra perspectiva també podem parlar de programes referits als temes de matemàtiques. En aquest sentit per a Gómez (1997) *"el tipus de programes d'ordinador que s'han desenvolupat fins al moment depèn del contingut matemàtic involucrat. Mentre que per a l'aritmètica i l'estadística, els programes no han necessàriament avançat en la seva aportació didàctica; en geometria, àlgebra, precàlcul i càlcul es pot considerar que hi ha hagut progressos importants"* (p.7)

En l'àrea de l'aritmètica, l'ordinador s'ha utilitzat bàsicament per al desenvolupament d'habilitats en temes com l'anotació decimal i la transició de l'aritmètica a l'àlgebra. Són molt pocs els programes que aconsegueixen proposar entorns que vagin més enllà de l'exercitació d'habilitats i tècniques bàsiques i que busquin crear situacions en les que es generen pertorbacions significatives del sistema didàctic.

Per a l'àlgebra i el càlcul s'ha produït un major nombre de programes que busquen aprofitar el maneig de múltiples sistemes de representació, l'aspecte dinàmic dels sistemes i la interactivitat per a permetre que el subjecte visqui una experiència matemàtica diferent a la tradicional: que li permeti explorar problemes, treballar amb situacions més complexes i reals, i desenvolupar una aproximació més intuïtiva i empírica.

La geometria és un camp en el qual s'han realitzat desenvolupaments importants. Els programes permeten al subjecte veure i manipular els objectes matemàtics i les seves relacions dins d'esquemes inimaginables amb el llapis i el paper.

Malgrat les tecnologies van revolucionar la pràctica de l'Estadística, els programes d'ordinador existents no han arribat encara a anar més enllà de simplificar el maneig de les dades. Es requereixen programes que, a més d'això, li permetin al subjecte desenvolupar les seves competències per a seleccionar, combinar i analitzar els mètodes.

Dels molts programes i recursos TIC, i concretament informàtics, que podem trobar, presentem a continuació una petita recopilació¹⁷ dels mateixos, classificats en tres grans grups: **Llistat de programes** (software), **llistat de pàgines de recursos** (que inclouen enllaços interessants a: més software, llistats de recursos per a matemàtiques, i pàgines personals de professors on també s'ofereixen recursos per a l'àrea), i **descripció d'eines (Wiris, Clic) o projectes (Descartes, Aulanet) per a la creació de recursos**.

¹⁷ Per a l'elaboració d'aquesta recopilació s'ha utilitzat com a referència el treball de Carles Fleitas de l'IES Marquès de Santillana de Comenar Viejo (Madrid), les pàgines oficials de la Consejería de Educación de la Comunidad Canaria, del MEC i del Departament d'Educació de Catalunya.

1. Llistat de programes interessants per a l'àrea de matemàtiques:

b) Software per a treballar Àlgebra; Funcions i Gràfics; i Geometria analítica (fig.1.2):

PROGRAMA	DESCRIPCIÓ	LOCALITZACIÓ
Derive	Assistent matemàtic que permet dibuixar funcions, calcular derivades, integrals, trigonometria, descomposar polinomis. Geometria analítica, binomial i normal,	Comercial (hi ha llicències barates per a centres educatius) [http://www.derive.com]
Derivada	Programa per a explicar el concepte geomètric de la derivada d'una funció en un punt, i de límit	Freeware [http://www.xtec.es/~jlagares/matematici.htm]
DPGraph	Programa per a representar objectes bidimensionals; permet animar gràfiques variant un paràmetre. Es poden veure interseccions en l'espai.	Comercial (molt barat) [http://www.dpgraph.com/]
El Graphic Calculus	Programa per a construir idees conceptuals en el càlcul. Famílies de gràfics, idees de càlcul i equacions diferencials	Lliure [http://trusoft.nl/]
Funcions	Eina per a estudiar les funcions	Freeware [http://www.xtec.es/~jlagares/matematici.htm]
Graphmatica	Programa per a dibuixar tot tipus de funcions (en coordenades cartesianes, polars, paramètriques), calcula derivades, integrals, etc.	Comercial (molt barat, hi ha llicències per a centres educatius) o baixant una demo [http://www8.pair.com/ksoft/]
Isoptikon	Instrument per a la creació de dibuixos exactes de la Geometria Plana d'Euclides	Freeware [http://www.uch.gr/Tmhmeta/MATHEMATICS/MAT.html]
Maple	Assistent matemàtic que permet realitzar derivades, integrals, sistemes d'equacions, operatòria de nombres i polinomis,. I representació gràfica de funcions	Comercial [http://maplesoft.com]
MathCad	Programa barreja d'un processador de text i full de càlcul. Permet crear fulls de treball amb matemàtica viva: Àlgebra, equacions, gràfics 2D, 3D s'actualitzen automàticament quan es modifica algun paràmetre	Comercial [http://www.mathsoft.com/mathcad]
Mathlab	Assistent matemàtic de càlcul simbòlic orientat a l'àlgebra matricial	Comercial [http://www.mathworks.com/products/matlab]
Math Type	Potent editor d'equacions. Versió professional de l'editor 'equacions que hi ha a Microsoft word, amb més prestacions	Comercial (hi ha llicències més barates per a centres educatius) [http://www.mathtype.com/]
MudPad	Assistent matemàtic que permet realitzar tot tipus de càlculs (derivades, integrals, equacions, polinomis, descomposició factorial,...), i representació gràfica de funcions.	Llicències lliures per a la majoria de versions [http://www.mupad.de]
NuCalc	Eina per a visualitzar matemàtiques amb rapidesa. Al mateix temps d'escriure una equació aquesta es dibuixarà automàticament. Permet gràfics 2D, 3D, sistemes de coordenades, solucions numèriques, mètodes simbòlics, animacions,...etc	Comercial [http://www.pacificT.com]
Win Plot	Programa per a representar funcions d'una i de dos variables. Permet desenvolupar animacions en funció d'un paràmetre que varia.	Lliure [http://math.exeter.edu/rparris]

Figura 1.2: Llista de software per treballar Àlgebra; Funcions i Gràfics; i Geometria analítica

c) Software per a treballar la geometria (fig.1.3):

PROGRAMA	DESCRIPCIÓ	LOCALITZACIÓ
Cabri	Programa comercial per a treballar la geometria. Permet estudiar al pla tot tipus de propietats i llos geomètrics. És senzill i intuïtiu i fàcil d'utilitzar	Comercial o baixar una demo de la pàgina comercial. [http://www.cabri.imag.fr/uiindex-e.html]
CabriWeb	Petit tutorial de cabri que permet transformar una construcció creada per Cabri en un applet en una pàgina web	És un programa lliure en fase beta. Disponible gratuïtament a: [http://www.cabri.net/cabrijava/index-f.html]
Cinderella	Assistent matemàtic per a fer geometria interactiva, per a generar materials Web, genera imatges en formats postscript, permet treballar en geometries no euclídeas, etc	Comercial (econòmic i hi ha llicències educatives) o baixant una demo [http://www.cinderella.de]
Constru-mat	Construccions amb fusta. Hi ha figures planes i espacials. Es treballen conceptes matemàtics curriculars: perímetre, àrees, angles, volum,...	Al PIE (Catalunya) [http://www.xtec.es/crp-anoia/webcons/index.htm]
Geonet	Applet de Java, molt complet, que permet fer, entre altres coses, construccions de geometria dinàmica	Freeware per a usos no comercials [http://did.mat.uni-bayreuth.de/geonet/index.html]
Geup	Programa de geometria interactiva, similar a Cabri i a Cinderella. Realitzat per un equip especialitzat en matemàtiques de Canàries (Tenerife)	Comercial (barat) o baixant una demo [http://www.geupnet/index_esp.htm]
DrGeo	Programa per a fer geometria a l'estil Cabri. Senzill i fàcil d'usar	Distribució lliure [http://ofset.sourceforge.net/drgeo] [http://pfset.sourceforge.net/drgeius]
Geometria	Successor del programa polyhedron. Programat en Java i amb una versió comercial més completa.	Versió lliure [http://geocentral.net/geometria/spanish]
Geoplanos interactivos	Programes per a ser usats des de la pàgina web corresponent	[http://matti-usu.edu/nlvm/navframes/asid125g3t3.html]
	Activitats didàctiques en el geoplà :	[http://mathforum.org/trscavo/geoboards/contents.html]
Pitàgores	Amb aquests recursos es pot treballar de forma exhaustiva tot sobre Pitàgores: el teorema, nombres pitagòrics, aplicacions, i altres aportacions de la escola pitagòrica	Al PIE [http://www.xtec.es/centres/e3004608/menus/depar/mates/pitagores/index.htm]
Poly	Programa per a explorar i construir poliedres. Permet manipular poliedres sòlids de moltes formes. Es poden imprimir versions planes (desenvolupaments) per a després reconstruir-los en forma tridimensional	Programa lliure, demo sense limitacions [http://www.peda.com/poly]
Polyhedron	Programa geomètric dissenyat per a msdos. Conté una col·lecció d'exercicis geomètrics en 3D per a ser resolts interactivament.	Versió lliure [http://geocentral.net/polyhedron]
Regla y Compàs	Programa per a generar senzills applet's geomètrics interactius. Programa alemany traduït al castellà per un professor colombià	Distribució lliure (Beta) [http://matematicas.uis.edu.co/ryc]
Rotate	Programa per a visualitzar poliedres a partir d'arxius ".rot" que es troben a la xarxa o que es poden dissenyar	Programa lliure [http://www.silicon-alley.com]
Tot triangle web	Programa que ofereix tot el que es vol saber sobre la geometria del triangle, documentada amb macros de Cabri	Disponible a: [http://www.xtec.es/~qcastell/ttw/ttwcat/portada.html]
Sketchpapp	Assistent matemàtic per a fer geometria semblant al Cabri	Es pot descarregar una versió lliure a: [http://www.keypress.com/sketchpad]
Transformacions	Es un conjunt d'unitats didàctiques per a treballar rotacions, simetries, translacions, homotècies i combinacions. Guanyador del primer Premi en el concurs Mathplets 2000	Es pot trobar a: [http://www.xtec.es/vs/mathematics/mathplets_2000/bdye/topindex.html]
WinGeo	Programa de geometria que forma part d'un conjunt de diferents programes coneguts amb el nom de "Peanut software" ("software del cacauet").	Distribució lliure [http://math.exeter.edu/rparris]
Z.u.L. Schulgeometrie, C.a.R.Geometry Program	Programa de simulació de construccions amb regla i compàs. Inclou llenguatge de macros. Ajuda a professors i alumnes a comprendre les construccions geomètriques amb cercles i línies rectes.	Freeware [http://mafhsrv.ku-eichstaett.de/MGF/homes/grothmann/car.html]

Figura 1.3: Llistat de software per treballar la geometria

c) Software per a treballar dibuix geomètric 3D, Frisos i Fractals (fig 1.4)

PROGRAMA	DESCRIPCIÓ	LOCALITACIÓ
Fractant	Programa per a estudiar el conjunt de Mandelbrot, els conjunts de Julia i tot tipus de fractals	Lliure [http://spanky..triumf.ca/www/fractint/ fractint.html]
Kali	Programa en Java que permet generar 7 tipus de frisos i els 17 tipus de mosaics a partir d'un dibuix generador	Lliure [http://www.geom.umn.edu/java/Kali/welcome.html]
El món dels fractals	Tutorial molt interessant amb diverses seccions per a treballar el concepte de fractal, veure imatges de generació d'un fractal, relació de fractal con el món físic,...etc	A: [http://www.xtec.es/~iocon/projete/portada/el_mon_dels_fractals.htm]
Minos 2.2	Programa CAD per a dibuixos tècnics en 3D	Lliure [http://perso.wanadoo.fr/rleboite/minos.htm]
Pov>Ray	Programa de dibuix geomètric tridimensional per traçat de raigs. Utilitza coordenades tridimensionals; els objectes geomètrics es defineixen per la seva posició i mesures característiques, es pot traslladar, girar, se'ls assigna un color i textura, es creen punts lluminosos,...etc	Lliure [http://www.pvray.org/]
Té dimensió fractal la Costa Brava?	Treball realitzat per una alumna de batxillerat de Catalunya. Explica què són els fractals, concepte de dimensió fractal, i aplicacions.	A: [http://www.xtec.es/iesbisbal/fractals/intro.htm]

Figura 1.4: Software per treballar dibuix geomètric 3D, Frisos i Fractals

d) Software per a treballar l'Estadística (fig.1.5):

PROGRAMA	DESCRIPCIÓ	LOCALITZACIÓ
Excel	Full de càlcul del paquet Office de Microsoft. Permet el tractament de dades estadístiques, realitzar gràfics a partir de les dades, resoldre problemes d'optimització, i realitzar simulacions de situacions reals	Comprant-lo a Microsoft (normalment ve amb el paquet Office)
Funció de Distribució Normal. Gauss	Programa per a ajudar a resoldre i entendre problemes que requereixen la taula de la funció de distribució de Gauss	Freeware [http://www.xtec.es/~jlagares/matemati.htm]
Mostres	Programa simulador de mostres per a una funció de distribució normal	Freeware [http://www.xtec.es/~jlagares/matemati.htm]
WinStats	Programa per al tractament de dades estadístiques i per a generar gràfics (forma part del paquet de programes "Peanut SoftWare")	Lliure [http://math.exeter.edu/rparris]
Información Interactiva del Instituto Nacional de Estadística	Recurs on-line. Es poden consultar dades estadístiques. Permet fer consultes generalitzades i guardar els resultats en forma de full de càlcul	Accés lliure [http://www.ine.es] [http://www.ine.es/censo2001/pobcen01menu.htm]
Institut d'Estadística de Catalunya	Sèries estadístiques de les comarques catalanes	Lliure [http://www.idscat.es]
Minitab	Assistent estadístic per a ús a l'ESO, Batxillerat i Universitat	A: [http://www.vusoft.nl/]
StatGraphics	Assistent per al treball amb Estadística. Paquet professional	A: [http://www.statgraphics.com]
SPSS	Assistent per al treball amb Estadística. Paquet estadístic professional	A: [http://www.spss.com]
VUStat	Assistent estadístic. Usos per a ESO i Batxillerat	A: [http://www.vusoft.nl/]

Figura 1.5: Llistat de software per treballar l'Estadística

2. Llistat de pàgines de recursos:

PÀGINA	DESCRIPCIÓ	LOCALITZACIÓ
Aquí Matemàtiques!	Web amb informacions, recursos i propostes matemàtiques per a l'alumnat d'ESO i Batxillerat. Software d'interès. Applets, enllaços, unitats didàctiques. Museus de matemàtiques. El problema del mes.	A: [http://www.xtec.es/recursos/mates/aqui/home.htm]
Calaix+ie	Espai dedicat a les recreacions matemàtiques. Es renova cada tres mesos.	A: [http://www.xtec.es/~jjareno/index.htm]
Entreteniments Matemàtics	Pàgina amb propostes lúdiques sobre Història de la Matemàtica, acudits geomètrics, jocs de taula, de cartes, problemes de lògica, sèries, etc..	A: [http://www.xtec.es/~rbernau1/]
METAMERAVE LLES	Pàgina dedicada a descobriments numèrics considerats curiosos o divertiments matemàtics. Recursos per al càlcul mental ràpid o per a altres usos de l'àrea.	A: [http://www.xtec.es/~bfiguera/curios.html]
Matemàtica Recreativa Interactiva	Pàgina dedicada a la resolució de problemes, amb propostes molt variades. També s'ofereix la solució als mateixos contactant amb l'autor per a sol·licitar la contrasenya de dita solució.	A: [http://www.xtec.es/~efranco/]
OKMath	Portal amb propostes d'activitats resoltes per als diferents continguts de matemàtiques (funcions, còniques, derivades, equacions,...). Estan classificades per categories: escoles, instituts, selectivitat i universitat	A: [http://www.okmath.com/]
PNTIC	Web del MEC. Conté diverses pàgines amb recursos de matemàtiques	Materials curriculars de matemàtiques premiats [http://www.pntic.mec.es/programa/materia.htm#mat]
		Recursos d'aula en matemàtiques [http://www.pntic.mec.es/recursos/secundaria/fr/matematicas]
		Pàgines professionals elaborades per professors [http://www.pntic.mec.es/recursos/pgprof/matematicas.htm]
ESCOLA OBERTA	Web del PIE de Catalunya. Molt completa, amb una secció dedicada als recursos i materials per a l'E/A de les matemàtiques.	A: [http://www.xtec.es/recursos/mates/index.htm]
ENLACES DE INTERÉS	Web del Govern Canari. Conté un llistat molt complet de pàgines de recursos, de didàctica de la matemàtica, pàgines temàtiques, olimpíades, història, software, sobre fractals,...	A: [http://nti.educa.rcanaria.es/matematicas/enlaces/enlaces.htm]

Figura 1.6. Llista de pàgines web de recursos

3. Descripció d'eines i projectes que permeten la creació de recursos TIC:

a) CLIC

El **Clic** [http://www.xtec.es/recursos/clic] és una eina per a la creació d'aplicacions didàctiques multimèdia amb quasi 10 anys d'història. Al llarg de tot aquest temps molts

educadors han usat aquest software per a crear activitats en les diferents àrees del currículum.

La web *El racó del Clic* [<http://www.xtec.es/recursos/clic/esp>] és un espai per a l'intercanvi de les aplicacions fetes amb Clic, en el que actualment es poden descarregar més de 500 paquets d'activitats creades per equips de professors de diferents països i comunitats. Les activitats estan ordenades per matèries, per nivells educatius o per idiomes. Un dels paquets d'activitats està dedicat a les matemàtiques, conté un llistat molt interessant i abundant d'aplicacions per a aquesta assignatura: *Activitats clic-matemàtiques* [<http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/act/mates/index.htm>]

Aquestes activitats també es poden trobar en el CD-ROM Sinera ("Sinera Clic 2000") que edita periòdicament el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, veure en: [http://www.xtec.es/recursos/clic/esp/rec/sinera_clic.htm]. Aquest CD-ROM pot sol·licitar-se en: [sinera@pie.xtec.es].

b) WIRIS

Wiris és un important recurs didàctic. És una eina matemàtica (una calculadora científica, simbòlica i gràfica) que permet el treball conceptual. Calculadora accessible en línia a través d'Internet, de la qual els usuaris de l'**Edu365** i de la **XTEC** poden baixar-se una versió per a treballar localment.

La *wiris* té una àmplia gamma de potencialitats, que van de l'aritmètica a l'anàlisi matemàtic avançat, passant per la geometria, amb la possibilitat de fer gràfics interactius.

El Racó de la Wiris [<http://www.xtec.es/formaciotic/recursos/wiris/activitats/index.htm>] és una web, una "finestra oberta", on es dona a conèixer el treball realitzat pel professorat amb aquesta eina. Des d'ella es pot accedir a la aplicació i a les *unitats didàctiques* d'Aulanet de la Xtec, a les *activitats* proposades o supervisades per *Maths for More S.L.*, empresa autora del programa *wiris*, a les pàgines *web d'activitats del professorat* de secundària fetes amb *Wiris*, i a altres *propostes soltes*. També hi ha un llistat d'unitats didàctiques realitzades amb *wiris*.

c) AULANET

Aulanet [<http://www.edu365.com/aulanet>] és un projecte, una actuació del Departament d'Ensenyament i la Secretaria per a la Societat de la Informació que té com a objectiu la creació de materials curriculars basats en Internet. La web d'Aulanet o *Internet a l'aula* conté les *Muds* (Mini-unitats didàctiques) de diferents assignatures, entre elles *Intermates* [<http://www.edu365.com/aulanet/intermates>], mini-unitats didàctiques de matemàtiques per a ESO, que estan distribuïdes per cicles i continguts (nombres i mesura, geometria, àlgebra i funcions, i estadística).

Així mateix dins d'aulanet tenim una recopilació d'*Unitats Didàctiques* d'Educació Infantil, Primària, ESO, Batxillerat i Cicles Formatius, seleccionades en la primera convocatòria del Departament d'Ensenyament de concurs públic per a la selecció d'unitats didàctiques que integren les TIC en les diverses àrees del currículum. De la pàgina principal d'*Unitats Didàctiques* [<http://www.xtec.es/aulanet/u>] podem accedir a les diverses assignatures, entre elles a la pàgina que conté totes les unitats didàctiques de matemàtiques [<http://www.xtec.es/aulanet/ud/mates/index.htm>].

d) DESCARTES

Software gratuït que es recolza en l'applet *Descartes*, i que permet crear unitats temàtiques basades en l'esmentat recurs. L'eina és molt potent i es pot configurar al gust del professor. Està desenvolupada pel programa de noves tecnologies del MEC. Des de la seva pàgina principal [<http://www.pntic.mec.es/Dcartes/index.html>] es pot accedir a les diferents *unitats temàtiques* (llibre electrònic de matemàtiques per a ESO i Batxillerat estructurat per cursos), a les *aplicacions* (pàgines desenvolupades per professors per a Descartes, estructurades per temes) i a diverses *experiències* realitzades amb Descartes a l'aula. Aquest software es va millorant contínuament (descartes, descartes 2, descartes 3), tant en la facilitat de l'entorn com en la seva potència.

1.3 Les TIC en el currículum de Matemàtiques a Catalunya

El nou escenari social també té importants conseqüències en el disseny del marc curricular perquè cal adaptar el currículum de tots els ensenyaments revisant-los en funció del que demanda aquesta nova societat, incorporant-hi les TIC i fent explícites les aportacions d'aquestes tecnologies.

Així doncs, cal establir que sigui obligatori que els projectes curriculars dels centres educatius de nivells no universitaris contemplin estratègies per garantir la incorporació de les TIC de manera sistemàtica i progressiva i la igualtat d'oportunitats de l'alumnat. En aquest sentit – i centrant-nos a Catalunya per ser la comunitat autònoma en la qual es desenvolupa el nostre treball- el Departament d'Ensenyament, a través del Pla Estratègic per la Societat de la Informació(2002) de la Generalitat de Catalunya, s'ha encarregat d'aquests assumptes.

Al respecte, el desplegament de la Iniciativa 1 d'aquest Pla Estratègic, ha permès fins aquest moment, entre d'altres:

- Foment de la progressiva adaptació dels currículums dels ensenyaments reglats incorporant-hi les TIC.
- Foment d'intercanvis d'experiències amb incorporació d'elements virtuals.
- Definició de nous currículums educatius pel que fa als nivells d'ensenyament obligatori com als d'ensenyament superior.
- Formació en la creació de continguts multimèdia.
- Introducció en els plans d'estudi de formació del professorat del coneixement de l'impacte de les TIC en la metodologia específica i en les diferents matèries.
- Desenvolupament d'un pla de formació continuada del professorat en funció del marc de coneixements i habilitats necessaris, que havia estat prèviament definit per a cadascun dels perfils educatius.

- Creació d'un espai a la xarxa per a l'accés a materials, informació i eines de formació i autoaprenentatge.
- Establiment d'un programa de digitalització de continguts.
- Creació de nous materials multimèdia.
- Promoció del canvi organitzatiu i estructural als centres educatius i desplegament de la comunitat virtual d'aquests centres mitjançant:
 - Potenciació de la incorporació de les TIC al projecte educatiu dels centres de manera que es garanteixi la universalització sistemàtica i progressiva com a objectiu institucional, en els diferents nivells de concepció, gestió i execució.
 - Potenciació de la integració de les TIC (equipament, connectivitat, xarxes) als projectes de concepció i construcció dels centres educatius (connectivitat a l'aula).
- Dotació d'un pla per als centres públics d'equipament i connectivitat que ha permès l'accés de tots els centres educatius a serveis virtuals, documentals i formatius amb el progressiu increment de la seva velocitat fins aconseguir uns estàndards de banda ampla.
- Dotació d'adreça de correu electrònic i, eventualment, de presència a la xarxa (pàgines web) per a tota la comunitat dels centres educatius.

Aquest Pla també considera que la clau d'èxit del canvi s'assolirà en la mesura que els ensenyants prenguin consciència de la necessitat de “dominar” les noves tecnologies de forma que la infraestructura disponible (xarxa i continguts digitals) sigui realment utilitzada i formi part estructurada de la tasca docent. També té present:

- que la formació inicial de l'actual professorat i les seves experiències personals són pròpies d'un entorn amb una presència limitada de les Tecnologies de la Informació i de les Comunicacions;

- que tot i que el professorat és conscient de l'impacte actual o potencial de les TIC en la seva activitat professional i que lluita contra l'analfabetisme informàtic participant intensament en la formació permanent, aquest fet no garanteix el replantejament de determinades qüestions relatives a la manera en què exerceix la seva feina i a com ha d'evolucionar el seu lloc de treball;
- i que la formació del professorat tampoc garanteix que es facin plantejaments col·lectius que requereix una innovació educativa continuada.

Per aquest motiu la Iniciativa 2 del Pla Estratègic, posa en marxa accions per a crear els canvis necessaris i una incitació a la utilització quotidiana de les TIC. L'abast d'aquesta Iniciativa és global; inclou nous plans d'estudis, promoció de la recerca interdisciplinària i un pla de formació continuada:

- Introduir en els plans d'estudi de formació del professorat: el coneixement de l'impacte de les TIC en la metodologia específica i en les diferents matèries d'estudi.
- Desenvolupament d'un pla de formació continuada en funció del marc de coneixements i habilitats necessaris, que serà prèviament definit per a cadascun dels perfils educatius.
- Promoció de la recerca interdisciplinària en les TIC que integri persones i grups de diferents nivells del sistema educatiu.
- Estímul i afavoriment de la participació de grups i centres en projectes conjunts a nivell nacional i internacional.
- Creació d'un espai a la xarxa per a l'accés a materials, informació i eines de formació i autoaprenentatge.

Quinze anys abans de l'existència d'aquest Pla, el Departament d'Ensenyament a través del Programa d'Informàtica Educativa (ara Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, integrada pel PIE i el PMAV), creat l'any 1986 amb l'esperit, ja en aquella època, de promoure i facilitar la plena integració de les tecnologies en les activitats d'E/A de primària i secundària, va iniciar nombroses actuacions que s'han anat

consolidant i ampliant al llarg del temps (capítol 4; 4.6.4.1), entre elles, accions de promoció del desenvolupament del currículum i de la formació del professorat, base per a dur a terme la integració de les TIC.

És des d'aquest moment que es van anar publicant els Decrets d'Ordenació del Sistema Educatiu de Catalunya, tant de Primària com de Secundària, en els quals es feia una referència força explícita al lloc que la Tecnologia havia d'ocupar dins de les àrees.

En aquest sentit, i centrant-nos en l'Educació Secundària i en l'àrea de matemàtiques, respectivament, observem que (Quintana i Vivancos, 1992):

- l'Article 2; Punt 2.6, del Decret 96/1992, de 28 d'abril, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, diu: *“Conèixer els elements essencials del desenvolupament científic i **tecnològic**, valorant les seves causes i les seves implicacions sobre la persona, la societat i l'entorn físic”*.

Al Punt 2.9: *“Interpretar i produir missatges amb propietat, autonomia i creativitat, utilitzant codis artístics, científics i **tècnics**, articulant-los a fi d'enriquir les pròpies possibilitats de comunicació i reflexionar sobre els processos implicats en el seu ús”*.

I al Punt 2.11: *“Obtenir, seleccionar, tractar i comunicar informació utilitzant les fonts en què habitualment es troba disponible, i les metodologies i els **instruments tecnològics** apropiats, procedint de forma organitzada, autònoma i crítica”*.

- I a l'Annex del Currículum de la Secundària Obligatòria, en l'àrea de Matemàtiques s'hi fa referència en els següents objectius i continguts:

Objectius generals; Punt 9: *“Emprar amb soltesa i familiaritat els **mitjans tecnològics** (calculadores i **ordinadors**) que facilitin les tasques de càlcul i de representació”*.

Continguts; Procediments; Punt 2.3: *“Càlcul exacte i aproximat amb nombres: mentalment i per escrit, amb calculadora o amb **ordinador**”*

Objectius terminals; Punt 19: “Escollir adequadament quin és el mètode més convenient per a la realització d’un determinat càlcul: mentalment, per escrit, amb calculadora o **amb ordinador**”.

Punt 20: “Aplicar algorismes de càlcul amb calculadores o implementats en **fulls de càlcul informatitzats** per trobar els resultats d’expressions aritmètiques, construir taules funcionals o explorar pautes i regularitats numèriques”.

Punt 22: “Ser conscients de les limitacions en la precisió que posseeixen els mitjans automàtics de càlcul i controlar la correcció dels resultats que ofereixen”.

Punt 33: “Utilitzar correctament aparells de mesura i dibuix, **programes d’ordinadors**, per fer construccions geomètriques planes”.

Punt 39: “Emprar **programes d’ordinador** per a la representació cartesiana de gràfics analitzant-ne les característiques per mitjà de desplaçaments, canvis d’escala o comparació de diferents gràfics relacionats”.

Punt 46: “Construir taules de freqüències, representar gràficament dades estadístiques i emprar **programes informàtics adequats**”.

Després d’una dècada d’aquests fets, quan les TIC s’utilitzen amb més o menys rigor però amb convenciment, a l’ensenyament obligatori es troba a faltar la definició d’un Currículum on s’especifiquin quines competències han d’assolir les noves generacions en matèria TIC i es prescrigui quin tractament ha de tenir aquesta “matèria” en el currículum de l’alumne. En aquesta qüestió coincideixen la majoria d’autors que han abordat el tema: Cebrián (2003), Cabero (2001), Gisbert (2000), Marqués (2001), Projecte Astrolabi (2002) i d’altres que no citarem en aquest moment. La definició i prescripció d’un Currículum per part de l’Administració és la garantia d’una implantació regular, sistemàtica i eficaç de les TIC a l’ensenyament obligatori, sense això anem a una situació de tractament de les TIC desigual per part de les diferents Comunitats Autònomes i no parlem ja dels centres docents. Aquesta situació d’indefinició provoca cert neguit entre el professorat que agreuja molt més les situacions de determinats centres on el nombre de professors “protecnològics” és reduït o bé els que des de l’equip directiu i des dels òrgans de coordinació (coordinació

informàtica, etapa i/o cicle) no es potencia la utilització de les TIC en les activitats d'E-A i en les altres tasques docents del professorat.

A Catalunya, l'Administració ha fet un pas en aquesta direcció publicant un document de treball on es defineixen les competències bàsiques en TIC, on es recullen els 5 àmbits i dimensions més rellevants de les TIC per a l'educació:

1. Impacte històric-social
2. Alfabetització tecnològica
3. Instruments de treball intel·lectual
4. Eina comunicacional
5. Control i modelació

Aquestes dimensions o àmbits es desenvolupen en uns objectius generals i una sèrie de competències bàsiques agrupades en coneixements declaratius o conceptuals, procedimentals i actitudinals, relatius a cada un d'ells, i que suposen un primer nivell de concreció curricular, deixant en mans dels centres el desenvolupament curricular (2n i 3r nivell de concreció).

Els objectius establerts, pel que fa a l'ensenyament secundari obligatori, són els següents:

ÀMBIT/DIMENSIÓ	PRIMER CICLE ESO	SEGON CICLE ESO
Impacte històric-social	Progressivament l'alumnat ha de desenvolupar les capacitats següents: • Comprendre l'impacte ètic, cultural i social relacionat amb les TIC • Valorar els beneficis personals i socials de les TIC • Ésser conscients de les implicacions dels usos de les TIC en diferents situacions, per exemple a l'aula i a casa. • Apreciar la necessitat d'usos responsables de les TIC i la necessitat de protegir la informació de possibles mals usos, tant a nivell individual com col·lectiu.	
ÀMBIT/DIMENSIÓ	PRIMER CICLE ESO	SEGON CICLE ESO
Alfabetització tecnològica	1. Interpretar especificacions informàtiques senzilles 2. Usar altres perifèrics quan s'escaigui 3. Saber la utilitat del "Nom d'usuari" i de la "Contrasenya" en una xarxa local	1. Usar manuals i ajuda en línia per resoldre problemes senzills de programari 2. Adquirir les nocions bàsiques sobre el funcionament d'un ordinador i dels seus perifèrics

ÀMBIT/DIMENSIÓ	PRIMER CICLE ESO	SEGON CICLE ESO
Instruments de treball intel·lectual	1. Aplicar les cerques per Internet a situacions de la vida real. 2. Baixar fitxers 3. Afiar les cerques 4. Analitzar i comentar críticament pàgines web 5. Analitzar problemes, i implementar i avaluar solucions usant bases de dades i fulls de càlcul 6. Generar casos pràctics utilitzant fulls de càlcul 7. Fer gràfiques a partir de bases de dades i fulls de càlcul 8. Crear un document incorporant informació textual, gràfica i estadística 9. Crear un document usant i manipulant un bon nombre de materials gràfics 10. Elaborar una presentació multimèdia o pàgines web sense l'ajut del professor	1. Usar cercadors específics 2. Afiar les cerques amb l'ajut d'operadors lògics 3. Transferir i comprimir fitxers 4. Avaluar de forma crítica pàgines web i cercadors 5. Comparar la utilitat d'una base de dades i d'un full de càlcul per solucionar problemes 6. Usar funcions avançades de bases de dades i fulls de càlcul aplicades a casos pràctics 7. Crear un document usant programari de disseny/dibuix 8. Generar un document, tenint cura de la presentació, que contingui un bon nombre de gràfics manipulats 9. Elaborar una presentació multimèdia o pàgines web que continguin un bon nombre d'elements multimèdials

ÀMBIT/DIMENSIÓ	PRIMER CICLE ESO	SEGON CICLE ESO
Control i Modelització	1. Controlar un dispositiu a través d'una seqüència d'ordres complexa. Per exemple una que contingui una instrucció condicional o un bucle 2. Usar l'ordinador per recollir i processar dades del medi ambient 3. Controlar un dispositiu extern amb ordres que descriguin el funcionament, pas a pas, per exemple: el braç d'un robot	1. Crear un grup d'ordres amb l'ordinador per solucionar un problema 2. Seleccionar els dispositius d'entrada i de sortida apropiats per solucionar problemes

ÀMBIT/DIMENSIÓ	PRIMER CICLE ESO	SEGON CICLE ESO
Eina de comunicació	1. Participar en activitats de grup: fòrums i entorns de col·laboratius 2. Ésser conscients de l'estil i actuacions adequades en un fòrum 3. Ús responsable del correu electrònic	1. Coordinar una activitat en grup (fòrum electrònic) 2. Comprendre i utilitzar diferents entorns de treball col·laboratiu, síncrons i asíncrons

Figura 1.7: Competències bàsiques TIC d'Educació Secundària Obligatòria (SGTI, 2004)

En aquest moment, aquest document és l'única referència en aquesta matèria i a partir del mateix és des d'on s'està treballant en alguns centres pioners, conscients de la necessitat i per iniciativa pròpia, amb més i menys encert, per tal de definir un Projecte Curricular a nivell de centre que garanteixi una seqüenciació en l'adquisició de les competències bàsiques per part dels seus alumnes i un treball rigorós per part del professorat.

1.4 Síntesi del capítol

En aquest capítol hem centrat la problemàtica objecte d'estudi al fer referència als canvis que afecten al professorat i a la seva formació davant la cultura digital establerta en la nostra societat i la incidència que aquesta té en l'educació en general, i concretament en l'educació matemàtica.

La cultura digital sorgida com a conseqüència de la Societat de la Informació i el Coneixement, suposa noves formes de veure i entendre el món, nous sistemes de comunicació interpersonal i d'informació, àgils mitjans de transport per viatjar amb rapidesa, instruments tecnificats per a realitzar el nostre treball, i nous valors i normes comportament. Tot això exigeix de tots els ciutadans noves capacitats personals, socials i professionals per poder viure en aquest nou escenari i afrontar els continus canvis i els ràpids avenços científics. Amb els paràmetres socials així establerts, un dels reptes de l'educació és aconseguir que cada ciutadà desenvolupi i enforteixi les seves competències per absorbir, processar i reelaborar la immensa informació per a que pugui convertir-la en coneixement útil; la qual cosa implica que la institució educativa ha d'assumir les necessitats i demandes d'aquesta nova societat incorporant al seu sistema –de manera efectiva– els avenços tecnològics que la mateixa societat està introduint en altres entorns.

Aquesta nova realitat evidencia que la preparació del professorat no pot continuar sent la mateixa que fins ara, degut a que (Majó i Marqués, 2002):

- El treball del docent es desenvolupa en situacions cada cop més complexes i amb estudiants més heterogenis, molts cops menys educats i atesos per les famílies, però en principi més informats gràcies als mitjans de comunicació.
- Els canvis en els continguts que s'han d'impartir i els instruments a utilitzar, al comptar amb el suport de les TIC, augment en les funcions que se'ns assignen, i evolució de les metodologies didàctiques.

- La necessitat, imposada per aquesta nova societat, d'un aprenentatge permanent i d'una actualització continua dels coneixements.

Entre els canvis que afecten a la formació del professorat tenim els que fan referència a l'aprenentatge tecnològic, el qual ha de començar per una alfabetització i actualització dels docents respecte als mitjans tecnològics, però que no es pot limitar a l'ús dels nous dispositius sinó que ha d'aprofundir en les implicacions culturals i socials dels nous mitjans quant a agents educatius, és a dir, com diu Cabero (1998) ha de potenciar les referències a la seva utilització, organització i disseny didàctic, de manera que li permeti fer realitat l'ús quotidià de els TIC en la seva pràctica docent.

En aquest context també ens preguntem quins arguments justifiquen l'ensenyament de la matemàtica als centres educatius i, en tot cas, com cal ensenyar-la i com fer per a que tots els alumnes arribin a aconseguir les fites que demana la nova societat. Al respecte, volem posar de manifest que la matemàtica és –i així ha de ser presentada- un coneixement útil, pertinent, desitjable, convenient, profitós, important, necessari i adequat per a donar respostes als problemes actuals, vitals, propers i interessants que confronten els alumnes. Les TIC poden ser un suport important en la consecució d'aquestes fites.

I és que pràcticament des del mateix naixement dels microordinadors hem sentit contínuament que aquests ajudarien al professorat en els processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques ja que el seu ús aconseguiria un increment en els coneixements dels alumnes; posant –per tant- moltes expectatives en el paper que les TIC podien jugar en l'ensenyament i aprenentatge d'aquesta àrea.

Però de moment el rendiment que se n'ha obtingut no ha estat l'esperat. La mateixa evolució de la potència de les màquines, dels sistemes operatius i de les eines de desenvolupament; l'accés restringit als aparells per part dels alumnes; el coneixement, les visions i actitud del professorat; el fet que el maquinari quedés obsolet ràpidament; i la manca de software adequat,... són alguns dels factors que han influït en que no es poguessin complir aquestes expectatives, tot i l'esforç de les diverses administracions educatives implicades.

Malgrat tot, les TIC s'han anat incorporant progressivament als processos d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques, provocant un debat per part dels experts en torn al tema arran del qual hem pogut observar les opinions d'aquests: l'impacte positiu, és a dir, les aportacions o beneficis de la tecnologia a aquesta àrea curricular, i l'impacte negatiu, és a dir, la problemàtica que la introducció inadequada dels recursos tecnològics en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques pot generar; així com quina ha de ser la seva posició dins els currículums d'aquesta àrea.

En línies generals, els experts donen el seu vot positiu a la incorporació de les TIC a l'ensenyament i aprenentatge d'aquesta matèria, tot i que expressen les seves reserves respecte a com s'ha de fer i fins a quin punt ("quanta tecnologia") ha d'arribar:

- Les TIC són bones eines per millorar l'ensenyament de les matemàtiques, si es *"trien de forma acurada, orientades, guiades i enfocades a la seva utilitat en l'ensenyament d'aquesta matèria, no com un objectiu en sí mateix"* (Roanes, 2003).
- Les TIC han de ser un instrument més en l'ensenyament de les matemàtiques, la qual cosa implica unes limitacions en la consideració i ús d'aquesta: que mai han de substituir o desplaçar al professor perquè aquest continua sent un element molt important de l'acte didàctic: "si la tecnologia es converteix en el professor haurem perdut la batalla" (Olivé, 2003); i que sempre cal recordar que l'important continua sent incentivar als alumnes a pensar, inventar nocions i teoremes, o ser creatiu,...
- Per treure profit a aquesta eina didàctica és necessari que el professorat estigui ben format, ja que els recursos tecnològics per sí sols no augmenten ni disminueixen l'aprenentatge, depèn molt de l'ús que el professor faci d'ells. El professor ha de planificar el seu ús d'acord al grup d'estudiants que dirigeix, al contingut curricular i als objectius fixats en el seu entorn educatiu, d'aquí la importància que tingui una adequada formació.

Els beneficis per a l'ensenyament i aprenentatge de la matemàtica, d'una utilització correcta dels mitjans, són nombrosos. De forma resumida podem dir que els instruments tecnològics constitueixen uns instruments de mediació en la construcció del coneixement matemàtic, subministrant un nou ambient que permet diferents

representacions semiòtiques d'un concepte u operació matemàtica, la qual cosa afavoreix que es puguin tractar les dades de forma global al permetre el software combinar-les de manera numèrica, simbòlica i gràfica alhora; així mateix permeten que l'alumne pugui interactuar amb objectes matemàtics, i representar gràficament i de forma dinàmica els conceptes, aprenent més ràpid i amb més comprensió; apropen els alumnes als currículums des d'una perspectiva més realista, lligada a un entorn més familiar i que li dóna més confiança; i suposen un augment de l'autonomia de l'alumne i de la seva motivació propiciat per la presència de l'element nou: l'ordinador, i els canvis en l'aspecte de l'aula, de les activitats, de la metodologia del professor, etc.

Considerem com a principals inconvenients derivats d'un ús inadequat d'aquests recursos en l'ensenyament de la matemàtica els programes comercials (o no) mal implementats que porten a confusions o fallen, el fet que una excessiva dependència de la màquina pugui tenir efectes contraris a la creativitat, l'obtenció de la resposta massa ràpida sense tenir la necessitat de pensar primer, i el fet que es menysvalori la importància del càlcul algebraic com a conseqüència d'alliberar a l'alumnat d'una excessiva dependència respecte a aquesta habilitat.

Hem vist com les TIC constitueixen una eina potent i eficaç per a l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques. Per a que sigui efectiva, la introducció d'aquests mitjans en l'àrea d'aquesta matèria ha de portar parell també canvis en els ambients o escenaris d'aprenentatge, en les estratègies metodològiques, els continguts curriculars i en els criteris d'avaluació.

Els entorns tecnològics per aprendre matemàtiques transformen les pràctiques dels alumnes perquè els faciliten el desenvolupament de noves concepcions sobre els objectes matemàtics, permeten representar els objectes i també les seves propietats. La interacció entre l'aprenent i l'ordinador es basa en la interpretació simbòlica, els càlculs amb les dades d'entrada que aquest realitzi i el feedback que l'entorn proporciona (Balacheff y Kaput, 1996). En un entorn d'aprenentatge existeix un conjunt de recursos que esperen contribuir coordinadament a un aprenentatge eficaç. Hem classificat aquests recursos segons el tipus d'aplicacions informàtiques usades (instruccional, d'informació i comunicació), segons la tasca que han de realitzar els alumnes (de memorització i pràctica, de comprensió, d'aplicació i multimèdia) i segons la modalitat,

és a dir, els tipus de software que hi ha de cada categoria (tutorials, simulacions, programació,...). Així mateix aportem una extensa taxonomia de programes referits als diferents temes de la Matemàtica, en la qual observem que els programes dels continguts de geometria, àlgebra, precàlcul i càlcul han avançat més en la seva aportació didàctica que els d'aritmètica i estadística, confirmant així les observacions realitzades per Gómez (1997) al respecte.

La presència de la tecnologia també requereix de nous plantejaments metodològics i l'ús d'estratègies didàctiques diferents a la classe de matemàtiques, i té importants conseqüències en el disseny del marc curricular que s'ha d'adaptar a les noves exigències; com és el cas del currículum de matemàtiques de secundària de Catalunya en el qual s'hi fa referència en els objectius generals i de forma més explícita en els objectius terminals on es demana l'ús de l'ordinador en el càlcul, funcions i gràfics, construccions geomètriques planes i estadística principalment. L'objectiu prioritari de les Administracions Educatives hauria de ser a partir d'ara el de aconseguir que les línies que marca aquest currículum, quant a la utilització de la tecnologia, fos una realitat de la pràctica docent diària en els centres educatius.

CAPÍTOL II

El professorat i les Tecnologies de la Informació i la Comunicació

2.1 Rols i funcions del docent davant l'impacte tecnològic.....	70
2.2 Competències bàsiques TIC necessàries.....	75
2.3 Percepcions, predisposicions i actituds del docent cap a les TIC.....	87
2.4 El professorat i l'ús de les TIC.....	94
2.5 Síntesi del capítol.....	101

Els canvis deguts a l'impacte dels avenços tecnològics de l'acabament de segle i els que s'estan produint en el començament de d'aquest mil·lenni, així com *“la influència que aquests exerceixen en l'evolució intel·lectual”* (Gisbert, 2000:317), ens fan referir obligatòriament, i més profundament, a la figura del professor i al paper que ha de jugar el professorat en aquest context.

Tal com apuntàvem en el capítol anterior, la ràpida evolució cap a la societat de la informació i el coneixement en la qual apareixen noves coordenades de l'espai i el temps, on ens trobem amb nous alumnes i noves demandes, on hi ha la necessitat d'establir nous objectius, nous continguts i nous escenaris organitzatius, ..., produeix un canvi irreversible que té, òbviament, conseqüències per al sistema educatiu. Una d'aquestes conseqüències és el canvi en la funció en la institució educativa que ofereix, com descriu Martínez (1999), implicacions sociològiques, metodològiques, etc. Aquest canvi de funció afecta a tots els elements del procés d'ensenyament-aprenentatge (a partir d'ara E/A), però sobretot comporta canvis en els professionals de l'ensenyament, en concret canvis en el rol del professorat al quedar obsoletes les estratègies utilitzades en el marc educatiu tradicional (Salinas, 2000).

Precisament, un dels temes que tenen present la majoria dels investigadors quan parlen de la incorporació de les TIC al sistema educatiu és la necessitat de canvi del paper o rol i funcions que el docent està o ha realitzat actualment en l'educació. Autors com Adell (1997), Cabero (1999), Fernández, M.(1998), Marabotto (1996), Gallego i Alonso (1996), Salinas (1998, 2000), Sáenz (1995), González Soto (1997), Gento (1996), Loscertales (2000), Gisbert (2000, 2001), Ferrer (1998), Majó i Marqués (2002), Romero (1999), entre altres, expressen la seva preocupació per la formació professional de l'educador i per la definició i característiques de les seves funcions i del rol que ha d'assumir per a ser un professional preparat per als nous temps.

L'activitat professional docent s'ha definit fins el moment actual, basant les seves arrels en la cultura clàssica i conformant-se, tal com està ara mateix, en els esdeveniments polítics, socials i científics dels darrers cent cinquanta anys. No obstant això, avui en dia s'exigeix entre els propis docents, i en tots els ambients relacionats amb ells, una

clara consciència de viure una etapa de transició pel que fa a com es percep i es concep el rol del docent (Loscertales, 2000).

Efectivament, fins fa ben poc temps l'ensenyament tenia com a centre al professor. Era l'encarregat de preparar el material i exposava la lliçó, mentre l'alumne tenia un paper passiu: copiar, fer exercicis, estudiar, ..etc. Aquest sistema d'ensenyament en el qual el professor era solament un transmissor de coneixements, i el centre educatiu era l'única o fonamental font d'informació i formació de tot ciutadà, ha deixat de ser l'únic sistema d'ensenyament.

En conseqüència, és cada cop més evident que el coneixement i la informació ja no són dos elements inherents a la pròpia figura i professió dels docents sinó externes a ells. Una sèrie d'eines, mitjans i recursos, bàsicament tecnològics, estan assumint amb massa rapidesa la tasca d'informadors i de dipositaris del saber i del coneixement. Els educadors i ensenyants han –doncs- de convertir-se en transformadors de l'educació mitjançant la utilització d'aquestes eines tecnològiques (Gisbert, 2000).

Les TIC creen un nou context didàctic en el qual el professor ensenya quan l'alumne li demanda ensenyament; un context en el qual la lliçó magistral dirigida al grup, a la qual estem tan acostumats, es substitueix pel treball autònom dels alumnes, quedant el professor lliure per atendre'ls individualment.

Així, tenim que d'una banda la pedagogia ens diu que els coneixements els adquireix l'alumne com a resultat de la seva participació activa en el propi procés d'aprenentatge i el docent es converteix en el facilitador de les eines i mitjans necessaris per a que aquest pugui ser possible, i d'altra avui en dia les TIC afavoreixen la recepció d'informació - l'alumne rep informació des de molts punts del seu entorn, les notícies no tenen fronteres i la seva difusió es gairebé instantània: Internet es converteix en la base dades més gran del món on es pot trobar de tot, la TV i la ràdio donen tot tipus d'informació de forma constant, i la premsa escrita arriba a tots els racons i es pot llegir de forma gratuïta a través de la xarxa- la qual cosa fa que l'aprenentatge mitjançant ordinador, i la resta de mitjans tecnològics, suposi un nou rol per l'alumne amb una participació més activa en el seu aprenentatge i un nou rol per al professor amb una tasca més directiva.

Ara bé, això no significa que el professor perdi el seu rol d'ensenyant, sinó que aquest rol experimenta un canvi, una transformació, una evolució cap a nous models a l'hora de desenvolupar la seva activitat docent més d'acord als nous temps i més proper a les TIC. Es tracta que el rol i les funcions del professor evolucionin fins al punt que li permetin preparar els alumnes per enfrontar-se al món que els envolta. Però això no fa que les TIC en particular o específicament demandin uns canvis profunds en el rol del professorat, en tot cas aquests canvis haurien d'haver-se donat amb les noves estratègies didàctiques que demanava la Reforma LOGSE, entre les quals s'incloïa l'ús de mitjans tecnològics. Per diverses raons, entre elles la manca de planificació en la preparació del professorat en aquesta direcció, quan tocava, aquest fet no s'ha produït: la majoria de professors continuen fent ús d'uns plantejaments didàctics basats en el llapis, el paper i la lliçó magistral. Estem segurs que aquesta manera de fer s'hauria pogut perllongar molts anys més si no hagués estat perquè la ineludible irrupció de les TIC a l'ensenyament ha provocat un punt d'inflexió obligatori en la tasca docent convidant, si més no, a la reflexió sobre el tema.

Al respecte estem d'acord amb Ferrer (1998: 34) quan diu que:

“No se trata por tanto de establecer un nuevo perfil de docente que esté acorde con la era de las NTT, sino más bien de que el docente asuma como necesario e inherente a su profesión la necesidad de mantenerse en una permanente actitud de esfuerzo por el perfeccionamiento y actualización de sus técnicas didácticas y metodológicas por medio de la investigación y la evaluación de su práctica docente”

És a dir, que el que volem és un docent que estigui permanentment pendent dels canvis que sorgeixen al seu voltant per analitzar-los i assimilar-los de manera que:

- li permetin una tasca docent adequada a les necessitats de cada moment o de cada època.
- i li facilitin l'evolució i avaluació de la seva pròpia tasca amb la finalitat d'enriquir-la amb la pràctica. En definitiva, un docent que sàpigi adaptar-se a una societat en la que la velocitat amb que creixen els coneixements és major que el creixement de la capacitat de comprensió i assimilació dels mateixos. En aquest context les TIC

són un element més que el professor ha de conèixer, dominar, assimilar i adaptar a la seva tasca docent.

Es planteja, doncs, la necessitat d'una evolució real en el perfil del docent, i per aconseguir-ho el més important i imprescindible és *“implicar-lo i il·lusionar-lo en un projecte innovador realista i amb futur”* (Ferrer, 1998: 35). Per a que hi hagi un canvi cap a la innovació, als centres educatius, és necessari comptar amb el recolzament del professorat, mitjançant la seva sensibilització i formació. Si els professors es senten implicats en un projecte interessant, innovador i efectiu, fruit d'un procés interioritzat i sense imposicions externes, l'èxit estarà gairebé assegurat; i la por al canvi i a la substitució de funcions es veuran notablement reduïdes.

El gran repte del docent del segle XXI és precisament aquest: l'evolució no traumàtica d'un sistema educatiu de transmissió oral i enciclopèdic a un altre desenvolupat en entorns tecnològics i envoltat de coneixements que canvien i evolucionen constantment. El docent s'ha d'anar plantejant fer les mateixes coses al costat d'unes altres de molt diferents en les quals intervenen els recursos tecnològics perquè són més eficaços; però al mateix temps, sota la perspectiva dels mitjans tecnològics i en funció de les necessitats i requeriments d'adaptació, haurà d'anar plantejant també la modificació de tots els engranatges de l'educació i repensar els mètodes, continguts, relacions entre alumne professor, i professor i mitjans.

Gisbert (2000), en el seu treball *El profesor del siglo XXI: de transmisor de contenidos a guía del ciberespacio*, seguint a Jiménez i altres (1998: 148 i ss), resumeix les repercussions que la tecnologia tindrà en les tasques docents i els canvis als que s'haurà de sotmetre, en els següents punts:

- *Els principis orientadors dels currículum*: el professor haurà de valorar i assumir un currículum amb una major flexibilitat i adaptació permanent als canvis continus de l'entorn socio-econòmic i laboral.
- *Els agents establidors del currículum*: el professor haurà de tenir en compte una major optativitat, transversalitat i possibilitat que l'alumne estableixi el seu itinerari educatiu i formatiu.

- *Les estratègies metodològiques*: el professor haurà de dissenyar noves estratègies i metodologies per als nous espais i modalitats formatives.
- *Les estratègies d'avaluació*: el professor haurà de fer un replantejament dels processos d'avaluació d'acord als nous entorns de formació.
- *Els productes del mercat*: el professor haurà d'avaluar de forma continua els materials educatius que vagin apareixent al mercat, seleccionant els seus continguts, i decidint quins utilitzar, quan i per a què.

En definitiva, pensem que el món actual requereix un docent coneixedor de les seves responsabilitats, entre les que destaquen les de detectar les possibilitats i característiques dels alumnes, conèixer els objectius dels nivells on treballa, i com a conseqüència intentar trobar la manera que els alumnes aconseguixin els objectius marcats.

Com s'ha pogut anar veient, al llarg de l'exposició d'aquest punt hem intentat definir un perfil de docent, no específic per a les TIC, sinó un perfil coneixedor: de les seves competències i que actua de forma responsable, de mètodes i recursos didàctics - entre ells els recursos tecnològics- amb la finalitat de formar futurs ciutadans que siguin capaços de saber, comprendre i expressar tot allò que desitgin del món que els envolta emprant qualsevol tipus de recurs que la societat, una societat tecnològica, els ofereixi.

En els següents apartats d'aquest capítol intentem donar una visió més específica d'aquest perfil i quins són els rols, funcions i competències que se li demanen a aquest docent en els moments actuals; així com de la disposició que mostra cap als mitjans tecnològics i l'ús que en fa.

2.1 Rols i funcions del docent davant l'impacte tecnològic

Acabem de veure que el perfil del professorat, al menys a nivell teòric, està canviant (o evolucionant). De mera reproducció d'informació i d'ensenyar uns coneixements, es requereix que els nous docents exerceixin una funció d'ajuda als estudiants a “aprendre a aprendre” la cultura del canvi i promoure el seu desenvolupament cognitiu i personal. La qual cosa fa necessari el disseny d'activitats formatives més personalitzades, que tinguin en compte les característiques dels alumnes i que li exigeixin un processament actiu de la informació en lloc d'una simple recepció passiva i d'una posterior memorització, tal com s'ha produït en l'anterior mil·lenni.

Ahora la diversitat d'estudiants i de situacions educatives fa que els docents hagin de treballar en equips de forma col·laborativa i mantenir una actitud investigadora a l'aula, observant i reflexionant (Majó i Marqués, 2002).

En aquest marc, les funcions del professorat s'amplien considerablement. A partir de les competències bàsiques que se li suposen a tot docent de “*domini de la matèria, qualitats pedagògiques, habilitats instrumentals i personals*”(Majó i Marqués, 2002:312), hi ha una sèrie de funcions i de noves funcions que els diferents i nombrosos estudiosos del tema (Cebrián, 2003; Majó i Marqués, 2002; Gisbert 2000; Cabero 1999; González Soto, 1997; Gento 1996; i Alonso i Gallego 1996) enumeren de diverses maneres i aborden des de diferents perspectives.

Recollint les principals aportacions d'aquests autors, hem volgut sintetitzar en la següent taula (taula 2.1), els principals rols i funcions que creiem ha d'assumir el professorat actualment.

Establim quatre rols principals, el professor com a: planificador i facilitador de les situacions i contextos d'aprenentatge; desenvolupador, adaptador i productor de recursos i materials; assessor, guia i facilitador de l'aprenentatge; i avaluador.

Cadascun d'aquests rols inclou una sèrie de funcions i aspectes que es detallen a continuació:

ROL	FUNCIO	ASPECTES
Planificadors i facilitadors de les situacions i contextos d'aprenentatge	Consultors d'Informació	- Proporcionar informació bàsica de l'assignatura als estudiants, indicant fonts d'informació, materials didàctics i recursos disponibles. - Buscar materials i recursos per a la informació - Suport als alumnes per a l'accés a la informació - Ús expert de les TIC per a la cerca i recuperació d'informació. - Adoptar una postura crítica, d'anàlisi i d'adaptació al context d'aprenentatge, dels mitjans de comunicació
	Planificadors de cursos	- Conèixer les característiques individuals (coneixements, desenvolupament cognitiu i emocional, interessos,...) i grupals (coherència, relacions, experiència treball en grup,...) dels estudiants. - Diagnosticar les necessitats de formació dels estudiants. - Dissenyar el currículum (planificació d'activitats, selecció continguts i recursos,...) - Seleccionar, avaluar i organitzar els mitjans o recursos tecnològics
	Dissenyadors d'estratègies d' E/A	- Preparar estratègies didàctiques (activitats) - Dissenyar entorns d'aprenentatge que considerin l'ús de les TIC - Aprofitar múltiples recursos i les aportacions didàctiques dels seus diferents codis i llenguatges. - Integrar els mitjans tecnològics com un elements més del disseny curricular
	Gestors	- Gestionar el desenvolupament de les classes - Participar en la gestió del centre: tràmits burocràtics, coordinació entre nivells i departaments,...
	Formació continua	- Participar en cursos per estar al dia respecte a la matèria, a les habilitats didàctiques i als nous recursos. - Mantenir contactes amb altres companys de professió per intercanviar i contrastar informació, coherència dels programes, metodologies,....
	Contacte amb l'entorn	- Mantenir contacte amb l'entorn escolar: institucions i empreses, associacions, famílies,..., i amb la comunitat telemàticament pròxima.
Desenvolupadors, adaptadors i productors de materials i recursos	Motivadors i facilitadors de recursos	- Buscar i preparar recursos i materials didàctics - Estructurar els materials d'acord amb els coneixements previs dels alumnes i si cal establir nivells. - Decidir el moment d'utilitzar aquests recursos - Organitzar els continguts d'acord a pautes clares i estimulants
	Desenvolupadors de cursos i productors de materials	- Dissenyar i desenvolupar materials dins un marc curricular però en entorns tecnològics. - Planificar activitats i entorns virtuals de formació - Dissenyar i desenvolupar materials electrònics de formació
Assessors, guies i facilitadors de l'aprenentatge	Motivadors de l'alumnat	- Despertar la curiositat i interès de l'alumnat cap a l'assignatura, convencent que el que es diu mereix la pena de ser après. - Motivar als estudiants en la realització d'activitats mitjançant la proposta d'activitats interessants, incentivant la participació i fomentant descobriments. - Proporcionar recolzament i motivació continuada durant l'aprenentatge.
	Facilitadors de la comprensió dels continguts	- Realitzar exposicions ben estructurades i d'acord a les característiques dels alumnes - Presentar una perspectiva globalitzadora i interdisciplinària dels continguts - Interactuar amb el grup classe, exposar i discutir punts de vista diferents. - Considerar les tres fases de l'acte didàctic: global, analítica (investigació) i sintètica (recapitulació).

	Assessors en l'ús de recursos	- Assessorar en l'ús eficaç i eficient d'eines tecnològiques per a la cerca i recuperació d'informació. - Assessorar en el bon ús dels instruments informàtics que faciliten el procés de la informació de la matèria. - Assessorar en l'ús de les TIC com a mitjà de comunicació. - Ajudar en la resolució de petits problemes tècnics relacionats amb les TIC.
	Orientadors en la realització d'activitats	- Fer un seguiment dels aprenentatges dels alumnes: solucionar els seus dubtes i errors, i guiar amb explicacions, materials i recursos, activitats,..., els seus processos d'aprenentatge. - Ajudar als alumnes a l'hora de decidir quin és el millor camí, el més adequat, per aconseguir els objectius educatius. - Tractar la diversitat dels estudiants oferint variabilitat d'activitats que l'alumne escollirà i realitzarà en funció dels seus interessos i capacitats. - Orientar el treball cooperatiu dels grups.
	Col·laboradors en grup	- Afavorir plantejaments i resolució de problemes mitjançant el treball col·laboratiu. - Implicar-se en la realització de treballs col·laboratius amb els alumnes, utilitzant els recursos informàtics i telemàtics, si s'escau. - Investigar amb els alumnes en el desenvolupament de noves activitats (amb mitjans i sobre mitjans)
	Tutors i supervisors acadèmics	- Realitzar tràmits burocràtics de control d'assistència dels alumnes, butlletins de notes, actes, etc. - Diagnosticar les necessitats acadèmiques dels alumnes, tant per a la seva formació com per a la superació dels diferents nivells educatius. - Ajudar l'alumne a seleccionar els seus programes de formació en funció de les seves necessitats personals, acadèmiques i professionals. - Realitzar el seguiment i supervisió dels alumnes per a poder realitzar els corresponents feed-backs que ajudaran a millorar els cursos i les activitats formatives. - Utilitzar les TIC per a facilitar i millorar l'acció tutorial: bases de dades per al seguiment dels alumnes, tutories telemàtiques,...
Avaluadors	Avaluadors	- Avaluat els aprenentatges dels alumnes mitjançant avaluacions inicials, formatives i sumatives. - Aprofitar les possibilitats de les TIC per realitzar alguna de les activitats d'avaluació i fomentar la autoavaluació per part dels estudiants. - Avaluat les pròpies intervencions docents, per introduir millores.

Figura 2.1: Rols i funcions del professorat

Així mateix, Gisbert (1999), aborda les dimensions a les que el docent haurà d'estar subjecte, segons les funcions abans exposades:

DIMENSIÓ SOCIOECONÒMICA	DIMENSIÓ TECNOLÒGICA
• Formació al llarg de tota la vida • Canvi de necessitats formatives • Globalització de l'economia • Globalització del coneixement • Professionals i formació • "Just in time"	• Expansió d'Internet • Eines telemàtiques que faciliten els processos d'Ensenyament-Aprenentatge • Nous espais tecnològics d'E/A, com són les aules virtuals
DIMENSIÓ ORGANITZATIVA	DIMENSIÓ DIDÀCTICA
• L'espai • El temps • La gestió de recursos • El paper del professor • El paper de l'alumne • Organització i gestió de nous espais tecnològics	• Modalitats de formació • Programació i planificació • Materials didàctics • Activitats d'aprenentatge • L'avaluació continua i final • La metodologia

Figura 2.2: Dimensions del nou treball docent. Gisbert (1999)

2.1.1 Perfil, rols i funcions del professorat de matemàtiques

Els rols i funcions del professor que acabem de veure, extensius també al professor de matemàtiques, adquireixen sentit en el marc de canvis conceptuals que la societat demanda a l'escola (de reproductora a creadora i productiva), i per tant en la redefinició d'objectius per part d'aquesta (de preparar per a l'escola, a formar per a la vida). A part d'aquests rols podem parlar-ne d'altres més específics per al professorat de matemàtiques.

Diversos estudis, entre ells el de Leitzel (1991), postulen que entre els principals rols d'un professor de matemàtiques del segle XXI cal destacar el de:

- a) Propiciar situacions per a que els alumnes tinguin l'oportunitat de comunicar idees matemàtiques.
- b) Generar activitats que incitin als estudiants a recopilar, organitzar i analitzar informació, resoldre problemes i construir argumentacions lògiques.
- c) Estimular als alumnes per aconseguir un coneixement i comprensió de la matemàtica superior als nivells mínims d'alfabetització numèrica.
- d) Vincular la Matemàtica amb altres àrees de la creació humana.
- e) Relacionar la Matemàtica amb l'entorn amb la finalitat d'ajudar als alumnes en la comprensió d'aquesta matèria.
- f) Estimular en els alumnes l'ús, natural i rutinari, de la tecnologia en els processos d'ensenyar, aprendre i fer matemàtica.

Oliveras (1997), reflexionant sobre les característiques que ha de tenir el professor de matemàtiques del tercer mil·lenni ens indica que ha de ser un professional la presència del qual a l'aula sigui discreta però amb una gran competència per a formular interrogants que estimulin la reflexió dels seus alumnes; capaç d'apreciar l'originalitat i la diversitat en l'elaboració de plantejaments i proposicions de solució als problemes. A més, segons González (1998), haurà de ser hàbil en la generació d'entorns

d'aprenentatge matemàticament rics i enriquidors i en la creació de “Tasques Intel·lectualment Exigents”, l'abordatge de tota la capacitat intel·lectual. Al mateix temps haurà de tenir una àmplia capacitat per a donar resposta a imprevistos i dissenyar models que s'adaptin a les incertes i canviants condicions d'aprenentatge que es donen a la classe de Matemàtiques.

Tot això ens posa de manifest la necessitat de repensar la professió del professor de matemàtiques, i també - i sobretot- la seva formació, tant inicial com permanent.

2.2 Competències bàsiques TIC necessàries per als docents

Tal com ens indiquen Majó i Marqués (2002), i segons el que assenyalen diversos estudis, després dels factors familiars, **la capacitat del professorat és el factor determinant més influent en l'èxit dels estudiants**, amb independència del nivell socio-econòmic. D'aquí la importància d'analitzar, a part dels rols i funcions ja tractats en l'apartat anterior, entre altres aspectes, les competències que li permetin desenvolupar adequadament les seves funcions i li donin la preparació necessària per a l'exercici de la seva tasca professional com a docent.

És per aquest motiu que, en el present punt, volem fer un repàs de les competències que, avui en dia, un docent necessita per a l'exercici de la seva professió, enumerar quins serien els possibles grups de competències bàsiques que tot docent hauria de tenir i anar actualitzant, especificant les que corresponen al professorat de matemàtiques, i assenyalant també aquelles noves competències bàsiques que la incorporació de les TIC a l'ensenyament està fent imprescindibles: competències bàsiques en TIC.

Però abans d'entrar de ple en el tema volem dedicar un espai a aclarir que entenem per competència.

2.2.1 Sobre el terme *competència*

Actualment s'està imposant, de forma gradual però amb fermesa, el terme *competència* en els àmbits de la gestió, els recursos humans, la psicologia social, la psicologia del treball i de les organitzacions. També en el món educatiu existeix un interès en la seva identificació quan s'estableixen les competències bàsiques que l'alumnat hauria d'adquirir al concloure la seva escolaritat obligatòria (Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, 2000). Així mateix, des del món laboral, sobretot des de la formació professional, s'ha mostrat un interès creixent per la identificació de les corresponents

competències professionals bàsiques. Per a l'Institut Català de Noves Professions¹ (1997) les competències bàsiques són un “*conjunt d'actituds, aptituds i coneixements comuns a diferents llocs de treball, oficis i professions*”. Segons aquesta visió les competències tenen una personalitat fonamentalment transversal, susceptibles de ser demanades en diferents àmbits laborals.

Per a Bunk la persona que té competència professional “*disposa dels coneixements, destreses i aptituds necessàries per a exercir una professió, pot resoldre els problemes professionals de manera autònoma i flexible i està capacitada per a col·laborar en el seu entorn professional i en l'organització del treball*” (Bunk, 1994: 9)

Ramsden presenta una sèrie de característiques dels professors professionals: “*tenen un ampli repertori d'habilitats docents específiques*”; “*no obliden que les seves fites són l'aprenentatge dels estudiants*”, “*escolten i aprenen dels seus alumnes*”; “*avaluen constantment la seva actuació docent*”; “*consideren que ensenyar és fer possible l'aprenentatge*”, “*ensenyen amb entusiasme*”; “*mostren preocupació i respecte pels alumnes*”; “*tenen facilitat per a fer-se entendre pels estudiants*”; “*aconsegueixen que els seus alumnes siguin uns estudiants autònoms*”; “*utilitzen mètodes que exigeixen a l'estudiant aprendre activa i cooperativament*”; “*donen feedback d'alta qualitat als seus estudiants sobre els seus treballs*” (Ramsden, 1992, citat per Villa, 2001: 174).

El vocable competència, malgrat la multitud de definicions proposades i la diversitat d'orientacions des de les que s'ha abordat el seu estudi (Woodall i Winstanley, 1998), no sembla estar encara perfectament delimitat. Amb freqüència s'utilitzen de forma indiferent *competència* i *aptitud* o *habilitat*, quan no són exactament iguals.

Els termes anglosaxons *aptitude* i *ability* fan referència, habitualment, a aptitud (Hontangas, 1994), derivant una proliferació de definicions. Dels treballs de Fleishman (1964, 1972, 1975, citats per Hontangas, 1994) es desprèn que les aptituds són atributs de la persona relativament permanents que fan possible el desenvolupament d'una varietat de tasques. Per a Hontangas les **aptituds** són capacitats específiques que

¹ L'Institut Català de Noves Professions (INCANOP) té entre les seves funcions elaborar plans de formació professional per a les noves professions que genera el món laboral. El diploma que s'obté amb elles no suposa una titulació acadèmica i simplement és útil com a aval del grau de formació professional.

les persones han de tenir i que faciliten l'aprenentatge d'alguna tasca o lloc. També poden entendre's com a **capacitats potencials per a desenvolupar o adquirir mitjançant una formació, els coneixements, les destreses o les respostes específiques, o fins i tot com habilitats bàsiques que diferencien a les persones i faciliten el seu ajustament personal**. Per a Agut i Grau (2002) les aptituds són les capacitats que es requereixen per a desenvolupar el lloc de treball, és a dir, permeten al subjecte saber com portar a terme les activitats del seu lloc de treball.

També el terme *habilitat* ("skill"=destresa) ha rebut diferents definicions. Així per exemple, McGehee i Thayer (1961) i Goldstein (1986, 1991, 1993) defineixen **habilitat** com **la capacitat per a desenvolupar les operacions del lloc amb facilitat i precisió**. A més insisteixen en la naturalesa merament física i motora del terme, coincidint amb altres autors (Dunnette, 1976; Murphy, 1988); tot i que Hontangas (1994) discrepa d'aquestes afirmacions per considerar-les reduccionistes ja que tota destresa humana implica també una coordinació de percepció i acció i necessita de la contribució de processos conceptuals, decisions cognitives, control motor i de processos mentals.

Així doncs, els termes *aptitud* i *habilitat* podem dir que han trobat un complement comprensiu en el de *competència*, ja que la paraula *competència* deriva del verb llatí "competer", amb el significat "pertànyer a", "incumbir". D'aquest verb deriva el substantiu *competència* i l'adjectiu *competent* per a indicar "**apte**", "**adequat**" (Prieto, 1977: 7), **fent referència a capacitat** (Levy-Leboyer, 1997).

De l'estudi de les definicions referides a aquest terme es desprèn que el seu significat és molt més ampli que els d'habilitat i aptitud. La major part d'autors entenen el vocable *competència* d'una forma comprensiva, integrant -entre altres elements- les aptituds i les habilitats, tal com podem veure a la taula 2.3, la qual ens mostra una síntesi de les definicions aportades per diferents autors.

DEFINICIONS DEL TERME COMPETÈNCIA SEGONS DIVERSOS AUTORS		
Autor	Definició de competència	Components de la competència
Woodruffe (1992, cit. A Bee i Bee, 1994)	Conjunt de patrons/pautes de conducta necessàries per a desenvolupar les tasques i funcions d'un lloc eficaç.	Conductes
Quin i altres (1990)	Coneixements i habilitats per a desenvolupar una certa tasca o rol de forma apropiada.	Coneixements i habilitats
Ulrich, Brockbank, Yeung i Lake (1995)	Coneixements, destreses i habilitats demostrades per un individu quan s'afegeix un valor a l'organització	
Arnold i McKenzie (1992)	Coneixements, habilitats i/o conductes transferibles al context específic de l'organització	Coneixements, habilitats i conductes
Olabarrieta (1998)	Conjunt de coneixements, habilitats i conductes que constitueixen l'"input" per al funcionament de l'organització.	
Boyatzis (1982)	Barreja de motius, trets, coneixements, habilitats i aspectes d'autoimatge o rol social que es relacionen casualment amb el desenvolupament efectiu i/o superior en el lloc.	Coneixements, habilitats i altres característiques individuals
Spencer i Spencer (1993)	Característiques essencials (motius, trets, autoconcepte, coneixements i habilitats) d'una persona que es relacionen, de forma casual, amb un criteri establert efectiu i/o un desenvolupament superior en un lloc de treball o situació.	
Bunk (1994: 9)	Té competència la persona que "disposa dels coneixements, destreses i aptituds necessàries per a exercir una professió, pot resoldre els problemes professionals de manera autònoma i flexible i està capacitada per a col·laborar en el seu entorn professional i en l'organització del treball.	
Levy-Leboyer (1997)	Repertoris de comportaments (integren aptituds, trets de personalitat i coneixement), que unes persones dominen millor que altres, la qual cosa els fa eficaços en una situació determinada.	

Figura 2.3: Adaptada d'Agut i Grau, 2003: 4-5; A Coiduras, 2004

Part de les definicions exposades sobre les competències enumeren els components que aquestes han de considerar: conductes, coneixements, habilitats i altres característiques individuals. La majoria d'elles inclouen els coneixements i les habilitats com a component. És a dir, els **coneixements** o informació que la persona disposa sobre àrees de contingut específic, coneixements concrets requerits en la major part de treballs per a desenvolupar correctament les funcions que el caracteritzen; i les *habilitats* o la

capacitat per a desenvolupar una tasca física o mental. En les habilitats físiques hauríem d'enumerar aquelles accions o seqüències d'accions necessàries per al desenvolupament de diferents tasques. En les habilitats mentals podem fer referència al processament de coneixements i dades, determinació de causes i efectes, i el pensament conceptual.

Quant a la tipologia de competències, de les diferents classificacions que proposen diversos autors (De Ansorena, 1996; Boyatzis, 1982; Levy-Leboyer, 1997; Bunk, 1994), en citarem dues d'elles per ser les més completes i adequades per nosaltres al contenir els elements que orienten el significat que es dona en la nostra investigació al terme competència.

Així, segons Boyatzis (1982) podem dividir les competències en: competències umbral² i competències diferenciadores³. I per la seva banda Bunk (1994: 10) distingeix quatre tipus de competències: competència tècnica⁴, competència metodològica⁵, competència social⁶ i competència participativa⁷.

En el nostre estudi quan fem servir el terme **competència** ens referim **als coneixements, habilitats i destreses que el professorat de matemàtiques té en general i respecte als recursos i mitjans tecnològics**. És a dir, a les característiques essencials -coneixements o habilitats bàsiques- que en aquest aspecte el professorat necessita per a ser efectiu en el lloc de treball (competència umbral); a la competència tècnica o domini dels continguts, tasques, coneixements, i destreses que requereixen els recursos tecnològics: *saber*; i a la competència metodològica o domini de les estratègies o procediments adequats a les tasques anteriors per a poder transferir les experiències adquirides a les situacions de treball: *saber fer*.

² Característiques essencials (habitualment coneixements o habilitats bàsiques) que qualsevol persona necessita per a ser mínimament efectiva en un lloc.

³ Que distingeixen a les persones amb un desenvolupament superior d'aquelles amb desenvolupament mitjà.

⁴ Per a dominar, com a expert, continguts i tasques del seu àmbit professional i també coneixements i destreses, requerides en un ampli entorn laboral: *el saber*.

⁵ Per a saber reaccionar davant dels problemes, aplicant procediments adequats a les tasques encarregades i a les irregularitats que es presenten, trobant de manera autònoma vies de solució, i transferir adequadament les experiències adquirides en altres situacions de treball: *el saber fer*.

⁶ Per a saber col·laborar en el treball amb altres persones de forma comunicativa i constructiva i també demostrar un comportament orientat al grup, a la comprensió interpersonal: *el saber ser*.

⁷ Per a saber participar en l'organització del lloc de treball i en el seu entorn laboral, ser capaç d'organitzar i decidir i estar disposat a acceptar responsabilitats: *saber estar*.

Aclarit l'ús que fem del terme competència en el nostre treball, passem a continuació a enumerar les competències dels docents en general i del docent de matemàtiques en particular.

2.2.2 Competències bàsiques dels docents

Les competències necessàries per a una persona que es dediqui a la docència ha de contemplar quatre dimensions principals (Majó i Marqués, 2002):

- *Coneixement de la matèria:* que impartirà i de la cultura actual (competència cultural).
- *Competències pedagògiques:* habilitats didàctiques, tutoria, tècniques d'investigació-acció, coneixements psicològics i socials (resoldre conflictes, dinamitzar grups, tractar la diversitat,...).
- *Habilitats instrumentals i coneixement de nous llenguatges:* tecnologies de la informació i la comunicació, llenguatges audiovisual i hipertextual,...
- *Característiques personals:* No totes les persones serveixen per a la docència, donat que a més de les competències anteriors són necessàries: maduresa i seguretat, autoestima i equilibri emocional, empatia,...

Creiem que algunes d'aquestes dimensions no han estat prou abastats encara pel professorat. Molts dels docents que actualment estan en servei, inclosos aquells que s'hi han incorporat recentment, han rebut una formació pensada per a la societat del segle XX. Això ha provocat que aquests professionals, per múltiples raons com: una deficient i inadequada oferta formativa per part de les diferents administracions implicades en l'educació i una actitud no massa favorable als canvis i a la renovació per part del propi professorat, mostressin una preparació un tant obsoleta, amb força mancances i cada cop més allunyada de les necessitats reals. És per això que es fa molt necessari que l'administració intervingui, tal com ens proposen Majó i Marqués (2002) en el sentit d'establir les competències bàsiques que tot docent hauria de tenir i actualitzar periòdicament, la qual cosa afavoriria una millor adequació de les institucions educatives a una societat com és la societat del coneixement que es caracteritza per

canvis i evolucions constants. Aquestes competències, els mateixos autors, les estableixen molt encertadament en aquests nou blocs:

- Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC)
- Llenguatge audiovisual
- Bones pràctiques didàctiques
- Didàctica de l'àrea en la qual imparteix docència cadascú
- Multiculturalitat
- Tractament de la diversitat
- Dinàmica de grups
- Resolució de conflictes
- Les components emocionals de la intel·ligència.

És a dir, que en definitiva tot docent que desenvolupi les seves funcions en l'àmbit de l'educació, ja sigui de forma presencial o a distància, hauria de configurar-se a partir de la interrelació de tres dimensions fonamentals: **Saber** (Dimensió cognitiva-reflexiva), **Saber fer** (Dimensió activa-recreativa) i **Saber ser** (Dimensió afectiva i comunicativa) (Gisbert, 1999).

Tots aquests blocs de competències són imprescindibles per a ser un docent de avantguarda i tots ells tenen la mateixa importància. No obstant donat que l'estudi que estem desenvolupant tracta sobre la formació en TIC, dedicarem una anàlisi més profunda a esbrinar quines han de ser les competències TIC, un cop exposades les competències específiques del professorat de matemàtiques, aspecte que abordem a continuació.

2.2.3 Competències específiques del professorat de matemàtiques de secundària

Les competències descrites en el punt anterior afecten també al professorat de matemàtiques, no obstant voldríem aprofundir més en altres aspectes referits de manera més específica als professors d'aquesta matèria.

En aquest sentit, el NCTM (1991) a través de la publicació *Professional Standards for Teaching Mathematics* realitza una reflexió extensa sobre el paper del professor de matemàtiques a l'aula i sobre la seva formació, analitzant les característiques i habilitats que aquests haurien de tenir.

Segons aquest document, respecte al desenvolupament de la classe, el professor és responsable de donar forma i de dirigir les activitats, promovent i fomentant oportunitats per a que l'alumne aconsegueixi un ús significatiu de la matèria. Per la qual cosa, el professor haurà de crear un ambient d'aprenentatge que fomenti, entre altres coses, el desenvolupament potencial de l'alumne, l'exploració matemàtica, el respecte i valoració de les idees dels estudiants, les formes de pensament i disposicions matemàtiques, potenciar el treball col·laboratiu i donar sentit a la competència matemàtica per a validar i suportar idees amb argumentacions matemàtiques.

De manera similar, es descriu la tasca del docent en el currículum espanyol i dins del marc educatiu que estableix la LOGSE (*Llei Orgànica d'Ordenació General del sistema Educatiu*) (MEC, 1990), considerant a aquest com un element participant en el disseny curricular, a través de l'elaboració i adaptació de projectes curriculars als interessos dels seus alumnes i en el context concret en el que es realitzen els seus processos d'aprenentatge (currículum moldejat pel professor). Per això, el docent afronta una difícil tasca en la que les seves obligacions s'incrementen i se li exigeix cada cop més.

És tasca del professor ajudar als alumnes a introduir-se en una comunitat de coneixements i capacitats que altres ja tenen. El seu treball és una activitat social que es porta a terme mitjançant el desenvolupament i posada en pràctica del currículum de matemàtiques. La realització adequada d'aquesta activitat professional exigeix el desenvolupament i posada en pràctica d'un complex pla de formació. El professor ha de tenir formació i coneixements adequats per a controlar i gestionar la complexitat de relacions que es presenten en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

Des d'aquesta perspectiva i acollint-nos a les reflexions i propostes de Rico (2000), el professor de secundària treballa les relacions entre teoria i pràctica i les eines amb les

que ha de treballar no es limiten a la disciplina. Per això, el professor de matemàtiques de secundària necessita:

- ***Coneixements sòlids sobre els fonaments teòrics del currículum i sobre els principis per al disseny***, desenvolupament i avaluació d'unitats didàctiques de matemàtiques: sense una formació teòrica adequada en aquest camp, els professors veuran limitades les seves funcions a mers executors d'un camp de decisions la coherència i lògica del qual no dominen i no entenen.
- ***Coneixements didàctics del contingut***.
- ***Coneixements teòric-pràctics i didàctics dels recursos*** que té a l'abast, sobretot pel que fa a les tecnologies de la informació i la comunicació.
- ***Eines conceptuais ben estructurades i funcionalment potents***, amb les quals millorar la pròpia formació i disposar d'un marc de referència adequat. Eines que l'han de permetre un major grau d'autonomia intel·lectual i facilitar la gestió coordinada de la complexitat de problemes derivats de l'ensenyament/ aprenentatge de les matemàtiques dins del sistema educatiu.
- ***Ser un professional intel·lectualment autònom i crític***, responsable de les seves actuacions, amb capacitat per a racionalitzar els seus acords i desacords amb els seus companys de professió en l'exercici de les seves tasques.
- ***Comptar amb unes bases teòriques i instruments conceptuais*** que li permetin planificar i coordinar el seu treball, prendre decisions fonamentades i encarrilar les seves actuacions per aconseguir els objectius educatius establerts.

Així mateix, el document NCTM (1991), abans esmentat, destaca la importància dels docents com a figures claus per a qualsevol canvi en les formes en les que les matemàtiques són ensenyades i apreses. En aquest marc, la formació del professorat de matemàtiques constitueix un dels grans problemes dels sistemes educatius ja que, com assenyala Gimeno (1995:113): “*Las exigencias de la educación escolarizada crecen más rápido que la mejora de la calidad de los profesores*”. L'ideal, com assenyala Rico (1997:110) és que el currículum “*(...) aliente una investigación y un programa de*

desarrollo personales por parte del profesor, mediante el cual éste aumente progresivamente la comprensión de su propia labor y así perfeccione su enseñanza”.

2.2.4 Competències bàsiques en TIC

Com hem pogut veure un dels blocs de competències bàsiques que, segons la proposta que ens fan Majó i Marqués (2002), hauria de tenir el docent del segle XXI són les **competències en TIC**. Centrant-nos en aquest bloc de competències, per ser el tema central del treball que ens ocupa, i d'acord al que proposen alguns autors estudiosos del tema, com Cabero i altres (1999), Salinas (2000), Majó i Marqués (2002), Bernard (1999)⁸ i Gisbert (1999, 2000), els aspectes o elements que es refereixen als coneixements, habilitats i destreses bàsiques sobre les quals s'han de desenvolupar plans d'estudis o que han d'adquirir els docents per a ensenyar o treballar eficaçment amb les TIC, les podríem resumir en les de la taula següent (taula 2.3).

COMPETÈNCIES, CONEIXEMENTS, HABILITATS I DESTRESSES EN LES TIC DELS DOCENTS	a) Per a l'ús de les TIC a l'aula en un centre convencional	a.1. Sobre el coneixement i domini tècnic en l'ús dels diferents mitjans tecnològics (hardware i software)	-Coneixements bàsics sobre el hardware i els diferents tipus d'aquests sistemes tecnològics. -Coneixements sobre components d'un sistema informàtic bàsic. El coneixement d'aquests components permetran a professors i alumnes realitzar experiències d'aprenentatge a partir de la interactivitat i de la utilització dels diferents dispositius que faciliten la combinació d'imatges, text i so. La tècnica facilita l'ús d'aquests elements sense la necessitat de tenir massa coneixements tècnics, doncs els entorns tecnològics cada cop són més amigables. -Coneixement de les destreses necessàries en l'ús tant personal com professional de les eines de productivitat, inclosos els processadors de text, bases de dades, fulls de càlcul, utilitats d'impressió i gràfics,..., i les eines de comunicació que brinden les TIC. -Saber elaborar pàgines web d'interès relacionades amb la matèria que s'imparteix. -Conèixer l'ús de les TIC en les activitats habituals on siguin necessàries: ús d'aparells i programes d'utilitat general (entorn windows, processadors de text, navegador d'internet, correu electrònic,...) -Coneixement del funcionament i els serveis que ofereix la Intranet o "campus virtual" del centre docent en el qual es treballa. -Coneixements tècnics suficients que permetin al professor refer i estructurar de nou materials existents al mercat per adaptar-los a les seves necessitats. -Domini dels procediments de comunicació electrònica dirigida a desenvolupar accions formatives (formació permanent) i a la comunicació entre els centres i altres professionals.

⁸ Aquest autor fa menció de les directrius de l'associació Internacional per a la Tecnologia en l'Educació (ISTE). Organització mundial formada per professionals, l'objecte de la qual es proporcionar recolzament a aquells educadors que treballen amb TIC

	a.2. Sobre el coneixement i domini didàctic educatiu dels mitjans TIC per a la seva incorporació al currículum	-Conèixer les aplicacions de les TIC en l'àmbit educatiu -Coneixements sobre les diferents formes de treballar les TIC en les diferents disciplines i àrees. -Coneixements organitzatius i didàctics sobre l'ús de les TIC en la planificació d'aula i del centre. -Coneixements teòrico-pràctics per analitzar, comprendre i prendre decisions en els processos d'E/A amb TIC. -Conèixer l'ús de les TIC en el camp específic de l'àrea de coneixement en la qual s'imparteix docència: base de dades i programes TIC específics, instruments professionals,... -Conèixer bons materials didàctics i d'interès educatiu disponibles relacionats amb les assignatures que s'imparteixen i tenir criteris vàlids per a la seva selecció. -Saber planificar el currículum integrant les TIC com a mitjà instrumental en el marc de les activitats pròpies de la seva àrea de coneixement, com a mitjà didàctic i com a mediador per al desenvolupament cognitiu. -Saber utilitzar les TIC per a gestionar les diferents activitats referides als processos d'E/A, des de la programació d'activitats d'aula, implementació d'aquestes o les exposicions, fins als processos d'avaluació dels aprenentatges dels alumnes; saber dissenyar i desenvolupar activitats d'aprenentatge que integrin aquests mitjans o integrar els mitjans en el currículum de l'àrea. -Coneixements per a desenvolupar l'orientació i guia dels seus alumnes en l'ús de les possibilitats d'Internet en les activitats escolars. -Anar aplicant les TIC a l'ensenyament com a instrument d'innovació didàctica: creació de la pàgina web de l'assignatura, organització de la tutoria virtual amb els alumnes, aprofitament dels recursos d'Internet per a les seves classes. -Estar sempre actualitzats en les diferents eines informàtiques, TIC i materials que van apareixent al mercat, donada la seva constant evolució, per tal que el seu ús a l'ensenyament sigui l'adequat en cada moment i no quedi desfasat respecte al que els alumnes empren a casa seva. -Capacitat d'avaluar l'impacte que tenen les metodologies basades en l'ús de la informàtica i les TIC, perquè sàpiga diferenciar quins són els beneficis educatius que genera l'ús de determinats mitjans en els processos d'aprenentatge i quin són els millors mitjans i el software més adequat en cada moment, amb la intenció de treure el màxim partit a cadascun dels elements d'aprenentatge utilitzats.
	a.3. Comprensió sobre les variables globals que incideixen en el món de les TIC	-Necessita tenir una bona competència comunicativa a través dels nous mitjans tecnològics: Internet, satèl·lits, televisió per cable,...etc. -Ha de tenir comprensió sobre els missatges tecnològics en profunditat, necessitem saber qui és l'emissor, quines són les seves intencions i sota quina forma s'estructuren els missatges. -Ha de saber realitzar una lectura comprensiva dels missatges que ens envolten, tenir criteris de bon consumidor, saber accedir i extreure la informació rellevant de la que no ho és. -Coneixement de les qüestions humanes i ètiques relacionades amb la informàtica i les TIC, amb la finalitat de preparar als alumnes per a que sàpiguen desenvolupar-se socialment amb major capacitat de treball, èxit, equitat, respecte i justícia.

	b) En relació a la preparació per entendre i/o explotar les noves modalitats de formació que propicien els mitjans tecnològics	-Utilització fluïda dels recursos comunicatius que ofereix la xarxa. -Explotació d'aquests instruments de comunicació per al treball col.laboratiu. -Preparació per al desenvolupament de destreses relacionades amb els ensenyaments flexibles, virtuals i en-línia. -Domini de els fòrmules de tutoria electrònica i/o comunicació amb els alumnes.
	c) En relació a les possibles intervencions relacionades amb l'ús domèstic i/o lúdic d'Internet pels alumnes	-Conèixer els instruments de comunicació electrònica per a poder intervenir en relació a les actituds dels alumnes cap aquest tipus de comunicació. -Fer ús personal d'aquestes tecnologies per a comunicar-se amb diferents comunitats educatives que li permetin construir el seu coneixement a partir d'un aprenentatge informal i amb intercanvi d'informació. -Participar en les tendències de comunicació que s'estan desenvolupant a la societat i que abracen l'ús dels recursos que estan disponibles a Internet en processos d'aprenentatge autònom.

Figura 2.4: Relació de competències, coneixements, habilitats i destreses que els docents han de tenir respecte a les TIC

Per aconseguir les competències exposades, cal tenir una actitud positiva cap a les TIC i una progressiva formació específica, aspectes dels quals parlarem en altres apartats d'aquest treball.

2.3 Percepcions i actituds del docent cap a les TIC

Com ja hem dit amb anterioritat, les funcions i comportaments del professor han d'experimentar canvis significatius. Però la tecnificació dels processos educatius s'està produint amb excessiva timidesa. Aquest fet no és gens estrany, estem força acostumats al conservadorisme i falta de reflexes del sistema educatiu per adaptar-se amb rapidesa a les noves situacions en contraposició a altres sectors de la societat, com pot ser el sector empresarial, caracteritzats pel seu dinamisme. Per a Camacho (1995: 421), *“En aquest clima poc propici a la indagació i experimentació no pot sorprendre que molts comportaments docents responguin a estereotips, o a rutines mantingudes amb escasses modificacions al llarg d'una vida professional”*.

Les causes cal buscar-les en diversos factors. Camacho (1995) identifica quatre barreres que produeixen inhibició en l'aplicació de la tecnologia a l'educació:

- **Barreres conceptuais** sobre què és i què ofereix la tecnologia o tecnologia educativa.
- **Barreres estructurals** relacionades amb l'obsolescència dels aparells, i absència d'equips o instal·lacions adequades i amb el seu elevat cost econòmic.
- **Barreres actitudinals** dels docents cap als mitjans de rebuig i hostilitat cap als mateixos.
- **Barreres formatives** en relació ala deficient capacitat dels docents respecte a l'ús adequat dels mitjans i el desconeixement sobre les aportacions que la tecnologia pot proporcionar a la millora dels processos educatius.

De tots aquests obstacles, segons afirmen diversos investigadors, **els institucionals** (entre ells, els plans de formació) i, sobretot, **els actitudinals** són els que determinen en bona mesura l'èxit d'implantació de la tecnologia en l'àmbit educatiu. Alguns autors, com Castaño (1994) coincideixen en afirmar que les dues variables més directament

relacionades amb la utilització dels mitjans per part dels professors són les actituds positives cap als mateixos i els plans de formació en aquest terreny

Per tant es fa palès un cop més que el canvi de mentalitat del professorat és un element imprescindible per aconseguir innovació i millora en el sistema, i, específicament, el tarannà amb el qual el professor s'enfronta als mitjans es converteix en la peça fonamental per a l'inici de l'aproximació i penetració de les TIC al món educatiu.

Diversos autors -entre ells: Gallego (1998), i Pérez Pérez i altres (1998)- han estudiat aquest aspecte, confirmant que **les creences dels professors determinaran tant l'aproximació didàctica com el seu propi rol a l'aula d'informàtica**; les dues són una part important que influeixen i determinen els tipus d'usos dels ordinadors que els professors adoptin i posin en pràctica per a desenvolupar la seva docència, el qual produeix alhora els seus efectes sobre l'aprenentatge dels alumnes i el conseqüent impacte sobre la formació dels professors. És a dir, que les opinions del professorat, les seves teories i valors, expectatives, interessos, etc, regulen el comportament així com les orientacions que es defineixen en relació a com s'intenta donar resposta als interrogants de què fer, com i per a què, quan s'assumeix la tasca de dissenyar i desenvolupar el currículum, els valors i actituds dels futurs professors en relació al procés d'integració de les TIC en el disseny i desenvolupament del currículum. Així mateix consideren que **la manera en que sigui usat i integrat el software dins de l'àrea depèn completament de l'entusiasme i destreses del professor, com a factor determinant de l'aprenentatge dels alumnes**, i que en centres educatius tecnològicament enriquits el rendiment en les diferents classes és desigual, depenent tanmateix del professor que guiï l'activitat del grup d'estudiants.

Altres estudis, sobre les actituds del professorat cap als mitjans tecnològics -com els de Ruder-Parkins (1993), Gutiérrez (1997), Blis i altres (1986), Castaño (1994) i Loscertales (2000)- han permès establir diferents grups de professors en funció de les actituds i predisposicions que tenen cap als mitjans i instruments tecnològics. Sintetitzem les aportacions d'aquests autors en la figura 2.5, assenyalant en ella les principals postures, dels centres educatius i del professorat, en vers les TIC, que se'n deriven.

PERFILS DEL PROFESSORAT SEGONS LES SEVES POSTURES CAP A LES TIC			
POSTURA	DEFINICIÓ	PERFIL	CARACTERÍSTIQUES
Pessimista o de rebuig	Professors que tenen un nivell baix de coneixements de les TIC, i tenen una percepció molt baixa de la seva pròpia formació. Rebutgen les possibilitats d'aquests recursos i també de la seva autoformació.	Resistents	Assumeixen un paper actiu en el qüestionament de les actituds.
		Preocupats o Antagònics	Són receptius, però tenen preocupacions sobre el seu ús. Es senten insegurs, recelosos o en contra.
		Desfavorables o Hipercrítics	Docents que es troben clarament en contra de l'ús de les TIC. Les veuran com una amenaça de la institució escolar.
Indiferent o neutral	Docents instaurats en una actitud de desinterès i inèrcia. Es troben al marge dels recursos tecnològics. No els usen ni s'hi formen.	Negligents	Tendeixen a ignorar la tecnologia, la qual cosa els porta a l'aïllament respecte a la realitat.
		No-iniciats	Afirmen no tenir percepcions reals o ideals respecte a l'ús de les TIC en l'educació. No els interessa i no hi "creuen".
Optimista	Postura positiva dels docents cap a les TIC, que els permet un bon apropament a les ofertes als mateixos. Professors amb una percepció de la seva pròpia formació en mitjans i ús habitual d'aquests.	Favorables	Aquells que estan entusiasmats pel seu ús.
		Pragmàtics	Intenta treure el màxim partit a les possibilitats de les TIC, però sense assumir-ne cap crítica.
		Temeraris	Excés de confiança i d'atreviment sense raonament, que normalment acaba en frustració.
		Innovadors	Decidits a assumir una línia d'interès profund per les seves idees.
		Líders o Crítics	Receptius al seu ús, però amb una posició de reflexió crítica dels pros i contres de les innovacions tecnològiques.

Figura 2.5: Perfils del professorat en relació a la seva actitud cap a les TIC

Que el docent tingui una actitud positiva, indiferent o negativa a l'hora de desenvolupar la seva tasca docent en entorns tecnològics estarà fortament condicionada -recollint les principals aportacions d'autors com Sturdivant (1989), Mena y Marcos (1994), Cabero (1998), Gisbert (2000), Loscertales (2000), Sarmiento (2000) i Marquès i Majó (2002)- pels següents aspectes:

1. **Les posicions personals dels docents**, abans esmentades: Aquest és el més important dels factors que influiran sobre la utilització correcta i efectiva de les noves tecnologies en l'educació. Com hem vist tres posicions o postures principals al respecte: favorable (pragmàtica, crítica, innovadors, líders,...), indiferent (negligent, no-iniciat,...) i desfavorable (hipercrítica, preocupats, antagònics, resistents,...).

2. ***Poc domini de les TIC***, provocat per deficiències en el coneixement del hardware i manca d'informació sobre el software, és a dir, degut a una manca de formació per a l'ús d'aquesta tecnologia, la qual cosa alhora genera: temor a modificar la relació docent-alumne tradicional, deficiències en l'entrenament per a l'ús del mitjà, impotència, ansietat, percepcions d'un mateix com a incompetent...
3. ***Manca de recursos suficients***. La *infraestructura* de la qual disposi, l'espai i varietat de materials disponibles, així com l'*accessibilitat* als mateixos i l'*ajuda, orientació i assessorament* en el seu centre de treball li permetran o no una fàcil integració dels recursos tecnològics.
4. ***Influència d'estereotips socials i reticències sobre els seus efectes educatius***, per manca de coneixement de les bones pràctiques educatives sobre les veritables aportacions de les TIC i la seva importància per tota la societat. Així alguns docents creuen que deshumanitzaven, no són útils, no aporten quasi res d'important, tenen efectes negatius, o dificulten el treball educatiu; identificant-se amb expressions del tipus: “són cares, sofisticades i no ens demostren la seva utilitat”, “són una moda”, “són un altre invent per a vendre”, etc.
5. ***L'edat, que condiciona inèrcies, escepticisme i desil·lusió***. Tant l'edat laboral com la real tenen una relació important amb l'actitud del professorat davant les TIC. Molts anys en l'acció professional fa que existeixin certes inèrcies insalvables que, juntament amb els anys de vida, han influït en l' “enduriment” de la capacitat d'aprendre. Igualment, el pas del temps, malgrat proporciona experiència també genera una certa dosi d'escepticisme i desil·lusió que poden ser nefastos a l'hora d'aproximar-se a quelcom nou. Així mateix l'apatia d'alguns docents propers a la jubilació fa que s'abstinguin de participar en innovacions i altres no hi participen perquè simplement no els interessa.
6. ***El tipus d'interacció social dins dels contextos educatius***: l'ensenyament formal i molt estructurat, ja sigui des del punt de vista administratiu o degut a altres pressions com massificació o plans d'estudis molt sobrecarregats, no ofereix la lliure flexibilitat i la creativitat necessària per a integrar quelcom nou, viu i interactiu com són les noves tecnologies.

7. ***Els efectes esperats:*** no és segur que lo que volen aconseguir els professors tingui molt a veure amb l'ús de les TIC. O al menys sembla ser que molts professors no ho tenen gens clar. De fet, la definició dels objectius de l'educació no pressuposen la imbricació d'aquests objectius amb determinats instruments ni metodologies.
8. ***La percepció de les expectatives:*** de forma simètrica, sembla que la societat no espera gran cosa dels professors quant a l'ús de les TIC, especialment en els nivells primaris i mitjà. D'altra banda els nens i adolescents més que necessitar-les aprendre neixen amb el manual d'instruccions après... les manegen, parlen el seu idioma,...en una paraula: interactuen amb ells sense cap inhibició. I a sobre les converteixen amb les seves joguines.
9. ***La manca de temps de dedicació:*** El docent ha de tenir *disponibilitat* per a una formació permanent que li garanteixi no perdre la "carrera tecnològica". Així mateix necessita temps per dedicar-s'hi i mitjans per a la seva formació sobre l'ús d'aquests recursos. Els professors que utilitzen les TIC normalment van sobrecarregats en els seus centres amb treball extra i disposen de poc temps per a preparar materials, programes, etc.
10. ***Prejudicis laborals, i manca de disposició i estímuls:*** Creença de que no compensa el temps necessari de preparació i dedicació, temor a ser substituïts, a trencar la rutina adquirida etc. El professorat que rep formació en l'ús de les TIC, normalment no veu compensat el seu esforç suplementari. Al mateix temps, tenen recels a perdre el seu lloc de treball i prestigi personal; i les rutines adquirides, al llarg del desenvolupament de la seva activitat professional, es poden veure amenaçades per la intrusió d'aquests mitjans tècnics, suposant un desafiament per la seva ruptura. Els docents han estat formats d'una determinada manera i solen reproduir el mateix esquema de comportament, el professor té por de ser substituït o desplaçat per una sèrie de programes i mitjans que facin innecessària la seva presència. Així, per a molts professors, els mitjans es converteixen en competidors que els prenen la seva hegemonia informativa i resulten pertorbadors perquè alteren l'equilibri tradicional sustentat en la paraula:

“...el profesor teme ser sustituido por programas y medios que hagan inecesaria su presencia, que toda reducción de la situación dominante del profesor o alteración en la comunicación tradicional entre profesores y alumnos, produce hostilidad, que los profesores advierten que se les escapa el monopolio de la transmisión cultural, que los docentes innovadores no suelen ser recompensados por sus esfuerzos, etc...” (Camacho, 1995:421)

És indubtable que les actituds del professorat en relació als mitjans i a les TIC en general, han de millorar, i per tant s’han de tenir en compte els factors que poden afavorir postures més positives del professorat cap a les TIC. Al respecte, Romero (2002) diu que el coneixement tècnic elemental i l’hàbit en l’ús d’aquests mitjans poden ser factors decisius per aconseguir un canvi de mentalitat necessari que ens condueixi al canvi de mètodes i mitjans d’ensenyament. L’acceptació dels nous mitjans per part dels professors pot ser millorada, segons Day i Scholl (1987), sempre que s’actui sobre els factors que determinen la formació de les conductes:

Predisposició: inclou valors i objectius personals i també el coneixement de l’objecte. El coneixement adequat del valor dels nous mitjans determinaria la formació d’actituds positives cap al seu ús a l’aula.

Habilitació: capacitació o entrenament en l’ús dels mitjans.

Reforç: ajudes de l’entorn (companys, directius, administració,...) per a mantenir la tensió cap al canvi.

Camacho (1995), considera que la formació d’actituds positives cap a les TIC, estarien relacionades amb tres factors principals:

- *Una nova relació entre el professor i la disciplina a ensenyar.* El predomini del llenguatge oral en l’expressió dels continguts s’està reduint visiblement en benefici de sistemes de comunicació diversificats. Les noves tecnologies permeten adoptar diferents llenguatges expressius a continguts i objectius específics.
- *Una nova relació professor-alumne.* Ja hem fet referència a que el professor perd, davant dels alumnes, el seu caràcter de “font d’informació” o “base de dades” per a convertir-se en gestor de la informació. Ja no és un erudit, sinó un tècnic. El

problema es trasllada des de “*què ensenyar*” als alumnes a “*com ensenyar*” i, més concretament, quin mitjà suportarà i canalitzarà la informació.

- *Una nova relació professor-màquina.* Amb les noves tecnologies pot succeir el que passa freqüentment amb els moderns llibres escolars: el professor es sent aclaparat davant el desplegament d'objectius, continguts, activitats i maneres d'avaluar i es constitueix en consumidor acrític d'un producte molt elaborat. Amb més raó es pot convertir en consumidor d'aparells sofisticats. La formació del professor haurà de proposar la desmitificació de la màquina i la seva subordinació a les exigències del currículum.

Analitzades les actituds, i, en relació a aquestes, les postures que poden tenir els professors cap a les TIC, així com els elements que afavoreixen una actitud més positiva cap a aquests recursos, podem confirmar -més que mai- que els canvis en l'educació depenen, en part, del que els professors pensen i fan en i des la seva pràctica docent. És per això que la implementació amb èxit de qualsevol innovació educativa estarà sotmesa a la interpretació, a la crítica i a l'acceptació o rebuig dels professionals de l'educació. D'aquí que qualsevol projecte de formació del professorat en general, i en particular referit a les TIC, ha de prestar atenció a la seva dimensió personal i a l'impacte que aquests processos innovadors i de canvi ocasionen.

2.4 El professorat i l'ús de les TIC

Ja hem dit amb anterioritat que el professorat és un dels elements claus i determinants a l'hora d'introduir qualsevol innovació a l'educació, i, en concret, qualsevol innovació tecnològica com pot ser la introducció de les TIC en les diferents tasques docents. Precisament, la introducció d'aquests mitjans està condicionada, en gran mesura, a que el professorat tingui una formació o capacitació adequada, així com actituds positives o favorables cap als mateixos (Cabero, 1998, 2000).

Per tant és important analitzar i reflexionar sobre qualsevol aspecte que tingui a veure amb l'aproximació del professorat als mitjans tecnològics. D'aquí que considerem convenient abordar en aquest apartat **l'ús de les TIC des de la perspectiva del professor: quins mitjans utilitza, funcions que li atribueix, tipus d'ús, o en quines tasques els empra**; així com les **causes o motius** que impedeixen o afavoreixen al professorat usar i integrar les TIC i els factors que hi incideixen.

2.4.1 Nivell d'ús

Un recent treball de Cabero i altres (2003), que ve a ser una síntesi d'anteriors aportacions de diversos autors sobre el tema, afirma que els professors no solen utilitzar amb massa freqüència els mitjans tècnics dels que solen disposar, i que això és així tant en el nostre país com a nivell internacional, com veurem tot seguit.

Investigacions com la de Ralph i Yang (1993), Sigurgeirson (1987, 1996), Mecklenburger (1990), Fisher (1996), Spotts i Browman (1995), o Negroponte (1995), entre altres, confirmen que els professors es troben incòmodes amb la tecnologia de l'ensenyament i que tendeixen en general a l'ús de les tecnologies tradicionals sobre la resta, solen ser més consumidors que productors i dissenyadors de mitjans, la freqüència d'ús no arriba a una utilització setmanal, els materials que més utilitzen són els impresos (pissarra, lectures i llibres de text), i fins i tot Negroponte en el seu estudi sobre el món digital a EEUU ens indica que el 85% de professors consideraven indispensables únicament un tipus de tecnologia: una fotocopidora amb suficient

paper. Així mateix es constata que l'ordinador es utilitza majoritàriament com a processador de text i full de càlcul.

En la figura 2.6 recollim, de forma resumida i cronològica, les principals aportacions d'alguns autors respecte al tema:

USOS DE LESTIC PER PART DEL PROFESSORAT SEGONS DIVERSOS AUTORS		
AUTOR	ANY	PRINCIPALS APORTACIONS
De Pablos	1988	Recursos utilitzats per professors d'Andalusia: apunts del professor, llibres de text i projectors.
Ortega i Velasco	1991	El professorat considera com a imprescindible per a la realització de la seva activitat professional la biblioteca, la pissarra, els llibres de lectura i de text. I els codis utilitzats els verbals i els impresos.
Àrea i Correa	1992	Menys del 5% del professorat de Tenerife i Gran Canària, utilitza amb freqüència alguns dels mitjans audiovisuals existents al centre educatiu.
Castaño	1994b	El 53,6% de professors de Bilbao, solien utilitzar esporàdicament els mitjans, i el seu ús era major a primària (llavors EGB) que a secundària.
Alba i altres	1994	El 86% dels professors d'un centre de Madrid, afirmaven no utilitzar els recursos audiovisuals existents al centre.
Cabero i altres	1994	Els estudiants del darrer curs de magisteri d'Andalusia, utilitzaven com a material principal l'imprès: llibres de text i fotocòpies. El 50% dels professors dels centres, on aquests alumnes realitzaven les pràctiques, usaven l'ordinador de forma ocasional, i solament un 17% de forma regular.
Pérez Pérez	1998	A Astúries, pocs centres han implantat programes de noves tecnologies La freqüència d'ús d'aquests mitjans per part dels professors en la seva tasca docent és escassa, tant a primària com a secundària.
Ortega	1998	El professorat dels centres públics de primària i secundària de Granada no feien ús freqüent de les TIC que tenien a l'abast al centre.
Rodríguez Mondéjar	2000	El professorat de centres públics de Múrcia fan un ús ocasional dels mitjans en les seves pràctiques i que aquest ús no altera ni la forma de donar les classes ni d'estructurar els continguts.
Cabero i altres	2000a,b,c	El professorat de primària i secundària d'Andalusia té interès per les TIC i els usa més que en estudis anteriors. Però l'ús és poc extensiu i diversificat en relació als mitjans presents als centres.
Santandreu	2003	El professorat de matemàtiques de 12 centres de Tarragona evidencien manca d'hàbits en l'ús de les TIC, sobretot en la seva tasca docent, on el 67% declina fer-ne ús.

Figura 2.6: Usos de les TIC segons diversos autors

El que es desprèn de tots aquests estudis, confirmant les referències de Cabero (2003) realitzades al començament d'aquest apartat, és **que els mitjans són poc utilitzats i no s'integren encara com un element curricular més; i les pràctiques dels professors no han canviat massa al llarg del temps.**

2.4.2 Causes, motius o raons de l'ús de les TIC

Els factors que repercuteixen en la utilització dels mitjans per part dels professors han estat estudiats per diversos autors (Gallego, 1996; Hoffman, 1996; Top i altres, 1996; Cabero, 1998; Romero, 2002; Santandreu, 2003). Les seves aportacions són complementàries i totes elles incideixen bàsicament sobre tres grans àmbits:

- Els professors (formació, actitud, cultura professional, experiència prèvia i proposta d'intervenció amb mitjans).
- Els mitjans (característiques de cada mitjà, presència i estat de conservació, diversitat de materials).
- L'organització del sistema educatiu i dels centres d'ensenyament (estructura curricular, dotació, estructura organitzativa i cultura cap als mitjans, recolzaments logístics i tècnics,...etc.)

A partir d'aquests tres àmbits, sintetitzem en el quadre següent (figura 2.7) les aportacions dels mateixos.

Pensem que els obstacles més importants per a l'ús i la incorporació de les TIC són l'actitud del professorat i la seva formació inicial i permanent. Com ja hem dit al principi de l'apartat, **l'adopció i introducció d'una tecnologia depèn directament del professor, tant de la seva actitud com de la formació que tingui per a la seva utilització** (Hativa, 1995). Una formació tècnica, però també didàctica, semiològica, i per al disseny i producció de mitjans (Romero, 2002), que ha de permetre al professor relacionar els mitjans amb els pressupostos ideològics i polítics que transmeten de la societat que els dissenya, potencia i desenvolupa (Salinas i San Martín, 1998).

OBSTACLES EN L'ÚS DE LES TIC, SEGONS DIVERSOS AUTORS				
AUTORS	ÀMBITS			
	Els professors	Els mitjans	L'organització del sistema educatiu i dels centres	Els alumnes i ambient de classe
GALLEGO (1996)	-la seva capacitat per a regular l'activitat concreta.	-l'estructura curricular i les possibilitats intrínseques de cada mitjà.	-estructura organitzativa i cultural del centre.	-experiència prèvia dels alumnes.
HOFFMAN (1996)	-pla d'ús de la tecnologia -avaluació	-disponibilitat de la tecnologia -facilitat i manteniment		
TOP i altres (1996)	-formació i assistència del professorat	-accés als equips	-expectatives de la institució respecte a l'ús de les tecnologies i els seus beneficis a l'ensenyament	
CABERO (1998)	-formació del professorat. -ideologia del professor -preferències personals del professor. -actituds del professorat	-presència i facilitat d'accés tant al hardware com al software	-cultura tecnològica del centre. -estructura organitzativa del centre. -recolzament tècnic i de formació	-clima i ambient de la classe
ROMERO (2002)	-formació inicial i permanent del professorat	-paper que els mitjans poden exercir en el currículum. -dotació de mitjans	-organització dels mitjans en les institucions -investigació en mitjans	
SANTANDREU (2003)	-manca de coneixements tècnics i didàctics -no disposar d'assessorament -escassa utilitat de la formació rebuda		-manca de temps en l'horari escolar -organització inadequada dels espais i horaris dels centres. -que el centre no disposi d'una programació específica d'ús de les TIC.	

Figura 2.7: Àmbits i variables que incideixen en l'ús de les TIC segons diversos autors

Un cop analitzades les causes que obstaculitzen l'ús de les TIC, passem a descriure els mitjans que els professors utilitzen i les funcions a les que els destinen.

2.4.3 Mitjans que utilitza

Tal com ho posen de manifest els estudis i investigacions, que directa o indirectament s'han preocupat per conèixer quins mitjans preferentment utilitzen els professors i quines funcions bàsiques els assignen (Gimeno i Fernández Pérez, 1980; De Pablos, 1988; Ortega i Velasco, 1991; Àrea i Correa, 1992; Pérez Gómez y Gimeno, 1994), i que Cabero (1998) sintetitza molt bé, **els mitjans bàsics que els professors utilitzen prioritàriament són els llibres de text i altres variacions impreses com fotocòpies, i ells mateixos com a font d'informació i assessorament**. Tot i que el professorat avui en dia compta cada cop amb més diversitat de mitjans audiovisuals, informàtics i telemàtics, el fet és que **el llibre de text continua sent el mitjà més utilitzat**.

Tot i això els darrers temps, i gràcies en part als diferents plans posats en marxa per les diferents administracions (nacional i autonòmiques), sobretot a nivell d'equipaments, la informàtica i les anomenades TIC han augmentat la seva presència als centres educatius, malgrat s'estan presentant una sèrie de limitacions (Cabero, 1998):

- manca d'utilització d'aquests equipaments per la velocitat amb que queden desfasats.
- aparició de nous programes constantment que requereixen un gran esforç d'actualització per al professor.
- el fenomen d'internet.
- el desencant dels professors per les diferències existents entre les expectatives inicials dels ordinadors per a resoldre problemes educatius i la realitat amb la que s'estan trobant.

Creiem que és important reduir el més aviat possible aquestes limitacions amb la finalitat que els mitjans, a més d'augmentar la seva presència als centres, tinguin la qualitat adequada per complir els objectius als que van destinats.

2.4.4 Funcions i usos als que destinen els mitjans

El paper que el professor pot adjudicar als mitjans és molt divers, i va des del seu ús com a mer transmissor o reproductor d'informació fins a usos més innovadors de disseny i productors dels mateixos, o la seva utilització per a l'anàlisi de la pròpia realitat.

Al respecte Bautista (1994) ens proposa tres grans *usos dels mitjans*:

-*Transmissors/reproductors*, que fan referència a l'ús com suport a la presentació de missatges o temes.

-*Pràctics/situacionals*, quan la seva utilització va precedida d'una anàlisi i comprensió dels significats construïts pels mitjans.

-*Crítics/transformadors*, quan el seu ús bàsicament com a eines d'investigació.

Quant als *usos o finalitats* a les quals es destinen fonamentalment els mitjans en les pràctiques educatives, els estudis de Area i Correa (1992) indiquen que els professors no utilitzaven els mitjans per a les tasques de programació (formular objectius, preparar continguts i activitats), i per a planificar la metodologia ni elaborar proves d'avaluació. El material bàsicament emprat per aquests professors era l'imprès. Estudis més recents com els de Cabero i altres (2000a) i Rodríguez Mondéjar (2000) continuen mantenint que els usos als que els professors destinen els mitjans fonamentalment fan referència a activitats relacionades amb la informació (presentació i transmissió) i amb la motivació dels alumnes, aportacions que posen èmfasi a les conclusions extretes per Paredes (2000) en la investigació realitzada a professors de primària, en la qual es fa palesa la limitació generalitzada en els usos de materials didàctics a enfocaments de caire tradicional, transmissors/reproductors, sent molt poc habitual el seu ús com a materials pràctics/situacionals o crítics/transformadors.

Cabero i altres (2003), basant-se en els estudis existents en relació a aquest tema - alguns del quals acabem d'esmentar- consideren que la tendència va cap a **dos tipologies d'usos: la motivació dels alumnes i la transmissió d'informació**, obviant altres possibilitats com per exemple la seva utilització per a la formació i perfeccionament del professorat, la creació i modificació d'actituds, o l'avaluació dels estudiants.

Santandreu (2003) en la investigació referida a la formació del professorat de matemàtiques, assenyala que aquest col·lectiu de professors destina l'ús de les TIC bàsicament a tasques administratives, reduint a una qüestió merament puntual la utilització dels mitjans com a recurs motivador de l'assignatura, com a eina integrada a l'aula, com a exemple per a la introducció de continguts ja treballats o per a explicacions de nous continguts.

Així doncs, com veiem els professors utilitzen molt poc els mitjans, i alhora quan ho fan, ho fan per a poques i elementals funcions.

2.5 Síntesi del Capítol

Establert, al capítol I, l'impacte produït en la societat pels avenços tecnològics i la seva influència en tots els àmbits socials i culturals, i per tant també en les institucions educatives i més concretament en l'educació matemàtica, es feia imprescindible abordar -en aquesta segona part- els principals canvis i conseqüències que aquesta incursió produiran (o estan produint) en les funcions i elements del sistema educatiu, en concret els referits als rols, funcions i competències del professorat.

Hem observat que els canvis de funció en les institucions educatives, propiciats pels canvis sociotecnològics, afecten a tots els elements del procés d'ensenyament i aprenentatge però sobretot comporten canvis per als professionals de l'ensenyament. En aquest sentit s'ha evidenciat, basant-nos en l'opinió de la majoria d'investigadors, la necessitat d'un canvi del paper o rol, de les funcions i de les competències actuals del docent, i específicament del docent de matemàtiques, identificant aquelles que el portaran a ser un professional més preparat per als nous temps. Tot plegat comporta una ampliació considerable de les tasques que els professionals de l'ensenyament han d'assumir en aquest nou context.

En el món actual cal un docent coneixedor de les seves responsabilitats i competències, dels mètodes i recursos didàctics –entre ells els recursos tecnològics- amb la finalitat de formar futurs ciutadans que siguin capaços de saber, comprendre i expressar tot allò que desitgin de la societat que els envolta, emprant qualsevol tipus de recurs que aquesta societat, altament tecnificada, els ofereixi.

En aquest sentit els avenços en les telecomunicacions i la digitalització de la informació propicien una gran quantitat de coneixement i informació que es pot cercar i intercanviar a través de la xarxa, la qual cosa requereix del docent que ampliï el seu paper passant a ser un facilitador, guia i orientador de les fonts apropiades d'informació, i creador d'hàbits i destreses en la cerca, selecció i tractament d'aquesta informació (Bartolomé, 1996). A més aquest docent ha de saber aprofitar les innumerables possibilitats metodològiques i didàctiques que li faciliten les TIC per

ampliar les experiències educatives oferides als estudiants: utilitzant mitjans que es troben en el seu entorn i que formen part de la cultura tecnològica que els envolta, motivant-los en el seu ús, assessorant-los en el bon ús dels recursos informàtics que faciliten el procés de la informació de la matèria i en l'ús de les TIC com a mitjà de comunicació, orientant-los en la realització de les activitats proposades i afavorint plantejaments i resolució de problemes mitjançant el treball col·laboratiu.

Es necessita també d'un docent que sigui expert en la facilitació i desenvolupament de recursos; la qual cosa implica no solament buscar i preparar recursos i materials didàctics, estructurar-los d'acord als coneixements previs dels alumnes, decidir el moment d'utilitzar-los o organitzar els continguts d'acord a pautes clares i estimulants,..., sinó també dissenyar i desenvolupar materials dins un marc curricular però en entorns tecnològics, planificar activitats i entorns virtuals de formació i dissenyar i desenvolupar materials electrònics de formació.

El docent ha de ser al mateix temps avaluador, no solament dels aprenentatges dels alumnes sinó també de les pròpies intervencions per tal d'introduir-hi millores. Ha de saber rendibilitzar les potencialitats de les TIC per a la realització d'activitats d'avaluació i també per fomentar l'autoavaluació per part dels estudiants.

I finalment es demana del docent una tasca de tutor i supervisor acadèmic dels alumnes, ajudant-los: a diagnosticar les seves necessitats acadèmiques; a seleccionar els seus programes de formació en funció de les necessitats; a fer el seguiment i supervisió durant l'aprenentatge; i a utilitzar les TIC per a facilitar i millorar aquesta acció tutorial, creant bases de dades per al seguiment dels alumnes, tutories telemàtiques, etc.

Les competències, és a dir, els coneixements, habilitats i destreses, que permetrà al professorat desenvolupar adequadament les seves funcions i li donaran la preparació necessària per a l'exercici de la seva tasca professional com a docent les agrupem en quatre dimensions, seguint la proposta de Majó i Marqués (2002): *coneixements de la matèria, competències pedagògiques, habilitats instrumentals i coneixements de nous llenguatges, i característiques personals*.

El professorat de matemàtiques ha d'assumir aquests rols, funcions i competències i a més ha de ser un professional amb una gran competència per a formular interrogants que estimulin la reflexió dels alumnes, hàbil en la generació d'entorns d'aprenentatge matemàticament significatius, amb capacitat per a crear ambients d'aprenentatge que fomentin el desenvolupament potencial de l'alumne, l'exploració matemàtica, el respecte i la valoració de les idees dels estudiants, les formes de pensament i disposicions matemàtiques, potenciar el treball col·laboratiu i donar sentit a la competència matemàtica per a validar i suportar idees i argumentacions matemàtiques.

Entre les diferents competències mostrades al llarg del capítol, estudiem a fons - recollint les propostes de diversos autors- les relacionades amb les habilitats instrumentals i coneixements de nous llenguatges (referits a les TIC) que tot docent hauria de tenir per al seu ús a l'aula, fent referència molt explícita a aquelles que hauria de desenvolupar sobre:

- **coneixements i domini tècnic en l'ús dels diferents mitjans tecnològics** respecte: el hardware i els diferents tipus de sistemes tecnològics; els components d'un sistema informàtic; les destreses necessàries de les eines de productivitat (processadors de text, base de dades, fulls de càlcul, utilitats d'impressió i gràfics,...) i de comunicació; l'elaboració de pàgines web; l'ús d'aparells i programes d'utilitat general (entorn windows, navegador d'internet, correu electrònic,...); el funcionament i els serveis que ofereix la xarxa (intranet) o campus virtual del centre docent en el qual es treballa; aspectes tècnics que permetin al professor adaptar materials existents al mercat; i els procediments de comunicació electrònica dirigida a desenvolupar accions formatives.
- **coneixements i domini didàctic educatiu de les TIC, per a la seva incorporació en el currículum**, respecte: a les aplicacions de les TIC en l'àmbit educatiu; a l'ús (bases de dades i programes específics, instruments professionals,...) i les diferents formes de treballar aquests recursos en els diferents continguts de l'àrea de matemàtiques; a l'organització i didàctica sobre l'ús de les TIC en la planificació de l'aula i del centre; als bons materials didàctics i d'interès educatiu disponibles per a l'àrea; al saber planificar el currículum integrant les TIC com a mitjà instrumental en les activitats de matemàtiques, i com a mitjà didàctic i mediador per al

desenvolupament cognitiu; al saber gestionar les diferents activitats dels processos d'E/A (programació, implementació, avaluació, disseny,...) integrant aquests recursos; a l'orientació i guia dels alumnes en l'ús d'Internet en les activitats escolars; a l'aplicació de les TIC com instrument d'innovació didàctica (pàgina web de matemàtiques, organització tutorial virtual de l'àrea,...); al estar sempre actualitzats en els diferents eines TIC i materials comercials; i a la capacitat d'avaluar l'impacte de les metodologies basades en l'ús de la informàtica i les TIC.

- **preparació i comprensió sobre les noves modalitats formatives i les variables que incideixen en el món de les TIC** respecte: a tenir una bona competència comunicativa a través dels nous mitjans tecnològics: Internet, satèl·lits, televisió per cable, ..etc; la utilització fluïda dels recursos comunicatius que ofereix la xarxa; explotació d'aquests instruments de comunicació per al treball col·laboratiu; al desenvolupament de destreses relacionades amb els ensenyaments flexibles, virtuals i en-línia; i domini de les fòrmules de tutoria electrònica i comunicació amb els alumnes.

La incursió de les TIC i l'obertura de les aules d'informàtica en els nostres centres educatius requereixen per tant d'un "nou" professor, un docent amb actituds positives cap als mitjans informàtics que treballi col·laborativament amb els responsables d'aquestes aules i amb la resta de docents de l'etapa i matèria en la qual exerceix la seva professió i, sobretot, que estigui disposat a capacitar-se en les TIC.

En l'actualitat són palpables encara multitud d'obstacles, factors i actituds que produeixen la inhibició del professorat respecte a la seva formació en TIC i a l'aplicació de la tecnologia en l'educació i que conformen uns perfils i postures determinats del professorat respecte als recursos tecnològics. Des d'aquest punt de vista serà necessari incidir sobre els aspectes que determinin la formació de conductes positives del professorat cap a les TIC com: aconseguir que el docent tingui un coneixement adequat del valor dels recursos tecnològics, donar-li un coneixement tècnic, capacitació o entrenament suficient en l'ús d'aquests mitjans i posar al seu abast tot el suport addicional necessari per mantenir la tensió cap al canvi.

Un altre punt analitzat és l'ús de les TIC. Diversos estudis posen de manifest que els mitjans i recursos tecnològics són poc utilitzats i no s'integren com un element curricular més, fent que les pràctiques dels professors no hagin canviat massa. Així mateix els mitjans bàsics que els professors utilitzen prioritàriament, avui en dia, són els llibres de text i altres variacions impreses com fotocòpies i ells mateixos com a font d'informació i assessorament; i les funcions a les que es destinen són poques i molt elementals.

Les causes, d'aquesta escassa utilització de les TIC, cal buscar-les en diversos factors, aportats per diferents autors, que incideixen bàsicament en tres grans àmbits: els professors, els mitjans i l'organització del sistema i dels centres educatius, tal com hem vist en aquest capítol. De tots ells, l'actitud i formació del professorat constitueixen els elements més importants per a l'ús o no de les TIC. L'adopció i introducció d'una tecnologia depèn directament del professor, tant de la seva actitud com de la formació que tingui per a la seva utilització (Hativa, 1995). Una formació tècnica, però també didàctica, semiològica i per al disseny i producció de mitjans (Romero, 2002) que permeti al professor relacionar els mitjans amb els pressupostos ideològics i polítics tramesos per la societat que els dissenya, potencia i desenvolupa (Salinas i San Martín, 1998).

CAPÍTOL III

Formació i perfeccionament del professorat en Tecnologies de la Informació i la Comunicació

3.1 Les TIC i la formació i el perfeccionament del professorat.....	111
3.2 Necessitats formatives dels docents en TIC.....	119
3.3 Paradigmes o models en la formació del professorat en mitjans.....	127
3.4 Aspectes fonamentals a considerar en la formació TIC del professorat.....	135
3.5 Les TIC i la formació del professorat de secundària i de matemàtiques.....	176
3.6 Síntesi del capítol.....	215

Un dels reptes essencials en la professió docent és la seva actualització professional, si considerem les dificultats per a delimitar en què hauria de consistir aquesta, donada la pressió dels continus demandes socials exercides sobre la institució educativa.

Com hem vist en els capítols anteriors, les tasques dels docents són cada cop més complexes, d'acord a les necessitats plantejades pels canvis profunds i continus del nostre entorn que porten com a conseqüència la sol·licitud de noves respostes a la institució educativa. L'anomenat "Informe Delors" ho expressà així l'any 1996:

"El món, en conjunt, evoluciona tan ràpidament que els ensenyants, com a membres de la majoria de professions, han d'admetre que la seva formació inicial no serà suficient per a la resta de la seva vida: al llarg de la seva existència hauran d'actualitzar-se i perfeccionar els seus coneixements i tècniques" (Delors, 1996: 113)

Ara, a més de la formació dels nostres alumnes en les matèries instrumentals s'espera també una formació tecnològica, la promoció d'una competència major en la comprensió i expressió oral i escrita en llengua estrangera, la instauració d'hàbits de vida saludables, educació vial, la incorporació i integració de la població arribada al nostre país amb les noves onades migratòries, educació en la solidaritat¹...etc. Les demandes creixen i els docents han de respondre a elles incorporant en la seva tasca noves funcions, molt sovint, sense massa temps per a la reflexió, l'estudi o la preparació. Lesourne (1993) en "*Educación y Sociedad. Los desafíos del año 2000*" planteja dues raons que expliquen la transformació de la professió docent:

- La vida escolar està irreversiblement influenciada pel món exterior. El docent continua definint-se per la seva disciplina, les seves pràctiques didàctiques, la seva pertinença al seu gremi, el seu grau; però l'ofici que desenvolupa, es vulgui o no, d'una forma ja invisible és, alhora, un treball de gestió de grup i de persones i una transmissió de coneixements.

¹ "El problema es que la sociedad misma no sabe muchas veces que cosas nos pide pero las pide y la escuela debe dar soluciones [...] La sociedad además te proporciona tareas" (Manzano y Teixidó, 2000: 30). Les demandes que des de la societat es realitzen a l'escola són múltiples i molt sovint contradictòries. Hageaves (1997) parla de paradoxes per a referir-se al fet que els pares demanen a l'escola un tipus d'educació que ells mateixos s'abstenen de donar a la llar.

- La segona raó prové de les disciplines més que de les relacions personals. Malgrat això està més clar en l'educació secundària, creiem que també resulta evident en etapes anteriors, on es presenten canvis en la definició dels coneixements instrumentals. L'educació en i amb les noves tecnologies suposa un nou repte professional.

La professionalització dels educadors en una societat en transformació és un tema d'interès que abraça la formació inicial i continua en les noves competències². S'insisteix per diferents mitjans i autors respecte a la importància que els professors siguin professionals de l'aprenentatge, treballant en centres educatius que desenvolupin i determinin els seus propis processos d'aprenentatge (Marcelo, 2001). Darling-Hammond (1998) ens parlen de la necessitat de primar l'aprenentatge continu dels professors. Fullan (1998) ens crida l'atenció sobre la necessitat de canviar la cultura del centres escolars perquè actualment no són organitzacions d'aprenentatge. Fink i Stoll (1977) insisteixen en que per a que una organització sobrevisqui i per a que els professors es desenvolupin professionalment, la quantitat d'aprenentatge dins de l'organització ha de ser igual o superior a la quantitat de canvis existents en l'ambient exterior. Per a ser eficaç, cada escola ha de convertir-se en una comunitat d'aprenentatge. Davant aquestes exigències professionalitzadores, la formació permanent hauria de permetre refer el saber teòric, conceptual, tècnico-pràctic i pràctic; integrant la reflexió en la pràctica i sobre la pràctica com un element clau per a la preparació professional (Mauri, 1999).

Aquests i altres aspectes relacionats amb la formació del professorat seran els que abordarem al llarg d'aquest tercer capítol.

² Els moviments de *Renovació Pedagògica*, universitats, administració i institucions mundials mostren el seu interès per la professionalització dels educadors actuals, a partir de les noves demandes que la societat planteja a l'escola. Un exemple d'això foren les Jornades que es van celebrar a Lleida l'any 2001 amb el títol: "*La profesionalización docente*". A escala mundial en l'informe per a l'UNESCO, de la Comissió Internacional sobre Educació per al segle XXI (1996), es considera necessari millorar l'educació i la formació del professorat (formació inicial i continua). O també, la UNESCO en 1998 va expressar, en el seu informe mundial sobre educació, el repte de la formació dels estudiants i dels professors per al que s'ha denominat "Societat del Coneixement".

3.1 Les TIC i la formació i perfeccionament del professorat

La formació del professorat ha estat sempre un tema important, entre d'altres motius, per la relació que hi ha entre la qualitat del professor i l'ensenyament impartit, doncs *“és el professor qui posa en marxa, estimula i manté el procés d'ensenyament-aprenentatge”* (Romero, 2002: 10). Afirmació que Escudero (1998:11) corrobora i amplia amb les següents paraules:

“La formación del profesorado, sea inicial o en ejercicio, es considerada unánimemente como uno de los recursos más decisivos e ineludibles para promover las reformas y mejoras que la sociedad reclama hoy de los sistemas escolares y la educación”.

Per aquest motiu, una constant de les polítiques educatives que els governs de diferents països han mostrat, a l'abordar el tema de la qualitat de l'ensenyament, és la formació del professorat. La proliferació d'informes, tant a nivell nacional com internacional, així com l'establiment de mesures urgents respecte al redisseny de la professió docent, en les seves vessants de formació, estatut professional i condicions de treball, ..., evidencien aquesta preocupació per part de polítics, sindicats, experts i administracions, des de finals del segle passat.

Alhora, els grans canvis produïts en el sí de les societats, per diversos motius o raons que ja hem exposat abans, reclamaven i reclamen una profunda reestructuració dels sistemes escolars, i la millora d'aquest inclou necessàriament una profunda revisió i reconstrucció de la professió docent. Com ens diu Escudero (1998: 12):

“...desde la formación inicial y el control del acceso a la docencia, hasta las condiciones de contratación y de trabajo, pasando por la conformación de nuevos escenarios que estimulen, apoyen y faciliten el aprendizaje a lo largo y ancho de toda la carrera profesional, son, por cierto, algunas facetas de la profesión docente sometidas a consideración”.

Conseqüentment, la millora de les polítiques *“de i per al professorat”* (Escudero, 1998:12) és indispensable per a la millora del *“funcionament intern i dels*

resultats, els processos i les contribucions socials i personals, dels sistemes educatius” (Escudero, 1998: 12).

Però una política acceptable de formació ha d'anar acompanyada d'altres polítiques paral·leles i simultànies que disposin de suficients recolzaments per als docents, així com *“els reconeixements i afirmacions que mereix una professió com aquesta de la que cada cop s'esperen més i més contribucions”* (Escudero, 1998: 11); polítiques referides a l'accés a la professió i a les seves condicions de treball, reconeixement social, cultural i econòmic, i referides a la formació en relació als contextos, als continguts, metodologies i processos de formació (Darling Hammond, 1997).

Per altra banda, cal tenir en compte que el professorat en general, i molt específicament el de secundària, té diferents visions respecte a la seva formació motivades per causes molt variades que van des de raons individuals pròpies del desenvolupament personal i professional, fins a factors històrics i contextuals que a simple vista poden semblar aliens al treball escolar (Fernández Sierra i Barquín, 1998). En aquest sentit podríem dir, que l'actual situació es caracteritzaria per l'absència d'una cultura específica del professorat de secundària, col·lectiu en el qual hi conflueixen actituds i visions heterogènies sobre la realitat educativa i la seva activitat (Yanes, 1998). La qual cosa conforma, al nostre entendre, una manera determinada d'entendre i apropar-se a les activitats formatives.

Cal afegir, com afirma Rico (2000), referint-se especialment al professorat de matemàtiques, que la necessitat de comptar amb professionals qualificats que desenvolupin una educació de qualitat basada en el domini dels camps disciplinars i de les competències didàctiques sobre aquests camps, tal com preconitzava la LOGSE, encara avui es veu mancada d'una reflexió extensa, profunda i elaborada entre els professionals de l'Educació, i en concret els de Ciències (per ser aquesta la població sobre la que centrem el nostre estudi). En aquest sentit ens **manquen idees pròpies**, assumides per la comunitat d'especialistes en educació, amb les quals abordar eficaç i adequadament l'organització de la formació dels professionals de l'educació, en especial la formació dels professors de matemàtiques.

A més, segons constaten alguns autors, entre ells Alonso i Gallego (1996), **els mateixos docents** –tant els de l'ensenyament primari com els de secundària- **manifesten i reconeixen una manca o insuficient formació acadèmica, pedagògica i didàctica** per a enfrontar-se a la tasca docent amb les condicions òptimes que la nova societat, conduïda per l'avançament de les TIC, necessita i els canvis ràpids i continus que s'estan produint. La qual cosa reflexa les mancances que en matèria de formació del professorat té el nostre sistema educatiu.

Precisament, **pel que fa a les TIC**, la formació del professorat pren un alt protagonisme, constituint –tot i no ser l'únic- un dels pilars més importants del procés d'introducció a l'escola de qualsevol nou recurs com pot ser aquest. Així ho assenyalen Cabero i altres (2003: 87) quan diuen que:

“uno de los problemas con los que nos encontramos para la inserción curricular de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías se refiere directamente a la formación que el professor tiene respecto a ellos”.

Diversos autors han tingut per objecte d'estudi la formació del professorat com a usuari de les TIC; destaquem els treballs de Medina i Domínguez (1989); Bautista (1994); Cabero i altres (1994, 1996); Villar (1994, 1996, 1997); Quintana i Tejada (1995); Camacho (1995); Gallego (1994); Martínez (1995); Medina (1998); Gallego i Alonso (1996; 2003); Romero (2000), entre altres. Tots ells posen de manifest la imperiosa necessitat de desenvolupar accions formatives sobre el professorat com a condició necessària per a facilitar la generalització de l'ús de les TIC a les escoles. Suggereixen, també, que els plans de formació han de combinar el coneixement tecnològic del mitjà amb un coneixement didàctic d'ús del mateix (organització d'activitats, interacció del mitjà al procés d'E/A, avaluació dels aprenentatges de l'alumnat,...).

La formació i el perfeccionament del professorat en mitjans i materials d'ensenyament es pot assumir, tal com diu Cabero (1998), des de diferents perspectives. Així tenim que Martínez (1995b) assenyala tres perspectives de formació:

- Formar “sobre” els mitjans de masses.
- Formar “amb” els mitjans.
- Formar “per als” mitjans

Per la seva banda, Cabero i altres (2003), consideren que les perspectives de la formació del professorat es poden sintetitzar en dues:

- a) *Formació per als mitjans*, que fa referència a una visió de la formació enfocada cap a l'adquisició de destreses per a la interpretació i descodificació dels sistemes simbòlics mobilitzats pels diferents mitjans. El propòsit fonamental d'aquesta orientació seria que els professors siguin capaços de capturar millor la informació i interpretar de forma més coherent els missatges tramesos pels diferents mitjans.
- b) *Formació amb els mitjans*, que fa referència a una visió de la formació enfocada cap a l'ús dels mitjans com a instruments didàctics. És a dir, com a instruments que pels seus sistemes simbòlics i estratègies de formació propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives en els estudiants, facilitant i estimulant la intervenció mediada sobre la realitat, la capacitació i comprensió de la informació i la creació d'entorns diferenciats per a l'aprenentatge.

De la segona d'aquestes perspectives queda molt camí per recorre. Respecte a la primera podem dir que és la més propera a nosaltres perquè és de la que s'han desenvolupat més plans per a la incorporació de mitjans (sobretot mitjans de comunicació social) la qual cosa ha donat lloc a l'augment de publicacions, emissió de programes específics per tv, o potenciació de diferents modalitats de formació i perfeccionament del professorat (Cabero, 1998).

Així doncs, en el nostre context, l'experiència i bagatge de formació en mitjans dels professors s'inscriu fonamentalment dins de la primera de les orientacions, i seguint a Romero (2002) els motius d'aquest fet serien els següents:

- La concepció que hi ha en el fons dels plans i propostes de formació de que els mitjans en sí mateixos tenen valor educatiu i per tant n'hi ha prou amb conèixer les seves característiques i funcionament tècnic per a integrar-los en els processos d'E/A.
- La visió del professor com un usuari més dels mateixos per a les seves aplicacions més comunes (tractament de la informació, aspectes lúdics, ...) i no com un

professional actiu i especialitzat que pot i ha d'integrar-los en diversos aspectes de la pràctica professional i no exclusivament en el de la gestió.

- L'escassa importància concedida al paper del professor en el disseny de materials educatius per al treball amb mitjans.

La Societat de la Informació i del Coneixement està demanant importants canvis a les escoles i als professors. Ja hem vist extensament que el pas de rol del professor, de transmissor a mediador entre la informació, el procés de reconstrucció del coneixement i l'apropiació del significat que han de fer els alumnes, per mitjà de la interactivitat significativa, suposa una autèntica revolució professional per als docents que li exigeix: temps d'adaptació als nous contextos tecnològics i comunicatius, i sobretot formació i perfeccionament (Romero, 2002).

Es fa evident, doncs, que una escola que vol ser qualitativament eficaç i que ha de fer front a la competència, hagi de renovar-se i invertir amb urgència en la formació dels professors per adaptar-se a les exigències professionals dels nous contextos d'aprenentatge. Com diu Correa (1999: 299):

“sin formación en el terreno de la nuevas tecnologías, la escuela no va a poder responder con éxito a las necesidades que la Sociedad de la Información está promoviendo. Los objetivos de esta formación tienen que ser prioritariamente el responder a las necesidades que, en el terreno de la comunicación y el desarrollo tecnológico, están imponiendo las últimas aplicaciones telemáticas, y desarrollar un movimiento de renovación pedagógica que facilite la integración curricular de los nuevos materiales multimedia”

En la mateixa línia, ja al 1986, el Consell d'Europa destacava en les conclusions de l'Informe sobre “*las nuevas tecnologías y la formación del profesorado*” que:

“los profesores deben aumentar su conocimiento sobre las tendencias mundiales a fin de mejorar la orientación de su enseñanza. La evolución del mundo no se limita a la introducción de las nuevas tecnologías, sino que incluye los distintos fenómenos asociados a ellas, las rápidas transformaciones del mercado del trabajo, la creciente movilidad que se exige de la población trabajadora y las tendencias del desempleo y la consiguiente reorganización de la jornada laboral. El desafío de las nuevas tecnologías debe ser asumido por un sistema educativo que ofrezca a todos una sólida educación general y una buena formación profesional”.

Per tant és imprescindible, i gairebé igual d'urgent, que les administracions educatives propicien els mitjans i recursos necessaris per a posar en marxa un pla de formació i actualització en l'ús didàctic de les TIC.

Aquells països en els quals el projecte d'introducció de l'ús de les TIC a l'escola van considerar, des d'un començament, la formació del professorat com a eix de les accions a desenvolupar, han aconseguit els millors resultats en aquesta difícil i delicada tasca d'aconseguir que la utilització de la tecnologia es centrés en aquells aspectes de l'aprenentatge que es veuran potenciats gràcies a elles: la recerca, emmagatzemant, i tractament de la informació, i la facilitació de la comunicació i de la creació artística (Villacorta, 1998). En aquest sentit la formació del professorat en relació a l'ús de les TIC requereix clarificar quin supòsit estan en la base de les polítiques i programes elaborats per a aquesta finalitat i a més emmarcar-los en la resposta de la institució escolar davant la societat del segle XXI (Yanes i Area, 1998).

I és que tal com diuen Cabero i altres (2003), la integració de les TIC no pot analitzar-se de forma reduccionista com un recurs més; **la integració d'aquests nous mitjans** fa necessari que des de l'àmbit de **la formació** dels professors s'afronti la concepció del docent i el seu nou perfil social i reflexionar sobre problemes que van **més enllà de l'alfabetització mediàtica** que demana la integració d'aquestes eines en el context educatiu.

De la mateixa manera, però centrant-se més en el rol del professor, Cebrián (1999) afirma que per a desenvolupar un pla de formació del professorat s'hauria de disposar en principi d'una concepció, al menys general, del paper del docent amb l'ús de recursos tecnològics, per després elaborar uns objectius i continguts bàsics per a la seva formació.

Tan important com això, és conèixer i tenir en compte els diversos **models o paradigmes** des de les que es pot abordar aquesta formació, i definir els **principis, aspectes, dimensions, bases, i objectius** que la sustenten o que han de dirigir-la (Cabero, 1998). Al respecte, estem d'acord amb el mateix autor quan afirma que: *“els plans formatius realitzats amb una forta fonamentació tècnica i estètica no han estat eficaços per ajudar als professors a la integració curricular dels mitjans i instruments*

didàctics” (Cabero, 1998: 36). I amb Romero (2002: 18), quan, referint-se al tipus de formació actual, afegeix:

“La planificación tiende a centrarse más en la familiarización y dominio técnico de los medios y suele descuidar el tratamiento del conjunto de criterios, principios y procesos que parecen necesarios para la integración curricular y educativa de los mismos”.

Altres autors i investigadors també han deixat constància de les importants llacunes que en formació en mitjans i en TIC té el professorat (Pérez Pérez i altres, 1998; Rodríguez Mondéjar, 2000 i Fernández Morante y Cebreiro, 2002), i que la poca formació que tenen es limita fonamentalment a coneixements tècnico-instrumentals, deixant de banda aspectes tan importants com l'ús didàctic o el disseny i producció de materials (Cabero i altres, 2000a; Fernández Morante y Cebreiro, 2002). En aquest sentit, coincidim amb Blázquez i altres (2000), San Martín, Peirats i Sales (2000), i Cabero i altres (2003) al considerar que **la llacuna formativa dels professors respecte a la utilització didàctica de les TIC planteja un seriós problema en la integració dels mitjans als centres**, limitant les possibilitats d'intervenció del professorat.

Cabero (1991) es centra en les causes d'aquestes llacunes, assenyalant alguns problemes fonamentals que explicarien la insuficient formació del professorat en mitjans, problemes la majoria dels quals creiem que actualment continuen sent vigents:

- La manca de models de formació del professorat específics en l'àrea de mitjans i tecnologies de la comunicació.
- L'absència de models comprensius sobre el funcionament psicodidàctic dels mitjans en contextos instruccionals.
- La tendència al immobilisme de l'escola, amb el rebuig inicial a tot canvi i nova tecnologia.
- L'escassetat de recursos i equipaments tècnics als centres educatius.
- La formació costosa per la seva generalització.
- Les escasses investigacions, fins ara, en formació del professorat en aquest camp.

Després del que hem dit fins aquí, queda clar que **un model de formació adequat** ha de dotar als seus destinataris d'uns perfils que **els capaciti per a transformar la pràctica de l'ensenyament**, incidint sobre el seu pensament i les formes d'acció, entenent que el professor és la figura fonamental de tot el procés d'innovació a l'escola, com ja hem comentat també en altres ocasions al llarg d'aquest treball.

La tasca de proporcionar al professorat aquesta formació exigeix estratègies clares i alhora flexibles que permetin desenvolupar d'una banda els continguts d'aspectes referits a la tecnologia i al maneig d'aquests mitjans, i per altra els aspectes metodològics i propostes concretes per a la utilització integrada en la didàctica de les diferents etapes i àrees del coneixement; per acabar introduint aquest recurs en les programacions, entenent-lo com un mitjà didàctic per a la consecució dels objectius educatius establerts, evitant reduir el seu ús a mera rutina tecnològica. Per la qual cosa el professorat haurà de ser capaç d'avaluar els materials informàtics i realitzar l'elecció del mitjà a utilitzar adaptant-se al context i a l'objectiu a aconseguir; i fins i tot aprendre a crear-ne de nous.

Alhora, abans de dissenyar estratègies i plans de formació es fa necessari comptar amb l'actitud prèvia amb la que cada professional de l'ensenyament s'atansa a aquest mitjà. Per la qual cosa un dels objectius a l'hora de dissenyar la formació del professorat serà la de canalitzar les actituds del professorat cap una correcta valoració del que aquests mitjans poden aportar al procés d'aprenentatge.

Un cop constatada de forma molt global, en l'exposició realitzada fins al moment, la importància de la formació del professorat per a obtenir una escola de qualitat, ens disposem a aprofundir més en el tema, tractant -en els punts següents d'aquest capítol- les orientacions o tendències des de les quals es pot abordar la formació en mitjans del professorat, els aspectes fonamentals que s'han de considerar, fent un repàs als principis que s'han de seguir, els propòsits, les dimensions que abraça, i els continguts, modalitats i estratègies utilitzables; per acabar analitzant la situació actual de la formació del professorat de secundària en TIC, tant pel que fa a la formació inicial com a la formació continua, fent referència específica al professorat de matemàtiques per ser el protagonista d'aquest estudi.

3.2 Necessitats formatives dels docents en TIC

Amb el que hem exposat fins aquí ha quedat clar que la rellevància de les TIC com a suports als processos d'E/A augmenta cada dia de forma vertiginosa. Aquest fet inqüestionable significa que la carència de formació en aquest àmbit ens porta a un tipus d'analfabetisme que cap societat desenvolupada pot permetre's. Com a conseqüència també hem deixat palesa les imperiosa necessitat formativa, en general i particularment referida a les TIC, del professorat de matemàtiques. Però, a què ens referim quan parlem de necessitats formatives? La resposta a aquesta qüestió requereix, paral·lelament, aclariments sobre el terme “*necessitat*”, que tot seguit especificuem.

Des d'una aproximació general al terme i recorrent al diccionari, trobem en els de Casares (1985): “*Preciso, indispensable para algún fin*”, i en els de la Real Acadèmia Espanyola (RAE; 2001): “*aquello a lo cual es imposible sustraerse, faltar o resistir*”. Des de la bibliografia especialitzada sembla útil, en primer lloc, fer referència a la qualitat de “polimorfe” del terme necessitat, “*adoptant significacions diferents segons qui sigui el professional que l'utilitzi: educadors, sociòlegs, economistes, treballadors socials...*” (Burton i Merrill, citats per Zabalza: 1997: 63). El concepte és ampli i amb diverses accepcions possibles. Per apropar-nos a les idees subjacents en aquest substantiu podem observar, respecte a la seva avaluació, com els estudis realitzats s'han basat en una de les següents definicions (Suárez, 1990):

1. *Necessitat com a discrepància*. Kaufman (1972) suggereix que les necessitats són àrees en les que el nivell actual és menor que el desitjat: ideals, normes, preferències, expectatives i percepcions del que hauria de ser.

La *necessitat* es produeix per la diferència entre la forma en la que les coses *haurien de ser, podrien ser o ens agradaria que fossin* i la forma que aquestes coses *són de fet*. La diferència entre el que és real i l'ideal (Zabalza, 1997). Sánchez Alonso (1986) ho representa de la següent manera (figura 3.1):

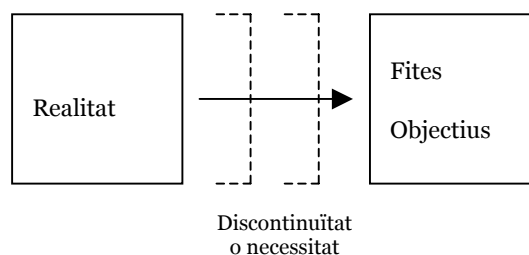


Figura 3.1: Sánchez Alonso, 1986:53

2. *Necessitat entesa com a preferències o desig.* En aquest cas no interessa el diagnòstic de discrepàncies, sinó la determinació de les percepcions sobre les necessitats dels subjectes o mostres seleccionades per al seu estudi.
3. *Necessitat com a deficiència.* En aquest sentit es considera que es presenta una necessitat si l'absència o deficiència en l'àrea d'interès és perjudicial. La dificultat rau en determinar el punt o nivell mínim satisfactori per sota del qual és possible parlar de deficiència. Des d'aquesta perspectiva, el terme necessitat es conceptualitza d'una manera més restringida, donant-se un ús menor.

Stufflebeam i altres (1987) plantegen quatre orientacions o perspectives en l'estudi del concepte *necessitat*:

1. Perspectiva basada en la discrepància, on la *necessitat* seria la diferència entre els resultats desitjats i els observats.
2. Perspectiva democràtica: la *necessitat* com a canvi desitjat per la majoria del grup de referència.
3. Perspectiva analítica, des de la que es consideraria la *necessitat* en la direcció en la que pot produir-se una millora sobre la base de la informació disponible.

4. Perspectiva diagnòstica, on la *necessitat* és l'absència o deficiència perjudicial. La *necessitat* s'entendria com a carència o problema, com a deteriorament, i aquí constatem un sentit pejoratiu del terme (Montero, 1987).

Per a Balbás (1994), amb l'objectiu d'una major comprensió del terme, és necessari conèixer i definir l'àmbit en el que les necessitats seran identificades. El lloc de treball, els objectius que es persegueixen i el context en el que tot això es desenvolupa, han de ser considerats per a una major precisió en la utilització del concepte *necessitat*.

En la nostra investigació quan esmentem el terme *necessitat* ens referim a les necessitats formatives del professorat en les TIC per a l'exercici de la seva docència utilitzant aquests recursos, enteses:

- 1) des del punt de vista del que trobem a la realitat, com a *discrepància* (diferència entre el que és i el que hauria de ser, entre els resultats desitjats i els observats) i com a *diagnosi o deficiència* (carència o problema, absència o deficiència en l'àrea d'estudi).
- 2) des del punt de vista del que el propi professorat manifesta, com a *preferència o desig* (percepcions sobre les pròpies necessitats);
- 3) i des del punt de vista de la finalitat de la investigació, com a *analítica i democràtica* (detecció de la necessitat per a produir propostes de millora i un canvi en el grup de referència).

3.2.1 Tipus de necessitats

L'abordatge d'una classificació de les necessitats segons la seva tipologia pot clarificar-se si partim de diferents nivells d'amplitud del camp d'estudi, amb una aproximació progressiva a aquelles referides al desenvolupament professional docent. Així ens referim a necessitats a nivell general, necessitats a nivell educatiu general i necessitats de desenvolupament professional docent.

Bradshaw publica el 1972 un breu article on exposa diferents maneres d'avaluar les necessitats socials, que classifica en normatives, experimentades, expressades, comparatives i prospectives.

1. *Necessitat Normativa*. La carència d'un subjecte en comparació amb un determinat estàndard o patró tipus, al que es considera "normal" o dins de la norma. Són definides pels experts i científics en una situació determinada, en relació amb els estàndards normatius. Estableixen de manera convencional els nivells mínims en la satisfacció de la necessitat; nivells que varien com a conseqüència dels avenços del coneixement i de la modificació dels valors. Els criteris normatius no detecten les "necessitats reals" sinó les necessitats percebudes des dels paradigmes sociocultural i tècnico-científic.

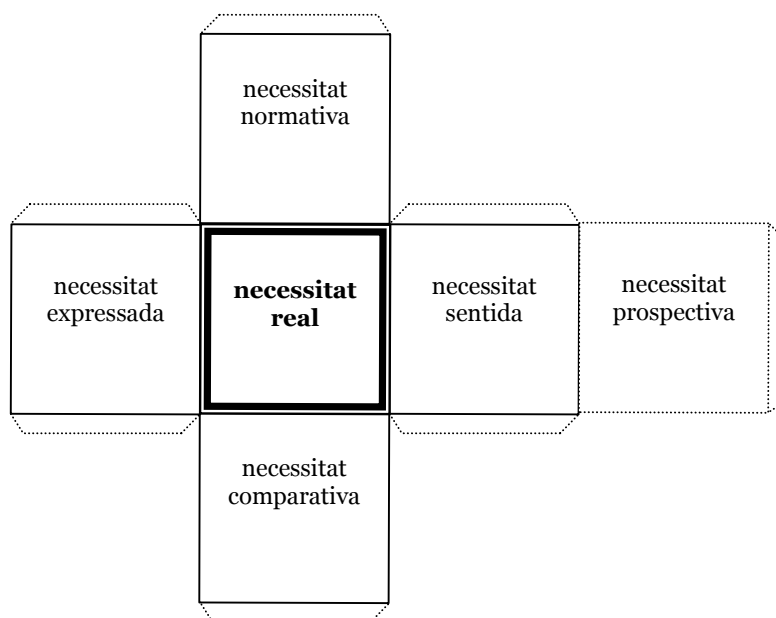


Figura 3.2. Coiduras (2004)

2. *Necessitat Experimentada (o Sentida)*: La que obtenim quan preguntem directament al subjecte "¿què necessites?", "¿què desitjaries tenir?". La pròpia percepció subjectiva del que creu que li fa falta. Es basen en la percepció que cada persona té en situacions de carència, manifestant allò que necessiten. És per tant una apreciació subjectiva que pot estar condicionada per factors psicològics i psicosocials individuals. Aquest tipus de necessitat mostra també limitacions, ja que les percepcions de les persones depenen del seu grau de coneixement sobre els serveis i recursos des dels quals es pot respondre a les necessitats.

3. *Necessitat Expressada (o Demandada)*: és el resultat de l'expressió comercial o objectiva de la necessitat. Quelcom que sigui molt utilitzat o demandat es considera necessari. S'identifiquen amb la demanda que es realitza als diferents serveis. És la necessitat experimentada manifestada a un determinat servei. Aquí és precís observar que algunes necessitats experimentades no són formulades. També s'ha constatat com sovint les demandes estan condicionades per l'oferta del servei.
4. *Necessitat Comparativa*: basada en la justícia distributiva. Tot allò que no té un grup determinat amb característiques similars a un altre que sí que ho té.
5. *Necessitat Prospectiva*: aquella que malgrat actualment no existeixi, hi ha una gran probabilitat que apareixi en el futur. L'actualització des de la previsió i anticipació institucional és indispensable per atendre-les quan es presentin.

Les aproximacions a la necessitat social plantejades per Bradshaw (1972) poden representar-se com a subconjunts d'àrees diferents (figura.....), però interseccionat en una àrea d'identificació comuna a totes elles. Aquesta seria l'àrea de major consens sobre l'existència de necessitats "reals"(Casas, 1989).

Amb la proposta de Bradshaw (1972) podríem arribar a la idea global de necessitat, aplicable al terreny educatiu, que per Zabalza (1997: 65-67) hauria d'incloure les següents dimensions:

1. *Necessitats prescriptives* com a conjunt de components del desenvolupament intel·lectual, afectiu, social, psicomotor, etc. que les diverses ciències humanes (psicologia, medicina, sociologia, la pròpia pedagogia) identifiquen com aspectes fonamentals en el desenvolupament de la persona. Són necessitats prescriptives o exigències.
2. *Necessitats individualitzadores i idiosincràtiques*. O conjunt de components del desenvolupament que constitueix el que els subjectes, grups o col·lectius voldrien ser o saber o poder fer perquè es senten capacitats per això o perquè –per alguna raó- s'hi interessen.

3. *Necessitats de tipus cultural, tècnic, en relació amb la noció de progrés i qualificació permanent de l'ensenyament i de millora constant del nivell de vida i de mitjans disponibles en el sistema educatiu.*
4. *Necessitats del medi ambient.* Finalment una quarta dimensió de les necessitats ha de referir-se, obligadament, a les necessitats medioambientals amb les que es troba l'escola.

Aquest mateix autor quan es refereix a necessitats professionals distingeix diferents categories: les relatives a l'alumne, al currículum, als membres individuals del staff o personal escolar i a l'organització de l'escola com un tot.

En la nostra investigació, el tipus de necessitats sobre les que treballem, seguint els models de Bradshaw (1972) concretats per Zabalza (1997), fan referència a la detecció de *necessitats reals* en la formació basades en: *necessitats normatives*, quant el que es pretén es veure quin és el nivell de formació en TIC del professorat de matemàtiques respecte als nivells mínims establerts pels experts en aquesta matèria; en *necessitats experimentades o sentides*, quant es cerquen les percepcions d'aquest col·lectiu respecte a les seves carències manifestant el que necessiten, amb la limitació que representa aquest tipus de necessitat pel fet que l'opinió es dona, a vegades, sense tenir els coneixements suficients de tots els recursos; i *necessitats expressades*, quant es parteix de la necessitat de formació en aquells recursos tecnològics en els quals un gran nombre de professorat demanda dita formació.

3.2.2 Avaluació de les necessitats

Per a Oldroyd i Hall (1991) les bases d'un programa eficaç de desenvolupament professional recauen en la identificació i priorització de necessitats. El procés d'identificació de necessitats hauria de fer-se de forma sensitiva i eficaç i no mecànicament. Hauria de ser democràtic i no imposat. Ha de considerar necessitats d'individus, grups, de l'escola completa, així com de les autoritats educatives locals i de la política nacional.

Suárez (1990) distingeix com a principals propòsits en l'avaluació de necessitats:

- Proporcionar informació per a la posterior planificació.
- Diagnosticar i identificar els problemes o punts dèbils. Identificar les àrees en els que el procés educatiu o els sistemes són ineficaços per a portar a terme accions que puguin remeiar-lo.
- Determinar les àrees prioritàries per posar a la pràctica tractaments o formes d'ensenyament, llacunes en la realització, o nivell de consecució a intervals durant el desenvolupament del procés.
- Conscienciar a les institucions educatives dels seus resultats i determinar la seva eficàcia.

La identificació de necessitats ha de ser una tasca compartida (Babás, 1994; Oldroyd i Hall, 1991; Zabalza, 1997) entre els responsables del desenvolupament professional i els propis professionals, beneficiaris dels programes que en resulten.

Si la responsabilitat és compartida es pot afirmar, com ho fan Oldroyd i Hall (1991), i podem observar en la figura 3.3 que no és un procés de dalt a baix, ni de baix a dalt.

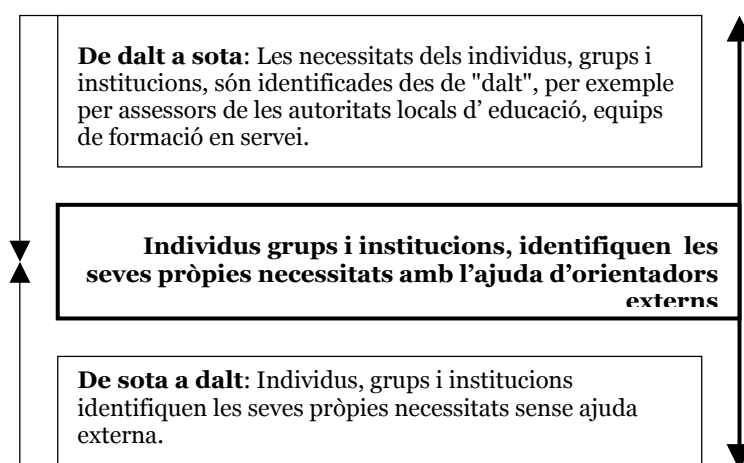


Figura 3.3 (Adaptat d' Oldroyd y Hall, 1991:65.)

Aquests autors representen el que hauria de ser un procés continu de reflexió en la pràctica per a que les necessitats siguin identificades col.laborativament.

Des d'aquesta perspectiva, **la valoració de necessitats, en la nostra investigació**, es realitza partint del fet que són els propis professionals els que identifiquen les seves necessitats formatives amb l'ajuda d'orientadors externs (en aquest cas l'investigador) mitjançant manifestacions expressades en l'instrument de recollida d'informació utilitzat: el qüestionari. La referència, per tant, és la realitat professional d'aquests docents a Catalunya, concretament a les comarques de Tarragona, des de la seva pròpia visió.

3.3 Paradigmes o models en la formació del professorat en mitjans tecnològics

Quan parlem de formació del professorat l'entem, seguint a Medina i Domínguez (1989: 87), com:

“La preparació i emancipació professional del docent per a elaborar crítica, reflexiva i eficaçment un estil d'ensenyament que promogui un aprenentatge significatiu en els alumnes i aconsegueixi un pensament-acció innovador, treballant en equip amb els companys per a desenvolupar un projecte educatiu comú”.

O per formació del professorat en TIC i desenvolupament professional, seguint a Cebrián (1999: 143), com:

“...el desenvolupament de capacitats de procediments, diagnòstic, decisions, avaluació de processos, reformulació de projectes i gènesi de pensament pràctic”; “...esforç individual del docent, i necessàriament realitzat en col·lectiu, recolzat per la institució per adquirir quotes cada cop més altes de competència i autonomia professional durant tota la seva vida laboral”.

En aquestes definicions, la formació s'orienta a la cerca d'un professor reflexiu, crític i investigador dins d'un context de treball col·laboratiu amb els seus companys; al desenvolupament de capacitats per a que el docent pugui analitzar el seu treball, comprendre la seva realitat, prendre decisions de millora, seleccionar i elaborar materials didàctics i reflexionar sobre l'ús dels recursos tecnològics en les seves pràctiques. Es pretén així abandonar el concepte del professor tradicional o acadèmic i del tècnic expert en transmetre coneixements a través de receptes dissenyades fora de la realitat de l'aula.

I és que, per a preparar als docents, comptem amb diferents orientacions o enfocaments que varien des dels molt limitats en la seva perspectiva, que especifiquen cadascun dels passos per abastar la reflexió i es recolzen en una posició teòrica particular, fins aquells enfocaments amplis que contemplen implicacions socials, polítiques, ètiques i

econòmiques, amb una fita general, sense directrius ni lligams a una posició teòrica determinada (Gallego, 1992).

Al respecte, considerem imprescindible el coneixement de les orientacions conceptuals (Models) a l'hora d'analitzar la formació perquè, tal com indiquen Ferreres i Imbernón (1999) són un element dinamitzador, condicionador i condicionat dels processos formatius i ens permeten comprendre aquest fenomen de per sí complex; i perquè, en definitiva, ens demostren la concepció epistemològica subjacent, els sistemes de formació que emfatitzen el concepte de desenvolupament professional i la filosofia curricular a la que respon (Imbernón, 1994).

La formació del professorat persegueix aconseguir la màxima qualitat de l'educació, mitjançant la millora del sistema i l'adaptació a les noves necessitats i demandes socials que es reclamen a la institució educativa. Per tant aquesta formació ha de ser coherent amb l'educació que es pretén donar. Per aconseguir-ho es sol recórrer a diversos models segons la finalitat pretesa: si es vol aconseguir l'eficàcia educativa normalment s'utilitzen models que desenvolupen les característiques assignades al professor eficaç³; si el que es vol es fomentar la capacitat crític-reflexiva, s'utilitzarien models de reflexió sobre la pràctica; si es persegueix la formació integral, hauríem de recórrer a models que dotin al professorat de capacitats, continguts i estratègies que els permetin abastar les diferents facetes formatives... Així trobem diferents diagnòstics sobre la realitat en la formació del professorat i també diferents visions sobre els canvis que s'haurien d'introduir; utilitzant diverses denominacions segons els autors; així Zeichner (1983) parla de paradigmes de formació del professorat; Feinman-Nemser i Floden (1990) parlen d'orientacions conceptuals; i altres parlen de tendències.

Ens referirem a **orientacions conceptuals** quan parlem de les **diferents tendències** existents **en la formació del professorat**. En aquest sentit, apuntem que *“una orientació es refereix a un conjunt d'idees sobre les fites de la formació del professorat i dels mitjans per aconseguir-lo [...] Cada orientació destaca diferents aspectes que han*

³ S'ha discutit a vegades sobre el terme eficaç, des d'una visió reduccionista que assignaria a aquest terme l'aprenentatge de continguts conceptuals i procedimentals també considerant el temps (eficiència) des d'una òptica competitiva i economicista en la que no hi cabria una visió inclusiva de l'escola, i deixant en segon terme els continguts d'actituds, valors i normes que implica la comprensivitat i la diversitat.

de considerar-se però cap d'elles ofereix un marc complet per a guiar el desenvolupament d'un programa" (Feinman-Nemser, 1990; a Marcelo, 1995: 188).

Diversos autors han classificat les diferents orientacions de formació del professorat. Així Cebrián (1999) en considera tres: tècnic, cognitiu i crític; Ferreres i Imbernón (1999) també en distingeixen tres: tècnica, pràctica i crítica; Tejedor i Vàlcarcel (1996) n'estableixen quatre: tradicional, comportamental, personalista i crític.

Utilitzant la classificació de Marcelo (1995) i el resum proporcionat per Coiduras (2004), dividim i parlem d'orientació: acadèmica, tecnològica, personalista, pràctica i social reconstruccionista o crítica.

3.3.1 Orientació acadèmica

El professor es considerat com a especialista en una o diverses àrees disciplinars, sent el domini del contingut l'objectiu bàsic en la seva formació. La transmissió del coneixement, dels continguts científics i culturals és, doncs, l'eix d'aquesta orientació i pretén l'especialització docent. Pérez Gómez (1992) diferencia en aquesta orientació dos enfocaments: l'enciclopèdic i el comprensiu. El primer concep l'aprenentatge com una acumulació de coneixements, per tant, quants més coneixements té el docent millor podrà desenvolupar la funció de transmissió. No es distingeix amb claredat el "*saber*" del "*saber ensenyar*", concedint poca importància a la formació didàctica del professorat en la pròpia disciplina, així com en la formació pedagògica del docent. Front a la concepció del professor com "enciclopèdia" l'enfocament comprensiu concep al professor com un intel·lectual que compren lògicament l'estructura de la matèria i que atén de forma històrica i evolutiva els processos i vicissituds de la seva formació com a disciplina desenvolupada per una comunitat acadèmica, que posa en contacte l'alumne amb les adquisicions científiques i culturals de la humanitat. La formació del docent consistirà en el coneixement epistemològic de la seva disciplina, així com en el domini de tècniques didàctiques per a una transmissió més eficaç, activa i significativa de les mateixes. Es tracta d'un aprenentatge recolzat en la teoria, procedent de la investigació científica i referit a l'àmbit de les ciències i les arts lliberals.

3.3.2 Perspectiva tecnològica

Parteix de l'epistemologia positivista atorgant a l'ensenyament l'estatus de "ciència aplicada". La qualitat de l'ensenyament es manifesta en la qualitat dels productes i en l'eficàcia de l'economia de la seva consecució. El professor és, sobretot, un "tècnic" i la seva formació s'orienta al model d'entrenament basat en competències. Es tracta de definir l'acte didàctic, identificant les destreses que ha de tenir el professor competent, el "professor eficaç". Les destreses i habilitats observables es situen com a centre del model. En aquesta perspectiva podem distingir dos models: l'entrenament i el model d'adopció de decisions.

El model d'entrenament és el més mecànic, recolzant-se en investigacions sobre l'eficàcia docent, desenvolupat dins del model "procés-producte". El propòsit fonamental seria el disseny de programes de formació docent per a l'entrenament en les tècniques, procediments, habilitats que s'han mostrat eficaços en la investigació prèvia. Alguns intents per a definir les conductes dels professors eficaços han estat els desenvolupats pels moviments *Formación del Profesorado Basado en Competencias* (Competency-Based Teacher Education-CBTE) i *Educación del Profesorado Basada en su Ejecución* (Performance-Based Teacher Education-PBTE). El microensenyament com a model per a ensenyar destreses concretes s'inscriu en aquest model i es basa en l'anàlisi i entrenament en destreses precises de l'acte global de l'ensenyament. El major problema consisteix en establir el nombre de competències que s'han de seleccionar per a preparar "bons professionals".

Dins de la perspectiva tecnològica, el model d'adopció de decisions planteja la capacitació intel·lectual del professor per a seleccionar i decidir en cada moment la destresa més apropiada a cada una de les situacions.

Les versions actuals del paradigma d'eficàcia social es basen en estudis descriptius de classes, investigació sobre el pensament del professorat i en les relacions de causa-efecte que la investigació sobre l'aprenentatge i la conducta humana assegura haver establert.

3.3.3 Orientació personalista

Té els seus fonaments en la psicologia perceptual, l'humanisme i la fenomenologia. El punt central d'aquesta orientació és la persona en tots els seus condicionants i possibilitats. Mc Farland (citat per Pérez Gómez, 1983) afirma que ensenyar no és solament una tècnica. És en part una revelació d'un mateix i dels demés. Una complicada exploració de l'intel·lecte, la personalitat, les circumstàncies i la interpretació social. El recurs més important del professor és ell mateix. D'aquí que els conceptes de sí-mateix, autoconcepte i desenvolupament siguin molt comuns a aquest enfocament. Així, per a Combs (1979: 31) el professor eficaç *“és un ésser humà únic que ha après a fer ús de si mateix i a portar a terme els seus propis propòsits i els de la societat en l'educació d'altres persones”*. Des d'aquesta perspectiva, la formació del professorat consisteix en desenvolupar un autoconcepte positiu, persones amb maduresa adequada, tenint en compte tres dimensions: professional, personal i de procés. El desenvolupament personal, a partir de la seva formació com a docent. Cada professional ha de descobrir a partir de la seva personalitat única, irrepetible, el seu estil docent. Es concep al bon professor com una persona que percep al món i a sí mateix de manera positiva, exacta i realista, que s'identifica profundament amb els demés i que està ben informat. El desenvolupament dels docents com a persones, les seves percepcions i creences, habilitats i capacitats, seran els fonaments per a la formació del professorat, *“[...] arribar a ser, abans que aprendre a dissenyar, desenvolupar, avaluar projectes i preparar-se per a la supervivència”* (Zufiaurre i Gabari, 2000: 71).

3.3.4 Perspectiva pràctica

Junt amb l'orientació acadèmica, l'orientació pràctica és la més assumida per aprendre la tècnica, l'art, l'ofici d'ensenyar. La pràctica ha de basar-se en l'observació del treball de docents experts en realitats concretes on es desenvolupa l'ensenyament i l'aprenentatge del currículum. Aquesta perspectiva ha evolucionat al llarg del segle XX, diferenciant-se dues corrents: la *tradicional* i la *pràctica reflexiva*.

En l'enfocament *tradicional* es concep l'ensenyament com una activitat artesanal, a l'igual que en la perspectiva academicista. Ha estat identificada amb un baix estatus social d'aquesta professió. L'ensenyament es concep com un ofici i el professor com

una persona que domina la tècnica i l'art d'aquest ofici. La pràctica es considera element fonamental per adquirir dit ofici. A través de l'observació i imitació de models, el professor comença a definir, durant el període de pràctiques, el seu estil docent. S'adquireix el mestratge mitjançant un procés d'assaig i error. El període de pràctiques en la Diplomatura de Magisteri, en el Curs d'Adaptació Pedagògica o en el de Qualificació Pedagògica intentaria satisfer les necessitats dels estudiants des d'aquesta visió.

Ha de donar-se una adaptació a les exigències del context sobre l'escola sense el recolzament conceptual i teòric de la investigació educativa i la reflexió sistemàtica i compartida sobre la pràctica.

L'enfocament *reflexiu* sobre la pràctica es remunta a Dewey qui es referí en els anys 50 a l'ensenyament reflexiu com aquell en el que es porta a terme “*el examen activo, persistente, cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende*” (Dewey, 1989: 25). Al fomentar el desenvolupament d'un “coneixement reflexiu” es pretén evitar el caràcter reproductor, acrític i conservador de l'enfocament tradicional sobre la pràctica. En aquest sentit per a Ferreres i Imbernón (1999: 94) la pràctica reflexiva “*accentua la reflexió sobre les assignatures, la presentació i la traducció del coneixement disciplinar en matèries per a promoure la comprensió dels estudiants*”.

3.3.5 Orientació social reconstructivista o crítica

Guarda una estreta relació amb l'anterior, si bé la reflexió no es concep com una nova activitat d'anàlisi teòric o pràctic, sinó que incorpora un compromís ètic i social en la cerca de pràctiques educatives i socials més justes i democràtiques. Així l'ensenyament es concep com una activitat crítica i accentua el caràcter de l'escola com element de progrés i reconstrucció social. El professor es considerat com un professional autònom que reflexiona críticament sobre la pràctica quotidiana, referida tant a la pròpia tasca d'ensenyar, com al context en que la realitza, de forma que la seva actuació reflexiva faciliti el desenvolupament autònom i emancipador dels que participin en el procés educatiu. Dins d'aquesta orientació podem trobar dos enfocaments: l'enfocament de “*crítica i reconstrucció social*” i el d' “*investigació-acció*”.

L'enfocament de *crítica i reconstrucció social* aposta per una proposta ètica concreta de justícia, igualtat i emancipació social en els processos d'ensenyament i en els programes de formació del professorat. El professor es considerat com un “intel·lectual transformador”, educador i activista polític. Els programes de formació del professorat s'orienten a l'adquisició d'un bagatge cultural de clara orientació política i social; al desenvolupament de capacitats de reflexió crítica sobre la pràctica i el desenvolupament d'actituds que requereixen el compromís polític del professor/a com a intel·lectual transformador a l'aula, escola i el context social.

L'enfocament d'*investigació-acció* i formació del professorat per a la comprensió té els seus principals representants en Stenhouse (1987) i Elliot (1990). Conceben l'ensenyament com un art, on les idees s'experimenten en la pràctica, de manera reflexiva i creadora. Stenhouse refusa l'enfocament per objectius i proposa un model de desenvolupament curricular que respecti el caràcter ètic de l'activitat d'ensenyament. Un model processal, on els valors que regeixen la intencionalitat educativa han de concretar-se en principis de procediments que orientin cada procés d'ensenyament. Des d'aquesta concepció no és possible el desenvolupament curricular sense el desenvolupament professional docent. Els professors utilitzen sistemàticament la pràctica per a la reflexió, i a partir d'ells per a millorar la qualitat de la seva pròpia intervenció. Es planteja una noció de reflexió en la formació del professorat que sigui alhora activa i militant, que introdueixi en el discurs sobre l'ensenyament una preocupació ètica, personal i política. El professor “aprèn a ensenyar” i “ensenya perquè aprèn”. Els centres educatius es transformen en “centres de desenvolupament professional del docent”, on la pràctica es converteix en l'eix de contrast de principis, hipòtesis i teories com escenari per al progrés de la teoria rellevant i per a la transformació de la pràctica i de les condicions socials que la limiten. Malgrat aquestes teories van calant en el debat teòric tenen molt poca presència en la pràctica.

Com a resum dels anteriors models, Marín (2004), citant a Quintana i Tejada (1995) i referint-se més concretament a la formació docent en TIC, assenyalava tres perspectives a tenir en compte a l'hora de pensar en un programa de formació de professors en TIC: acadèmica, tècnica i pràctica. La primera d'elles ens presenta una acció formativa basada exclusivament en l'acumulació dels coneixements i estratègies i la seva

posterior transmissió. Des de la perspectiva tècnica es tracta de transmetre una visió dels processos d'ensenyament orientats des de la ciència, la qual s'ha de basar en els criteris d'eficàcia i rendibilitat. La perspectiva pràctica es basa en la concepció de l'ensenyament com una *“activitat complexa que es desenvolupa en escenaris singulars, clarament determinats pel context”* (Quintana i Tejada, 1995: 306). Estem d'acord amb Marín (2004) en que la combinació d'aquestes tres perspectives ens han de mostrar una formació allunyada de la *rutinització* dels coneixements (didàctic, pedagògic, clínic,...) del docent i de les seves estratègies d'ensenyament. Han de donar, en primer lloc, una visió global del món de les TIC, les seves possibilitats didàctiques i metodològiques i la capacitat de potenciar les capacitats dels alumnes i, en segon lloc, construir un procés de reflexió, nascut dels dubtes i inquietuds generades durant el procés d'aprenentatge. Gallego i Alonso (2003) assenyalen la teoria, la presentació de models, el desenvolupament d'experiències pràctiques, el feedback continu i les orientacions teòrico-pràctiques com a elements que s'han de combinar en el procés d'elaboració de programes de formació en TIC per a docents.

A més s'ha de tenir en compte que el professor és un aprenent adult, que crea els seus propis estils d'E/A (Smith, 2002), per la qual cosa cal combinar els seus coneixements previs amb el desconeixement, la incertesa i les creences formatives, entre altres aspectes. El seu aprenentatge ha d'articular-se també sobre la pràctica reflexiva, la qual permetrà al docent que desenvolupa el programa formatiu en quina mesura aquest li és eficaç. I finalment, tampoc es poden perdre de vista les ideologies i valors que les tecnologies transmetran als nous alumnes (Marín, 2004).

3.4 Aspectes fonamentals a considerar en la formació TIC del professorat

Per tal que l'abordatge de la formació del professorat en TIC tingui unes conseqüències positives cal, a més de triar adequadament l'enfocament de la mateixa, definir els **principis, objectius i dimensions** que hauran d'orientar les propostes formatives que es formulin; així com delimitar les **modalitats, estratègies i continguts formatius** més adequats per aconseguir les fites proposades. De tot plegat ens en ocupen en els punts que segueixen.

3.4.1 Principis en la formació TIC del professorat

La formació del professorat és un dels elements problemàtics del currículum entès com la resposta cultural de la institució escolar davant la societat del segle XXI. La identificació de fites, estratègies i continguts de formació del professorat requereix que prèviament s'explicitin una sèrie de supòsits o principis de base que en definitiva són els que justificaran i donaran sentit a qualsevol política o programa (Yanes i Àrea, 1998) que aposti per una formació crítica del professorat. Solament es pot redefinir el discurs i la pràctica de la formació explicant els valors i principis en els que es sustenta.

Aquests principis Yanes (1998) els sintetitza en quatre:

- *Primer principi.* Necessitat de combatre activament les concepcions tècniques de l'educació, perquè allunyen al professorat d'una professionalitat reflexiva, el converteixen en instrument i l'alienen professionalment. El professorat de ciències de secundària, per exemple, desenvolupa una mentalitat poc flexible al qüestionament del coneixement científic i manté una idealització de la formació universitària rebuda degut a que per aquests professors la ciència està elevada a la categoria de mite.
- *Segon principi.* Necessitat que la formació del professorat estigui encaminada a que les escoles construeixin projectes culturals de caràcter global i emancipador que els

permeti interpretar globalment la realitat per tal de no quedar relegades a una tasca de segon ordre tractant de fer una impossible competència a les poderoses tecnologies de la informació i la comunicació.

- *Tercer principi.* La formació del professorat ha de sustentar-se en profunds valors democràtics i ella mateixa ha de ser un exercici de democràcia i participació. *“Aconseguir que el professorat de secundària s’impliqui en processos de participació democràtica és una qüestió de supervivència”* (Yanes, 1998:76)
- *Quart principi.* La formació permanent del professorat ha d’anar encaminada a que el professorat es reconegui com un subjecte col·lectiu, capaç de compartir el coneixement i capaç de compartir un espai comú d’acció social. La construcció de la consciència col·lectiva dels docents solament es pot aconseguir mitjançant una formació que sigui col·laborativa, que es comparteixi i hi hagi intercanvis i recolzament entre el professorat, disminuint així l’excés d’individualisme massa estès en els nostres temps.

Considerem que la **formació i perfeccionament del professorat en mitjans** ha d’assumir aquests principis generals de la formació i perfeccionament del professorat. No obstant això, hem de tenir en compte alguns principis que particularment haurien de dirigir aquesta formació més específica o bases sobre les quals es fonamenta.

Diversos autors han relacionat els **principis** en que ha de fonamentar-se aquest tipus de formació, entre elles citarem les opinions de Ballesta i Cabero:

AUTOR	PRINCIPIS
BALLESTA (1996)	• Un ús crític de les TIC • Desenvolupar la motivació en l’usuari. • Aprenentatge de situacions reals. • Disseny de models d’experimentació. • Realització de propostes didàctiques a l’aula.
CABERO(1998)	• El valor de la pràctica i la reflexió sobre la mateixa. • La participació del professorat en la seva construcció i determinació. • El seu disseny com a producte no acabat. • Centrar-se en mitjans disponibles per al professorat.

	• Situar-se dins d'estratègies més àmplies que el mer audiovisualisme, i abasti dimensions més àmplies com la planificació, disseny i avaluació. • I la coproducció de materials entre professors i experts.

En definitiva el que s'observa en aquests principis, seguint les reflexions realitzades per Cabero (1998), és que la formació i perfeccionament del professorat en mitjans i materials d'ensenyament:

- 1) **ha de ser eminentment pràctica**, és a dir, ha de ser una formació en la que el professor pugui simular estratègies d'ús d'aquests mitjans, pugui dissenyar i produir missatges mediats i pugui avaluar-los.
- 2) **ha de comptar amb les opinions dels propis protagonistes** en la realització de les accions formatives.
- 3) **no ha de ser un producte acabat i tancat**, ha d'anar més enllà de la pura realització d'un curs que comença i acaba, ha de donar l'oportunitat al professor de posar en pràctica - en contextos naturals- els coneixements apresos i poder reflexionar després sobre els resultats d'aquesta pràctica i de la pròpia formació.
- 4) **ha d'estar centrada en els mitjans que hi ha als centres o que el professorat té a la seva disposició**, sinó la formació es converteix en quelcom estèril, per la qual cosa cal en primer lloc preguntar al professor quins mitjans utilitza en la seva pràctica docent i els que té a la seva disposició en el lloc de treball; en aquest cas la proposta de formació en els centres pot ser una proposta interessant.
- 5) **cal que els mitjans siguin considerats com a instruments curriculars i didàctics**, per a no caure en un ús exclusivament "audiovisual".
- 6) **cal considerar la producció de materials entre el professorat i els experts audiovisuals com una estratègia formativa** que li permet realitzar una sèrie de tasques com: selecció de continguts, la adaptació als destinataris, elaboració de materials complementaris, i pensar com seran utilitzats.

3.4.2 Propòsits de la formació en mitjans

Centrant-nos al nostre context, són moltes les aportacions realitzades en torn als **objectius** que han d'orientar les propostes de formació en mitjans. Entre elles citarem les propostes de Blázquez (1994), qui exposa els propòsits formatius que s'han d'assolir dins la formació de mestres respecte a les TIC; Cebrián (1996) que relaciona els cinc objectius, centrats en l'adquisició de coneixements, que ha de perseguir la formació en mitjans; i Kearsley i Lynch (1994) que diferencien els objectius segons el tipus de responsabilitat assumida pel professional dins la institució educativa, establint cinc nivells: estat, districte, directors de centre, professors i especialistes de tecnologia educativa. Vegem un resum dels objectius que proposen aquests autors:

AUTOR		OBJECTIUS
BLÁZQUEZ (1994)		1) Despertar el sentit crític cap als mitjans. 2) Relativitzar el poder dels mitjans. 3) Abraçar tant l'anàlisi de contingut dels mitjans com el seu ús per a l'expressió creadora. 4) Conèixer els substrats ocults dels mitjans. 5) Conèixer les directrius espanyoles i europees sobre els mitjans. 6) Conèixer i fer ús a l'aula dels denominats mitjans audiovisuals. 7) Investigar sobre els mitjans. 8) Oferir pautes per a convertir en coneixements sistemàtics els sabers desorganitzats que els nens i els joves obtenen dels mass-media. 9) Desenvolupar un mínim coneixement tècnic. 10) Reflexionar sobre les repercussions en l'ensenyament dels nous canals tant a nivell organitzatiu com sobre els continguts i les metodologies d'ensenyament
CEBRIÁN (1996)		1) Els processos de comunicació i de significació que generen les TIC. 2) Les diferents formes de treballar les noves tecnologies en les diferents disciplines i àrees. 3) Els coneixements organitzatius i didàctics sobre l'ús de les noves tecnologies en la planificació de l'aula i de centre i organització dels recursos en els plans de centres com la programació d'aula. 4) El coneixement teòric-pràctic per analitzar, comprendre i prendre decisions en els processos d'E/A amb les TIC. 5) I els criteris vàlids per a la selecció de materials, així com coneixements tècnics suficient per a permetre-li refer i estructurar de nou els materials existents en el mercat per adaptar-los a les seves necessitats, com crear-ne altres totalment noves.
KERSELEY Y LYNCH (1994)	Per als directors	1) assegurar l'accés igual i l'oportunitat per als recursos tecnològics. 2) establir polítiques per al ús ètic de les tecnologies, proveir temps "lliberat" per a la formació en tecnologia. 3) recompensar rellevants aplicacions tecnològiques i cercar fora de les instàncies educatives financiació de les tecnologies.

	Per als professors	1) usar les tècniques d'ensenyament que completament exploten la tecnologia. 2) fomentar la involucració paternal amb els tecnologies. 3) adaptar les aplicacions de la tecnologia a les necessitats dels estudiants. 4) cercar aplicacions adaptades al currículum i a la cultura. 5) facilitar les aplicacions adaptades al currículum i a la cultura. 6) facilitar les aplicacions cooperativa dels estudiants, i usar les tecnologies per a millorar la eficiència personal.

Figura 3.5: Objectius de la formació del professorat en mitjans

Les finalitats formatives proposades pels tres autors esmentats són complementàries i van encaminades a que el professorat:

- Adquireixi coneixements teòrics i pràctics sobre els mitjans per tal que:
 - Pugui analitzar, comprendre i prendre decisions respecte a l'ús de les TIC en la pràctica docent.
 - Adquireixi criteris vàlids de selecció de materials.
 - Pugui modificar materials existents en el mercat.
- Adquireixi coneixements organitzatius i didàctics sobre l'ús de les TIC en la planificació de l'aula i de centre, i organització dels recursos tant en els plans de centre com en la programació, que li permetin un E/A amb TIC.
- Despert el sentit crític cap als mitjans que li permeti:
 - Relativitzar el poder dels mitjans
 - Reflexionar sobre les repercussions en l'ensenyament dels nous canals tant a nivell organitzatiu com sobre els continguts i les metodologies d'ensenyament.
 - Investigar sobre els mitjans.

3.4.3 Dimensions i elements de la formació del professorat

Juntament amb els principis i objectius que han de regir la formació i perfeccionament del professorat en TIC, cal contemplar una sèrie de **dimensions**. Al respecte s'han realitzat en els darrers anys propostes variades que convergeixen en la necessitat de dotar als professors de l'adquisició d'un saber i fer tecnològic en la seva tasca

d'ensenyament i a més, la creació, la selecció i transformació de mitjans d'ensenyament i material (Medina i Domínguez, 1989).

Diversos autors, com Gallego (1994) o Gallego i Alonso (1996) han abordat la classificació de les dimensions de formació. Anys més tard, Cabero (1998) sintetitza i amplia les dimensions que haurien de tenir-se en compte de cara a una formació i perfeccionament del professorat per a la utilització tècnica, sèmica, didàctica i investigadora dels mitjans audiovisuals i les TIC, en les següents:

DIMENSIO	
Instrumental	ha d'abraçar necessàriament un mínim de competència per al maneig instrumental dels diferents mitjans audiovisuals i noves tecnologies de la informació i la comunicació perquè al conèixer-los pugui incorporar-los a la seva pràctica educativa, degut a les mancances formatives que hi ha en aquest sentit i perquè els instruments tecnològics ja formen part habitual de la vida diària.
Semiològica/estètica	ha d'incorporar la formació per a la decodificació de missatges en codis no verbals, que són el que majoritàriament s'utilitzen en la societat actual i els que progressivament van superant als verbals.
Curricular	ha de fer referència als mitjans com a materials exclusivament curriculars, complint una funció de mediadors en el procés d'E/A.
Pragmàtica	ha d'anar encaminada a la presentació d'experiències i el desenvolupament de pautes d'acció adaptades als diferents mitjans.
Psicològica	ha de considerar, des de la perspectiva de la psicologia cognitiva, que els mitjans no solament transmeten informació i fan de mediadors, sinó que al mateix temps pels seus sistemes simbòlics desenvolupen habilitats cognitives específiques en els subjectes, valorant la funció d'aquests com a elements mediadors de destreses i operacions mentals dels subjectes.
Productora/dissenyadora	ha de contemplar l'aspecte de producció i disseny de mitjans adaptats al context d'ensenyament i a les característiques i necessitats dels estudiants; disseny i producció que inclouria els instruments tècnics, guies didàctiques i materials de recolzament.
Seleccionadora/avaluadora	ha de reconèixer la necessitat que els professors tinguin destreses també respecte a la selecció i avaluació de mitjans.
Crítica	ha de incloure formació en la comprensió dels mitjans des d'una perspectiva crítica, reconeixement el significat i el poder d'aquests mitjans però sense magnificar-los.
Organitzativa	ha de tenir en compte els aspectes organitzatius del context en els que estan ubicats aquests instruments.
Actitudinal	ha de contemplar els aspectes relacionats amb la predisposició del professorat cap als mitjans.
Investigadora	i és necessari potenciar la idea que els professors a part de revisar investigacions, també poden ser investigadors en mitjans i materials d'ensenyament.

Figura 3.6: Dimensions de la formació del professorat en mitjans, segons Cabero (1998)

Així mateix la formació del docent, davant els nous reptes tecnològics, ha de tenir en compte una sèrie de nous **elements o aspectes** davant els quals es fa imprescindible replantejar-se nous enfocaments formatius del professorat per a capacitar-lo davant les noves possibilitats que se'ns ofereixen. Citant a Gallego i Alonso (1996) aquests elements serien els següents:

ELEMENTS	
1) Els nous recursos amb els que comptem professors i alumnes	Els ordinadors multimèdia, els compact disc avançats, els quaderns de notes electrònics, les imatges digitals, les simulacions avançades, els sistemes d'experts, la lògica confusa, l'intercanvi electrònic de dades a través d'Internet, els ordinadors de processament paral·lel, la tv interactiva digital, entre altres, fan impossible continuar amb els antics "continguts" dels programes de formació.
2) Els nous elements per al currículum de formació del professorat	La teoria, presentació de models, pràctica, "feedback" i orientacions per a l'aplicació i també nous aspectes a considerar en l'acció docent del futur: a) àmplies destreses de comunicació (domini del llenguatge icònic, informàtic i d'una segona llengua, a més del llenguatge oral i escrit exigint fins ara); b) tècniques d'assessorament personals, sòlida capacitat psicoeducativa tenint en compte els nous escenaris i els nous elements mediadors tecnològics, i per tant la nova perspectiva del professor amb els nous rols adjudicats; c) coneixement dels nous recursos i regles que aporta la tecnologia al món educatiu, originant modificacions substancials en els plantejaments de l'educació; d) maneig de tècniques de creativitat, és a dir, impartir les classes de forma creativa i fomentar la creativitat dels alumnes; e) planificació estratègica i gestió del temps, que amb els nous canals es fa cada cop més imprescindible; f) gestió de la qualitat total, implicant-se en la recerca d'aquesta qualitat; g) sentit de servei al client, tècniques de negociació, publicitàries i de venda, factors cada cop més importants en el món educatiu.
3) Les noves capacitats que necessitaran els estudiants d'aquest segle XXI	Conèixer els nous elements que necessitaran els alumnes i ser capaç d'ensenyar aquestes noves capacitats, com: demostrar adaptabilitat en un ambient que es modifica ràpidament; comunicar-se oralment; treballar en col·laboració amb els demés; identificar i aplicar els beneficis de la diversitat cultural, de l'observació i els derivats del servei dels demés; centrar-se i aplicar creativitat a la resolució de problemes; aplicar la tecnologia de la informatització per a millora del rendiment de les tasques; descobrir i comunicar informació sobre paper i informatització digital; aplicar tècniques de memorització; aprendre nous coneixements i assimilar noves idees ràpidament; prendre iniciatives i ser independent; aplicar les tècniques del pensament abstracte i identificar problemes i desenvolupar-ne solucions.

Figura 3.7: Elements i aspectes de la formació del professorat en mitjans

Un cop descrites les dimensions i els elements de la formació del professorat, és necessari donar un cop d'ull a les modalitats i estratègies formatives possibles.

3.4.4 Modalitats i estratègies per a la formació del professorat en mitjans tecnològics

De forma reiterada hem posat de manifest la importància de la formació del professorat per la relació existent entre la qualitat del professor i la de l'ensenyament; doncs el professor és qui posa en marxa, estimula i manté el procés E/A, el principal determinant de bondat d'aquest procés, el que amb al seva formació cultural i pedagògica i amb el seu coneixement de la pràctica, dissenya, desenvolupa i avalua el currículum i col·labora per a que els estudiants el facin seu (De Vicente, 1991). També s'ha constatat la preocupació pels pocs canvis significatius produïts en l'E/A fins al moment quan s'hi han incorporat les TIC.

Aquesta preocupació s'ha traduït en maneres d'entendre la formació, formes que han donat lloc al naixement de diferents paradigmes, perspectives, modalitats i estratègies de formació.

Quant a les modalitats i estratègies, que és el que ens ocupa en aquest apartat, dir en primer lloc que avui en dia no existeix un predomini d'un model sobre un altre. Les modalitats i estratègies utilitzades solen ser mixtes i molts cops difícils de classificar fins i tot en un sol paradigma o perspectiva si no és pels principis que manifesten els plans formatius o algunes de les tècniques que s'utilitzen. Així mateix la majoria de plans són plurimetodològics, on l'ús de diferents tècniques i estratègies sol tenir una visió més pragmàtica que teòrica en la realitat, és a dir, que s'empren aquelles tècniques o estratègies que es consideren més adequades a les circumstàncies contextuais (Cebrián, 1999).

Al respecte dir que podem tractar el tema de les modalitats, i les estratègies que hi porten implícites, des de diferents punts de vista. De totes les classificacions possibles n'exposarem tres per considerar que són les més significatives per a la nostra recerca i que aglutinen les principals visions i tipologies metodològiques per enfrontar-se a qualsevol formació:

MODALITAT	TIPOLOGIA
Modalitats segons les orientacions de les activitats formatives i la seva duració	Orientació Universitària Orientació de tipus escola Orientació contractual Orientació interactiva reflexiva
Modalitats segons els objectius pretesos i els tipus d'activitats formatives	Segons la finalitat que es persegueix amb la seva aplicació Segons l'activitat essencialment requerida
Modalitats segons els canals utilitzats	Formació presencial Formació a distància

Figura 3.8: Classificació de les modalitats de formació

Tot seguit tractarem de descriure les característiques més significatives d'algunes d'aquestes modalitats formatives.

3.4.4.1 Modalitats segons els objectius pretesos i els tipus d'activitats formatives

En aquest punt ens volem centrar en els sistemes d'intervenció en la formació docent des del punt de vista dels *models i estratègies* formatives existents per a la realització d'activitats formatives que incideixin sobre el desenvolupament professional del docent⁴.

Ens apropem a la definició de *model* de formació prenent la concepció de Marcelo (1995: 325), presa al seu torn de Sparks i Louks-Horsley, qui el considera com “*un disseny per aprendre, que inclou un conjunt de supòsits respecte, en primer lloc, d'on procedeix el coneixement, i en segon lloc, de com els professors adquireixen o desenvolupen aquest coneixement; i per tant, un model respon a unes concepcions prèvies referides a les relacions entre investigació i formació, a una concepció del professor, així com a unes teories sobre les estratègies més adequades per a facilitar l'aprenentatge*”.

Com ja hem deixat entreveure, els models de formació per al desenvolupament professional han anat tradicionalment lligats a les orientacions o paradigmes conceptuals, no obstant en l'actualitat qualsevol model formatiu pot respondre a interessos tècnics, pràctics o crítics i pot donar lloc a diferents interessos de les

⁴ Considerem la formació com a element de desenvolupament professional donat que moltes de les fonts consultades que anirem anomenant al llarg de l'apartat, porten aparellats els models de formació amb els models de desenvolupament professional.

persones que els desenvolupen i que participen en ell (Marcelo, 1995: 379). És a dir, que, tot i que les modalitats formatives han estat tradicionalment marcades per models tècnico-racionalistes o centrats en el pensament i pràctica del professor, en l'actualitat depenen del concepte mateix de desenvolupament professional i de les condicions i contextos en els que es produeixen, tal com ho afirma Iranzo (2002). I per tant, com diu Marcelo (1995), les classificacions hauran d'estar matisades i complementades per allò que recullen les teories sobre el desenvolupament cognitiu del professor, la carrera docent, etc., és a dir, que les diverses circumstàncies –individuals o grupals– dels docents repercutiran en les necessitats formatives i com a conseqüència en les estratègies que requereixen.

Des d'aquest punt de vista, en la literatura consultada s'observen una gran varietat de models de formació en relació a les diferents conceptualitzacions de la funció docent i una àmplia gamma de classificacions i associacions entre models de formació, modalitats formatives i models de desenvolupament professional (De la Torre, 1998; Imbernón, 1999; Yus Ramos, 1999; Fernández Cruz, 1999; Vaillant i Marcelo, 2001; De Vicente, 2002), que a vegades -fins i tot- costa delimitar. Així per exemple, tal com exposa Iranzo (2002), *autoformació* pot associar-se a *autonomia* tant *individual* com *grupala*; *model autònom*, pot ser tant *individual* com associat a *autoformació* i dins d'aquest hi ha autors que hi inclouen els cursos (Fernández Cruz, 1999), que el consideren “*des de fora*” i per tant *heteroformació* (Vaillant i Marcelo, 2001) o “*reformisme i institucionalització*” (Imbernón, 1999). Ferreres i Barrios diferencien el concepte de *formació autònoma* amb el de *formació individual* perquè, segons ells, “*l'autonomia ve donada per la responsabilitat, compromís i presa de decisions que va adquirint en la seva pròpia formació*” (De la Torre, 2001: 89).

Per tant resulta difícil classificar les diferents modalitats formatives, donat que poden atendre a diversos criteris com (Iranzo, 2002):

- tipus d'estratègia de treball: indagació, col·laboració, millora escolar, comprensió, coneixement d'actualitzacions,...
- tipus de grup de treball: individual, grupal del propi centre de treball, grupal intercentre.

- responsabilitat/autonomia del professorat en el projecte: total, compartida, delegada en major o menor grau en la persona formadora.

O com el paper que hi jugaria el professor (actiu/passiu); les estratègies de formació (formals/informals), les necessitats formatives, la voluntarietat o obligatorietat, la participació total o parcial del grup de professors d'un centre, l'objectiu d'entrenament o assessorament, la direcció per experts o pels mateixos professors o la realització en el centre o fora d'ell. A partir del conjunt d'aquests criteris ens apropem al caràcter particular d'una acció formativa.

Per tal d'apuntar algunes classificacions, presentem les aportacions de Imbernón (1999), Marcelo (1995) i Fernández Cruz (1999) amb la finalitat d'aproximar-nos als moments i finalitats de la formació des del punt de vista d'evolució històrica o de l'adequació a la realitat i a la necessitat de desenvolupament professional:

Imbernón (1999)	- Orientació individual - Reformista, model d'entrenament o institucional - Model de desenvolupament i millora curricular: teòric i convivint amb el que es desenvolupa en la pràctica que és l'anterior. - D'investigació i millora curricular
Marcelo (1995)	- Desenvolupament professional autònom - Desenvolupament professional basat en la reflexió, recolzament mutu i la supervisió. - Desenvolupament professional a través del desenvolupament i innovació curricular i la formació en centre. - Desenvolupament professional a través de cursos de formació. - Desenvolupament professional a través de la investigació.
Fernández Cruz (1999)	- Model de desenvolupament professional autònom. - Model de desenvolupament basat en itineraris formatius. - Model de desenvolupament basat en l'aprenentatge professional cooperatiu. - Model de desenvolupament basat en la reflexió. - Model de desenvolupament basat en la millora escolar. - Model de desenvolupament basat en la indagació.

Figura 3.9: Modalitats formatives segons diversos autors

Per altra banda les propostes de De Vicente (1991) i Cebrián (1999) ens porten a una classificació sobre modalitats i estratègies que recull els diferents corrents i punts de vista de la formació del professorat. Una veritable taxonomia que es divideix atenent a: la finalitat que es persegueix amb la seva utilització i l'activitat essencialment requerida en la seva aplicació.

MODALITAT	ESTRATÈGIA	TIPUS D'ESTRATÈGIA
A. Segons la finalitat que es persegueix amb la seva aplicació	Estratègies orientades al domini de competències docents	Microensenyament Minicursos Simulació Anàlisi d'interacció Mòduls d'entrenament Supervisió
	Estratègies orientades a l'anàlisi dels pensaments dels professors	Estimulació del records Pensar en veu alta Qüestionaris i escales Entrevistes en profunditat Diaris escrits Model de lent Captar l'estratègia Tècnica de reixeta Biografia
	Estratègies orientades a la reflexió	Observació participant Supervisió clínica Investigació-acció Entrevistes en profunditat
	Estratègies orientades al desenvolupament professional cooperatiu	Diàleg professional Desenvolupament del currículum Supervisió de companys "Coaching" de companys Investigació-acció
B. Segons l'activitat essencialment requerida	Observació de l'activitat d'altres professors	Anàlisi de la interacció Observació participant Supervisió "Coaching"
	Autoconfrontació	Microensenyament Minicursos Entrevistes en profunditat Tècnica de la reixeta
	Anàlisi de documents	Minicursos Qüestionaris i escales Diaris escrits Biografia
	Exposició del propi pensament	Estimulació del record Pensar en veu alta Entrevistes en profunditat Diaris escrits Model de lent Captar l'estratègia
	Execució de tasques	Simulació Investigació-acció Mòduls d'entrenament Minicursos

Figura 3.10: Modalitats formatives segons la finalitat i l'activitat requerida.

Ens centrem ara en la definició d'alguns models de formació esmentats per alguns dels autors citats.

Així Fernández Cruz (1999; a Iranzo, 2002: 194), considera que el **model autònom** estaria relacionat -entre d'altres coses- amb:

- l'amplia oferta formativa que totes les organitzacions educatives ofereixen: cursos, seminaris, jornades,...
- la disseminació de la investigació per mitjans presencials i telemàtics
- en que es basa en principis positius per al professor (d'autodirecció i capacitat d'iniciar l'aprenentatge, jutjar millor les seves necessitats, aprenentatge més eficient, més motivació, ..)
- no és necessàriament individual

“El desenvolupament professional autònom és, per tant, necessari per al docent i imprescindible per a la generació de determinades estructures conceptuals, identificatòries i culturals que, d'altra manera, no podrien aconseguir” (Fernández, Cruz, 1999: 395).

Aquest mateix autor considera que el model d'orientació individual és el de “sentit comú”: *“els professors aprenen moltes coses per sí mateixos, mitjançant la lectura, la conversa amb companys, provant noves estratègies d'ensenyament, la confrontació reflexiva amb la pràctica diària, la pròpia experiència personal,...diferent del <reformisme> i institucionalització”* (Fernández Cruz, 1999: 191).

Per la seva part, Vaillant i Marcelo (2001: 24) defineixen **autoformació** com *“un procés pel qual les persones, individualment o en grup, assumeixen el seu propi desenvolupament, es doten com a subjectes que són, dels seus propis mecanismes i procediments d'un aprenentatge que és, principalment experiencial (Galvani, 1995). És un tipus de formació informal, sense programa tancat, per contacte directe, on l'experiència serveix com argument per a l'aprenentatge, no obstant, la reflexió hi juga un paper molt important. Un aprenentatge que, poc a poc, va guanyant adeptes perquè (...) apareix com el mecanisme a través del qual els adults aprenen”*.

En aquesta mateixa font, altres autors consideren l'autoformació com un acte mitjançant el qual el subjecte s'apropia del seu propi poder d'informar-se i considera que l'acte d'informar-se, *“no és passiu i entès com ús o resistència, sinó que el subjecte*

es converteix en actor del procés de cerca i d'ús de la informació. Aquesta auto-informació és una part essencial de l'autoformació i de la construcció mateixa del contingut formatiu" (Alava, 1995; a Vaillant i Marcelo, 2001: 25).

Aquests mateixos autors defineixen l'**heteroformació** com una formació com una informació que s'organitza i desenvolupa des de fora, per especialistes, sense que es vegi compromesa la personalitat del subjecte que hi participa. A més diferencien:

- La formació com aprenentatge i desenvolupament individual, atenent a "*la dimensió personal del canvi*" i subratllant el rol de l'experiència i unint aprenentatge, formació i experiència sota la denominació *d'experiència sobre el treball*.
- La formació en un context social: *els grups de formació*.
- La formació en l'organització: *l'aprenentatge organitzatiu*.

Estem d'acord amb Iranzo (2002: 196) en que aquest és un tipus d'aproximació que ressalta -en lloc de la forma pràctica de desenvolupar-lo- l'element essencial sobre el que es vol fonamentar el treball: el desenvolupament individual, el grupal i l'organitzatiu; no és exclusiu dels docents sinó més aviat una caracterització de l'aprenentatge adult i dels contextos pràctics en els que aquest es dona.

Seguint a Fernández Cruz (1999), dins del model de *desenvolupament autònom* trobem els **cursos** i els **projectes de formació curricular en centres**, que es relacionen d'alguna manera amb models centrats en l'aprenentatge professional cooperatiu, la reflexió, la millora escolar i la indagació. Aprofundirem ara en el que, des del punt de vista del que és en la pràctica, la formació a través d'aquestes dues modalitats formatives.

LA FORMACIÓ MITJANÇANT CURSOS

La formació amb **Cursos** s'ha considerat (Imbernón, 1994, 1999) com un model d'entrenament o institucional que ha subratllat característiques més properes a l'«ensinistrament» que a la reflexió i, sobretot, associa el seu contingut amb aspectes en alguna mesura imposats administrativament. Per altra banda, Marcelo (1995: 362; a

Iranzo, 2002), cita a Wood⁵ per a definir un curs com “*un grup de persones participants en activitats estructurades durant un període de temps específic per aconseguir uns objectius i realitzar unes tasques establertes per endavant, que condueixen a una nova comprensió i canvi de la conducta professional*”.

Angulo (1993) sintetitza molt bé les característiques d’aquesta modalitat formativa:

MODEL DE CURSOS		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	SUPÒSITS
• Pot incrementar els coneixements i les habilitats • Els docents poden triar entre el que se’ls ofereix • Proporciona certes oportunitats de reflexionar sobre la pràctica professional • Pot ser a temps complet • Pot permetre posteriors qualificacions • Pot millorar la promoció	• Pot ser massa teòric • Les eleccions poden estar determinades pels organitzadors • No solen reflexar les necessitats escolars • Poden no tenir aplicacions pràctiques a les classes • Ignora l’experiència dels docents • Poden requerir un compromís a llarg termini	• Un docent pot influir en la totalitat de l’escola o en un grup • La teoria pot ser traslladada a la pràctica pels docents • Es pot abordar una àmplia varietat de necessitats en el mateix grup

Angulo 1993; a Iranzo, 2002

Diversos autors han pres d’Angulo aquesta síntesi (Fernández Cruz, 1999; Marcelo, 1994, 1995; De la Torre, 1998; Imbernón, 1994), en alguns casos ressaltant les característiques positives que aquesta modalitat formativa té com a potenciadora de transferència d’aprenentatge i en altres tractant d’estudiar com compensar les deficiències observades .

Resumint les aportacions dels diferents autors, per a compensar les deficiències del model de cursos es podrien utilitzar estratègies encaminades a (Iranzo, 2002):

- Realitzar una exploració de la teoria sobre el contingut o destresa didàctica seguida.
- Demostració o modelatge a través de casos pràctics que exemplifiquin com es practica o executa una destresa o estratègia: la demostració pot ser directa, a través de vídeos o de casos.
- Pràctiques per part dels professors de simulacions que segueixin els principis i normes d’aplicació de la teoria didàctica, i que alhora serveixen per a estructurar

⁵ Que és citat alhora per Loucks-Horsley d’on Marcelo pren la font.

l'anàlisi de la pràctica i els comentaris crítics: aquestes simulacions poden gravar-se i utilitzar-se com feed-back per a la posterior observació i auto-observació per part dels membres del grup. Es ressalta la importància de la preparació o planificació en petits grups d'aquestes pràctiques, perquè es realitza “discussió” i “conversa” en grup, que donen sentit als fets que s'observen.

- Retroacció estructurada sobre l'actuació (amb criteris d'anàlisi i comentaris crítics)
- Retroacció no estructurada i assessorament durant l'aplicació.

La combinació d'algunes d'aquestes estratègies permetria afavorir la comunicabilitat didàctica (relació entre teoria i pràctica), és a dir, facilitar i optimitzar els processos de transmissió i d'adquisició que transformen aquest nou coneixement en coneixement personal.

La crítica referida a l'escassa o baixa incidència en la pràctica dels mateixos, és a dir, a l'escassa transferència d'aprenentatge que generen, podria ser pal·liada –a més de la presència al llarg de la formació d'elements teòrics, de demostració, simulació, retroacció i seguiment estructurat o no estructurat- amb l'observació i discussió mútues entre companys i/o formadors (“Coaching mutu”), que complementaria la discussió de grup i resolució de problemes abans esmentats.

Així mateix, la transferència també té a veure amb les característiques intrínseques de la tasca; i per això -segons Elis (1965, citat per Joyce Showers, 1982; a Iranzo, 2002)- es produeix major facilitat si:

- Existeix *similitud de la tasca*, és a dir, si les condicions d'entrenament i les de la pràctica són similars.
- Hi ha *abundància de pràctica*, ja que hi sembla haver una relació proporcional entre pràctica i transferència.
- Es donen *varietat de tasques*, de vies d'aplicació, de components de les pròpies tasques.
- La *comprensió i interiorització de regles i principis*, apropiats per a solucionar els problemes associats a l'aplicació de destreses o coneixements, afavoreix la transferència.

Finalment la pròpia estructura de *gestió de la formació* ha de tenir-se en compte com a compensadora dels possibles problemes que es podrien objectar a aquest model. Des d'aquest punt de vista i seguint a Iranzo (2002: 205), qui recull les aportacions d'altres autors, *“la coordinació entre les entitats organitzadores, la inclusió del professorat en l'organització en els propis centres de professors o estructures encarregades de la formació docent, que permetin assessorar sobre itineraris o possibilitats de formació, etc, es consideren formes adequades per a que també aquestes modalitats siguin facilitadores del desenvolupament professional”*. Al respecte sembla haver certa evidència sobre el que podríem denominar *“cursos eficaços”*, *“.. caracteritzats per comptar amb l'opinió dels professors al planificar el curs, per centrar-se en les necessitats d'aquests, acceptar una certa flexibilitat que permeti canvis sobre la marxa, que incloguin la possibilitat d'aplicacions a les aules i posteriors sessions del curs, així com proporcionar assessorament”* (Wallance, 1990, a Marcelo, 1995: 366).

Aquests aspectes que poden ser una ajuda a la transferència de coneixements i destreses per a la millora de la modalitat formativa de cursos, constitueixen elements d'anàlisi en la planificació i en les activitats realitzades en les sessions de formació.

LA FORMACIÓ EN CENTRES

Tal com hem vist al punt en el qual fem referència a les denominacions dels diferents models, un cop hem diferenciat les activitats “curs” de les realitzades en el context de grups de treball en centres, o el que genèricament anomenem –segons alguns autors com Escudero (1998b)- *“formació en centre”*, resulta difícil caracteritzar qualsevol altra de les denominacions formatives esmentades pels autors dedicats al tema. Estem d'acord amb Iranzo (2002) amb que el límit -a si es dóna innovació curricular, indagació o qualsevol altre fenomen de millora- el posa, tant el model formatiu –que significa la persona o persones que assumeixen el projecte formatiu- com la pròpia realitat escolar, professional i administrativa, i no tant el model en sí com a definició apriorística. Des d'aquest punt de vista, prenem l'orientació del terme adoptada per Iranzo (2002: 206) considerant la ***“formació en el centre per al desenvolupament d'una innovació curricular, i assumint que aquesta alberga al seu interior allò que resulta d'una multiplicitat de factors ubicats tant en la persona que forma com en els***

grups i estructures organitzatives dels professors del centre: més que definició, el límit està en allò que junts siguin capaços de construir”.

Si prenem la imatge de contrast amb la modalitat *Curs* (a Fernández Cruz, 1999: 411) – recollida per Iranzo (2002)- trobem que, genèricament, la formació contextualitzada en un centre es caracteritza per:

MODEL DE FORMACIÓ EN CENTRES BASAT EN LA MILLORA ESCOLAR		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	SUPÒSITS BÁSICS
• Recull les necessitats dels centres • Cada centre segueix el seu propi programa • Permet la col·laboració d'experts • Permet l'abordament des de diferents nivells de desenvolupament professional • Es té en compte l'experiència de cada docent • Permet aprendre una manera de treball nou entre els docents: la col·laboració	• Solament es pot centrar en uns pocs àmbits de millora • No tots els centres estan preparats per a seguir-ho • Pot conduir a un cicle tancat • Desconsidera les necessitats formatives individuals dels docents	• Els centres són els que han d'identificar les seves pròpies necessitats de millora • Els centres compten amb suficients recursos com per a desenvolupar un procés de col·laboració • El desenvolupament professional es relaciona de manera directa amb la millora del centre.

Bell, 1991; a Iranzo, 2002

Segons Imbernón (1994) quan en un centre es desenvolupa una formació d'aquest tipus es segueix un procés similar a:

1. Definició d'una situació problemàtica
2. Proposta de com donar-hi resposta
3. Pla de formació
4. Valoració i replantejaments, si s'escau

I per a que l'avaluació final sigui positiva, el professorat ha hagut d'adquirir al llarg del procés coneixements o estratègies específiques en:

- planificació curricular
- aplicació de resultats d'investigació sobre l'ensenyament
- dinàmica de grups i treball en equip
- resolució de problemes, etc.

Les formes d'accedir a aquests coneixements inclourien la lectura de textos específics, la discussió, l'observació a l'aula i fins i tot l' "assaig i error", recollint també aquells aprenentatge que es generen durant el procés difícils de preveure amb antelació.

Aquest model es basa en que els adults aprenen més quan senten la necessitat de donar respostes a situacions problemàtiques contextualitzades, i suposa un procés en el que de forma continuada cada professor implicat es fa conscient de les posicions d'altres membres del centre, sap i aprèn a treballar en grup i a resoldre problemes (Marcelo, 1995 i Murillo, 1998; entre altres).

En aquest sentit els autors citats plantegen que aquest model té com a **avantatges** el permetre diferents nivells de desenvolupament professional, i el poder utilitzar el saber fer dels professors; i com a **inconvenients** assenyalen la dificultat de clarificar necessitats (punt final del projecte) i el fet que en ocasions s'emfatitzin les necessitats del centre i que aquestes s'allunyin de les necessitats individuals; inconvenients que en el cas del desenvolupament de projectes d'innovació curricular poden quedar més diluïts al tenir com a objectiu principal la millora de la qualitat de l'educació i dels processos d'E/A i haver de connectar necessàriament amb la pràctica.

Segons Imbernón (1994), els indicadors d'èxit de projectes d'aquest tipus serien:

- Presència d'acord inicial de formació entre el centre i l'administració.
- Que el professor rebi una formació en coneixements i estratègies que li permeti aproximar-se a bastar els objectius pretesos.
- Que el professor disposi de temps per a reunir-se, reflexionar i desenvolupar el projecte.
- Que l'equip disposi de recursos econòmics per adquirir materials, visitar altres centres, recorre a assessors,...
- Que el projecte tingui una línia que orienti i guiï el procés, però que les decisions significatives siguin preses per tot el professorat participant.

És a dir, que es tractaria *"d'aconseguir que els esforços del professorat i del centre en la seva totalitat quedin integrats dins d'altres esforços i estructures que els acollissin i*

afavoreixin”. Es sap que la presència de tots aquests factors afavoreixen resultats més positius i coincidents amb les expectatives inicials plantejades (Imbernón, 1994: 72).

Un altre indicador d'èxit seria el que Marcelo (1994) anomena “*ètica del que és pràctic*” segons el qual la implicació del professorat en la implantació d'una innovació està relacionada amb la probabilitat de la seva aplicació immediata i directa a les classes i amb el fet que pot resoldre un problema detectat, és a dir, que provoca la millora substancial d'aprenentatges i rendiment dels alumnes. Evidentment aquest factor va associat amb la informació que el professor disposi al respecte, qüestió que cal connectar amb el factor assessorament.

Per acabar, dir que estem d'acord amb Iranzo (2002) amb que aquest model cal ubicarlo en models integradors com el Sistema Integrat per al Perfeccionament del Professorat (SIPPE) en Exercici, de Fernández Pérez (1995) en el que es busca la professionalitat i el perfeccionament docents de forma institucionalitzadora i connectada, a nivell de continguts, amb una innovació-investigació a l'aula⁶.

Les diferents propostes de taxonomies de modalitats i d'estratègies de formació que hem exposat al llarg de l'apartat, i aquelles a que fem referència en el capítol 4⁷, ens situen davant el repte de les TIC amb un ampli ventall d'experiències de formació del professorat. La dificultat està -potser- en triar quina d'aquestes experiències és la més adequada per respondre a les noves necessitats. Al respecte cal pensar en escollir la millor estratègia en cada cas, doncs avui en dia ja no es pot parlar del millor mètode o de la millor estratègia; ans al contrari, la investigació educativa ha demostrat la importància de triar en cada cas i en cada problema l'estratègia apropiada. Per tant, davant de diferents situacions i contextos educatius es respondrà amb diferents estratègies (Gallego i Alonso, 2003).

⁶ Els SIPPE integra diferents components de la formació i perfeccionament del professorat: pràctiques d'innovació educativa, investigació a l'aula, documentació i informació per a la comunicació horitzontal entre els professors i professionalització docent. Aquests components entesos de forma integrada, definirien un perfeccionament que partiria del lloc de treball real dels professors i que tindria la pròpia pràctica diària en el centre com a eix; i que permetria el canvi en l'estructura organitzativa del centre provocant innovació en la mateixa.

⁷ Les modalitats utilitzades en la formació del professorat portades a terme en l'actualitat, difereixen també d'unes comunitats autònomes a unes altres, i per tant no podem generalitzar. Per això en el capítol 4 d'aquesta tesi abordem, de manera més específica i concreta, altres classificacions de modalitats i estratègies formatives quan parlem de la formació TIC del professorat a Catalunya.

A més, els diferents models no constitueixen plataformes excloents sinó que poden i han de complementar-se “*sempre i quan existeixi una claredat de fites en relació a quin tipus de professor cerquem, amb quin currículum, en quina escola i amb quin coneixement*” (Marcelo, 1995: 376).

3.4.4.2 Modalitats formatives segons els canals utilitzats

La formació, atenent als canals utilitzats, tradicionalment s’ha classificat bàsicament en: **formació presencial i formació a distància**.

Fins fa ben poc, teníem una **formació presencial** que constituïa –i encara avui dia continua sent, en part- la modalitat formativa per excel·lència avalada per les seves principals característiques:

- Estableix un contacte directe entre el professor i els alumnes, lo qual permet un enriquiment mutu.
- Es superen de forma quasi immediata les dificultats que sorgeixen en el procés de formació, la qual cosa permet calmar la ansietat que s’experimenta en tot aprenentatge.
- No hi ha una única via de transmissió de coneixement, lo qual fa que els alumnes amb menys formació inicial puguin adquirir ràpidament un nivell de coneixements que els permeti seguir el ritme d’aprenentatge requerit.
- Permet adaptar-se a les necessitats reals d’un grup específic de professors.

Com diu Salinas (1997: 1), en el terreny de la formació no hi ha rivals davant “*un bon professor fent gala de la seva claredat expositiva, un contundent carisma i una bona capacitat comunicativa*”. Una formació presencial acompanyada per un complex context que de manera informal reforça l’interès i motivació de l’alumne mitjançant la comunicació interpersonal: intercanvi d’apunts i punts de vista, repàs en grup, activitats extraescolars, contacte amb els professors,...(Salinas, 1997). Però també una formació presencial ancorada en models venerables, amb la classe magistral com a acte central del procés d’E/A, la biblioteca com a espai central d’informació i estudi i la fotocopiadora com a tecnologia principal de l’alumne (Adell i Sales, 1999).

Paral·lelament a aquesta omnipresència de la formació presencial, i mercès al desenvolupament de la tecnologia d'impressió i el seu ús com a mitjà d'instrucció, es va anar fent viable també **una educació a distància** com a sistema de formació pública de masses, que l'evolució dels mitjans de comunicació i la seva explotació en l'educació han permès desenvolupar fins arribar a la seva situació actual. Al respecte, podem establir, segons Taylor (1995), una evolució d'aquesta modalitat formativa de quatre generacions:

1. Model basat en materials impresos i ús de la correspondència com a mètode de comunicació.
2. Model basat en el refinament de l'anterior incorporant nous recursos: guies d'estudi, lectures seleccionades, vídeos i àudios, ús de cursos basats en ordinador. En general, una millora en els materials educatius.
3. Model basat en la Teleensenyança: en aquest model s'utilitzen les TIC incloent àudio/videoconferències, ràdio, televisió amb retorn d'àudio, sistemes àudio-gràfics, etc...
4. Model d'aprenentatge flexible: combina l'ensenyament multimèdia interactiva (CDROM), amb la interactivitat i accés a una gran font de recursos a través d'Internet.

Per tant la formació a distància s'ha caracteritzat des dels seus inicis per recolzar-se en les tecnologies a mesura que aquestes s'anaven desenvolupant. Emprava mitjans diversos: emissores de ràdio, cintes d'àudio, cintes de vídeo, emissores de tv, transmissions via satèl·lit, etc. I actualment els ordinadors i Internet, que estan influint de forma decisiva en el seu desenvolupament. Influència que, com dirien Adell i Sales (1999: 351), fa que *“la formació a distància es vegi sacsejada per un terratrèmol”*, *“...provocant canvis no solament en l'epidermis de les institucions i les seves pràctiques docents, sinó en capes més profundes, per exemple, en el model instruccional, en les estratègies didàctiques i, per suposat, en el rol que exerceix el docent a distància”*.

El fet és que el fort desenvolupament de les TIC està provocant que l'educació a distància adquireixi una gran importància en la societat com a element formador, tant

pel nombre d'estudiants implicats com per les institucions que la incorporen. Però no solament això sinó que, tal com diu Salinas (1997), una de les principals contribucions d'aquest desenvolupament, sobretot de les xarxes telemàtiques, al camp educatiu és el gran ventall de possibilitats quant a modalitats formatives, que poden situar-se tant en l'àmbit de l'educació a distància com en el de les modalitats d'ensenyança presencial, i fins i tot en mig de les dues, desdibuixant, així, la dicotomia tradicional entre formació presencial i formació a distància, esmentada al començament d'aquest apartat, i modificant el concepte de les mateixes.

Nombrosos autors i investigadors, entre ells citem a: Adell (1997, 1998), Adell i Sales (2000), Bartolomé (1995), Cabero (1999, 2004), De Benito (2000, 2000a, 2000b, 2001), Ferrández (1995), Gisbert (1997, 2000, 2000b, 2001a, 2001b, 2003a, 2003b), Gisbert i altres (1998a,b), Gisbert, Fandos i Lutfi (1999), Marcelo i altres (2002), Marín (2004), Henríquez i Rallo (1998), Jiménez (2000), González Soto (1996a, 1996b, 2000), Martínez (2000, 2002a, 2002b), Monedero (2000), Ortega (2002), Pérez García (2000), Salinas (1995, 1996b, 1997, 1997a, 1998a,b, 2000, 2001), s'han fet ressò d'aquestes qüestions dedicant la seva reflexió al paper clau de la tecnologia en la millora de les possibilitats d'aprenentatge i en la cerca de noves vies per a un sistema de formació més flexible i obert –apostant, en definitiva- per nous entorns i modalitats formatives.

De tots els aspectes estudiats per aquests autors, ens agradaria aprofundir en la formació on-line o virtual, l'ensenyament flexible i aprenentatge obert i els entorns de formació propiciats per l'explosió d'Internet.

3.4.4.2.1 Formació a distància, online o virtual

El primer que hem de dir és que **l'educació online o virtual és educació a distància, educació d'adults i educació mediada per ordinador** (Adell i Sales, 2000).

Al respecte, i referint-nos a la primera dimensió de les tres esmentades, definim **l'educació a distància** com Holmberg, 1989: 168):

“(…) Un concepte que cobreix les activitats d'E/A en els dominis cognitiu i/o psicomotor i afectiu d'un aprenent individual i una organització de recolzament. Es caracteritza per una comunicació no-contigua i pot ser portada a terme en qualsevol lloc i en qualsevol temps, la qual cosa la fa atractiva per adults amb compromisos socials i professionals”.

És a dir, que l'educació a distància es refereix a aquelles situacions d'aprenentatge en les quals el professor i l'alumne no es troben al mateix lloc, i en les que - per a salvar aquesta separació- es requereix la utilització d'un mitjà (paper, xarxes,...).

En aquest context, parlariem de **formació online o virtual** com l'educació no presencial en la qual s'han superat les debilitats (aïllament, individualisme,..) clàssiques, de la mateixa, gràcies a l'avançament de les TIC (Gisbert, 2001b).

Tot i l'intent de definir aquesta modalitat formativa, s'ha de dir que no hi ha una sola teoria que expliqui la seva estructura, funcions, propòsits i fites, o serveixi de guia a la investigació i que articuli un cos sòlid de coneixements que orientin la seva pràctica (McIsaac i Gunawardena, 1996). El que sí que podem descriure són els **aspectes rellevants** (“*constructes teòrics*”, segons Adell i Sales, 2000: **conceptes clau**) de la “nova educació a distància”, que ens ajudaran construir aquest nou concepte sorgit amb l'arribada de les Xarxes i Internet. Segons Adell i Sales (2000), seguint a McIsaac i Gunawardena (1996), aquests són:

1. *Distància transaccional* (Moore, 1990): Es refereix a la distància que existeix en les relacions educatives, determinada per la quantitat i qualitat del diàleg que té lloc entre l'estudiant i el professor i l'estructuració del disseny del curs. De manera que hi ha una gran distància quan el disseny del curs està molt estructurat i poc diàleg professor-alumne (formació a distància tradicional). El paper innovador de les TIC en l'educació a distància és el d'intentar reduir la distància transaccional entre professors i alumnes i afavorir la Interacció entre ells. En aquest sentit la formació online es converteix en una formació a vegades molt més interactiva que la mateixa formació presencial.
2. *Interacció*: MacIsaac i Gunawardena (1996) descriuen quatre tipus d'interacció:

- Estudiant-professor: proporciona motivació, feedback i diàleg.
 - Estudiant-contingut: accés a continguts instruccionals, als materials d'estudi.
 - Estudiant-Alumne: intercanvi d'informació, idees, motivació, ajuda,...
 - Estudiant- Interfície: la relació de l'alumne amb la tecnologia que li ofereix la possibilitat de comunicar-se és un factor primordial per explicar els èxits o fracassos dels processos formatius a distància.
3. *Control de les activitats*: És més motivador que els alumnes percebin que els seus aprenentatges són el resultat de la seva pròpia activitat que aquest control sigui extern a ells. La tecnologia juga un paper important en la percepció d'on resideix el control: aquells que la utilitzen habitualment tenen més possibilitats d'èxit que aquells que la consideren incòmoda. Per això és important que anem canviant la nostra concepció sobre el rol dels formadors, el procés d'E/A i els models educatius que han primat en l'educació tradicional presencial i que es segueixen reproduint en l'educació a distància (Gisbert, 1998). Segons Baynton (1992) el model de control ha d'estar definit per la independència quan l'alumne triï, per la competència en habilitats i destreses i el recolzament tant humà com material.
4. *Context social*: El context social que té lloc en l'educació a distància afecta a la motivació i a les actituds i per tant a les conductes dels participants. Una persona que participa en una comunicació mediada per ordinador necessita estar socialment present, per tant cal que l'educació a distància que utilitza els nous canals (educació virtual) tingui en compte l'impacte que aquestes tecnologies tenen en contextos socials concrets.

Una altra de les dimensions, apuntades al començament d'aquest apartat, és que **l'educació online és educació d'adults**. I formar adults vol dir: considerar les característiques d'aquests com alumnes autònoms, amb experiència prèvia i orientats cap a fites concretes (Collins, 1998); dedicar atenció a la seva diversitat d'interessos, motivacions, necessitats i habilitats; i combinar la llibertat i la necessitat de compartir en un veritable programa educatiu que sigui flexible i cooperatiu (Paulsen, 1992).

I finalment **l'educació online és comunicació mediada per ordinador (CMO)**. És a dir, la utilització dels ordinadors i xarxes informàtiques per a la transferència,

emmagatzemament i recuperació d'informació entre éssers humans (Santoro, 1995). Els missatges poden ser sotmesos a diverses transformacions relacionades amb el temps (síncrona-asíncrona), la distribució (un-a-un, un-a-molts, molts-a-molts) i els codificats en diversos tipus de medi (text, gràfics, àudio, vídeo, hipermèdia, multimèdia,...). El contingut de la informació resultant poden contenir un ampli ventall de codis que les persones utilitzen per a la comunicació (December, 1996).

En definitiva s'observa una necessitat d'assentar el model d'ensenyament virtual, “model ciber-ecològic”⁸ sobre principis rectors similars als que vertebraven l'educació presencial, amb les singularitats que li siguin pròpies. L'educació virtual ha de concebre's com un ciber-ecosistema en el que la comunicació educativa es realitzi mitjançant l'intercanvi telemàtic de paraules, imatges i sons digitalitzats. (Ortega, 2002). Des d'aquest punt de vista compartim l'opinió de Goodyear (2000: 9) al considerar que l'aprenentatge en xarxa és *“aquell en el que les TIC són utilitzades per a promoure enllaços: entre estudiants, entre estudiants i tutors i entre la comunitat educativa i els recursos d'aprenentatge”*, i les organitzacions dedicades a la ciberformació es conformen com a realitats sistèmiques formades per certs subsistemes humans que conviuen amb la realitat (en el cas de les experiències semipresencials) i altres que ho fan exclusivament en el ciberespai de forma virtual (Ortega, 2002).

En aquest context de referència, expresseu els **avantatges** i complementem la **caracterització dels ecosistemes de formació virtuals** mitjançant **tres dimensions** fonamentals (Ortega, 2002):

Creativitat CURRICULAR (Continguts)	• Autoelaboració de materials didàctics i de monografies artesanals. • Autodifusió i interdifusió. • Autorrevisió, millora i reedició instantània. • Enviament massiu en temps reals d'informació. • Possibilitat de capturar innumerables recursos gràfics, icònics i videogràfics. • Possibilitat d'accedir instantàniament a informació actual i/o actualitzada (organismes, institucions, publicacions electròniques, diaris, emissores de ràdio d'altres continents, etc.)- • Interrelació virtual amb els creadors del coneixement.

⁸ Ortega (2002) considera les comunitats d'ensenyament virtual com a ciber-ecosistemes o eco-agències virtuals de formació, termes sorgits de la teoria ecosistèmica de l'organització d'institucions educatives (Lorenzo, 1995; Jiménez Herrero, 1985;...), en la que es parteix de la concepció del sistema d'ensenyament com a ecosistema envoltant de l'escola, que alhora es caracteritza amb precisió amb els trets d'identitat d'un ecosistema humà.

Flexibilitat i versatilitat ORGANITZATIVA	• Centralització/descentralització administrativa de la informació: - Creació de macrocomunitats inter-educatives (disminució de costos, suma i coordinació d'esforços, internacionalització de relacions, enriquiment intercultural, etc). - Especialització funcional mitjançant la creació de microestructures inter-educatives. • Accés immediat, i a baix cost, a bancs nacionals i internacionals d'informació digitalitzada: - Biblioteques electròniques. - Webs temàtiques especialitzades. - Webs institucionals. • Organització oberta i flexible dels processos formatius: - Horaris adaptables. - Ritmes autònoms i pactats. - Intercompanyerisme virtual. - Calendaris versàtils d'avaluació. - Tutoria telemàtica i teleorientació. - Intercomunitats de professors, pares i alumnes. - Fòrums virtuals de discussió. - Intercomunicació multimèdia. - Formació continua dels sectors de la comunitat escolar. • Accessibilitat a la formació a alumnes d'altres països, regions i comarques (mundialització de la formació).
Variabilitat i riquesa METODOLÒGICA	• Ensenyament virtual personalitzat (adaptat a interessos i necessitats). • Ensenyament virtual inter-cooperativa. • Publicabilitat immediata de materials electrònics didàctics, articles d'opinió, crítiques,.. • Reforç pedagògic en línia. • Intercanvi electrònic en temps real de treballs i materials de consulta. • Accés a programes informàtico-didàctics de lliure distribució. • Intercanvi virtual d'eines electròniques d'autor (programes, aplicacions, etc.). • Localització i intercanvi a la xarxa de recursos per al treball (accés immediat). • Possibilitat de crear bancs d'imatges, texts i gràfics de fàcil modificabilitat mitjançant "eines d'autor". • Alfabetització telemàtica: millora de la competitivitat sociolaboral. • Possibilitat de teletreballar. • Major facilitat d'accés a informació valuosa per a la integració laboral, el desenvolupament professional i la formació continua.

Figura 3.11: Característiques de l'ensenyament virtual; A Ortega, 2002: 6)

Per acabar citar a mode de resum, l'aportació de Marcelo (2002: 26-27) en la seva obra *E-learning*, en la qual recull l'anàlisi que sobre l'ensenyament virtual realitza Khan (1997), el qual assigna a aquest tipus de formació **els trets distintius** següents:

- Conformer un sistema obert, flexible i dinàmic.
- Ser interactiva.
- Tenir naturalesa multimèdia.
- Proporcionar possibilitats de cerca d'informació online.
- Ensenyament sense fronteres i sense limitació de temps i dispositius.
- Publicació electrònica i distribució.

- Comunicació intercultural.
- Incorporació de multiplicitat d'experts.
- Autocontrol d'aprenentatges.
- No discriminació en l'accés a la formació.
- Cost raonable.
- Facilitat per al desenvolupament i manteniment de cursos.
- Autonomia en el disseny i gestió d'iniciatives.
- Seguretat d'accés als continguts i salvaguarda de la propietat intel·lectual.
- Aprenentatge col·laboratiu a distància.

Un cop hem fet un repàs per l'educació a distància, online o virtual, ens endinsarem en l'ensenyament flexible i aprenentatge obert per tal d'esbrinar les característiques particulars del mateix així com les possibilitats educatives amb les que compta.

3.4.4.2.2 Ensenyament flexible i aprenentatge obert

Els conceptes de formació a distància o ensenyament a distància (virtual) i aprenentatge obert molts cops es troben associats, però són conceptes diferents, ja que el segon pot donar-se tant en l'educació a distància com en la presencial.

L'aprenentatge obert es basa en la teoria d'autonomia i independència de l'alumne en l'estudi i per tant permet una educació més individual i flexible, accedint a experiències d'educació més avançades, amb més qualitat i efectivitat de la interacció entre els diferents agents que intervenen en els processos d'E/A.

Assumeix tres característiques principals:

- és independent de la distància, es basa en la presa de decisions sobre l'aprenentatge que recau en l'alumne.
- té dues dimensions (Binstead 1987, Topham 1989), la primera relaciona els determinants administratius associats amb la distància i la segona està relacionada amb la translació dels determinants didàctico-educacionals.

- el rol de l'alumne en el procés educatiu canvia, passa de oient a negociador (objectius, mitjans material,...). Els alumnes tenen: accés a una ampli ventall de recursos, control actiu dels recursos d'aprenentatge, accés a grups d'aprenentatge col.laboratiu, experiències en tasques de resolució de problemes i participen en experiències d'aprenentatge individualitzades.

DETERMINANTS ADMINISTRATIUS	Accessibilitat	Credencials acadèmics previs Temps Localització física Determinants financers Característiques personals Responsabilitat social
	Flexibilitat	Freqüència en períodes d'admissió Ritme d'aprenentatge Serveis de recolzament opcionals
	Control de l'alumne sobre el contingut i l'estructura	
	Elecció del sistema de distribució	
	Acreditació	
DETERMINANTS DIDÀCTICS	Objectius d'aprenentatge especificades molt ajustades	
	Seqüència d'ensenyament i lloc	
	L'estratègia didàctica del professor	
	L'estratègia per a ensenyar de l'organització	

Figura 3.12: Dimensions d'obertura d'una institució, a Sánchez Izquierdo (2004)

Un punt important de l'aprenentatge obert és la flexibilitat que atorga a alguns determinants de l'aprenentatge. Des d'aquest punt de vista podem definir l'educació flexible com aquella en la qual l'usuari té elecció d'accés als recursos d'aprenentatge, té llibertat de maniobra, té control actiu sobre la forma en que aprèn.

L'ensenyament flexible es caracteritza per ser (Race, 1994):

- una educació més individual i flexible
- permet l'accés a experiències educatives avançades
- permet la convergència de l'ensenyament presencial i a distància
- permet un alt grau de qualitat i efectivitat de la interacció
- permet un alt grau de descentralització en l'accés a l'educació
- s'acomoda directament a les formes en que la gent aprèn naturalment (necessitats, estils, llocs)
- obre diverses opcions i graus de control a l'usuari sobre el seu progrés i mètode d'aprenentatge
- es basa en diferents tipus de mitjans per a la interacció i materials centrats en l'alumne

- ajuda a que els usuaris s'atribueixin el mèrit del seu aprenentatge i desenvolupen un sentiment positiu sobre la seva consecució
- ajuda a conservar destreses humanes per a coses que realment necessiten presència i feedback humans

Els objectius que persegueix aquest tipus de formació són (Salinas, 2001):

- **Constituir** un mitjà de solució a les necessitats d'una educació més individual i flexible relacionada amb les necessitats tant individuals com socials: combinació de treball i estudi, reciclatge o relatives al ritme d'aprenentatge, a la freqüència, al temps, al lloc, al grup de companys, etc.
- **Formar** a grups específics o diferenciació de programes d'estudi per a una nova i millor qualificació en el mercat de treball.
- **Millorar l'accés** a experiències educatives avançades, permetent a estudiants o instructors participar en comunitats d'aprenentatge remot en temps i llocs adequats, utilitzant ordinadors personals a la llar, al campus o al treball.
- **Millorar la qualitat** i efectivitat de la interacció, utilitzant l'ordinador per a recolzar els processos d'aprenentatge col.laboratius, entenent aquest com el procés d'aprenentatge que posa èmfasi en els esforços cooperatius o de grup entre el professorat i els estudiants i que requereix participació activa i interacció per part d'ambdós: professors i alumnes, front als models tradicionals d'aprenentatge acumulatiu.

L'aprenentatge obert/ensenyament flexible provoca canvis en les coordenades espaciotemporals, sorgint noves organitzacions d'ensenyament que es constitueixen com a consorcis o xarxes d'institucions, els sistemes d'ensenyament dels quals es caracteritzen per la modularitat i la interconnexió entre ells.

La filosofia d'aquest mètode permet que sigui aplicable a qualsevol de les modalitats de formació existents actualment. No obstant l'adaptació d'un entorn a un mètode flexible d'educació ha de tenir repercussions sobre:

- a) El disseny didàctic de l'entorn de formació. Afecta a tres aspectes relacionats amb l'explotació de les TIC (Salinas, 2001):
- L'existència d'una dicotomia entre ensenyança a distància i auto-direcció.
 - Ús de la CMO com un potent instrument d'aprenentatge independent (a distància).
 - La necessitat de nous escenaris en els quals relacionar les CMO i l'autodirecció de l'aprenentatge. S'han de generar diferents ambients d'aprenentatge ajustats al context de l'usuari (Salinas, 1997).
- b) El disseny de materials. Paquets didàctics integrats per vídeo, àudio, diapositives, text i software i dissenyats per a alumnes presencials com no presencials, utilitzant una varietat de mitjans i amb possibilitat de tutories i entrevistes personals (Lewis, 1988).
- c) Els canvis i la renovació tecnològica. L'aplicació de les TIC en l'educació flexible provoquen canvis en diversos aspectes (Salinas, 2001):

Canvis en les concepcions	• com funciona l'aula • definició dels processos didàctics • identitat del docent
Canvis en els recursos bàsics	• continguts (materials,..) • infraestructures (accés a xarxa, accés a Internet,..) • ús obert (manipulables pel professor, per l'alumne) • didàctica eficaça (cost(benefici,...))
Canvis en les pràctiques	• dels professors • dels estudiants

Cal aprofitar bé la varietat de TIC que tenim a l'abast per a proporcionar la flexibilitat necessària per aconseguir entorns d'aprenentatge efectius que permetin cobrir les necessitats individuals i socials del moment.

3.4.4.2.3 Entorns de formació

Actualment s'estan desenvolupant gran quantitat de projectes i experiències d'E/A que utilitzen la xarxa com a mitjà de comunicació i distribució de cursos, utilitzant la World Wide Web com a mitjà integrador sota una única interfície de la resta de serveis que Internet ofereix. Alhora, també hi comença a haver un gran nombre de professors,

d'investigadors i professionals que utilitzen els serveis d'Internet per a la seva activitat professional. L'ús cada cop més intensiu d'aquestes eines en la formació es justifica perquè potencien la interacció i comunicació entre els usuaris, permeten la generació de material electrònic i milloren l'accés als continguts. Per tant, podríem afirmar que la xarxa s'està convertint per l'educació en un espai de formació i comunicació imprescindible.

A l'hora de construir un projecte de formació basat en Internet, amb la intenció de simular un entorn el més semblant possible al d'una aula presencial, hem de determinar: quin **tipus de comunicació** entre els usuaris volem generar i utilitzar en consonància les eines que la xarxa ens proporciona al respecte; **i dissenyar els espais o entorns** de comunicació que utilitzarem.

Les eines de comunicació són tots aquells sistemes que ofereix la informàtica i en concret Internet, d'aplicació general però també en la formació. Les eines amb les que comptem per a construir aquest espai de formació són moltes i variades; unes les proporciona Internet (correu electrònic, web, news,..) i altres són independents (processadors de text, fulls de càlcul, programes de dibuix i disseny,...).

De Benito (2000a, 2000b), basant-se en la classificació d'eines proposada per McGreal, Gram i Marks (2003), agrupa les eines segons els usos que fan als educadors i professors d'Internet en:

- Eines de comunicació: eines que faciliten la comunicació síncrona i asíncrona entre els participants en el procés formatiu. Són eines per a presentar una o varies utilitats que faciliten la comunicació i l'intercanvi d'informació, o documents o idees. Com per exemple: Allaire Forum, Alta Vista Forum, Backtalk, FORUM, Symposium.
- Eines de treball col.laboratiu: eines per a realitzar tasques en grup, amb la possibilitat de compartir recursos, intercanviar informació, etc. Com per exemple el BSCW, Cdboard, ClassAct, ClassPoint, FirstClass, Iclass, LearnLinc.
- Eines de creació, distribució i gestió de cursos: Aquestes eines han estat desenvolupades específicament amb finalitats educatives. Són eines que utilitza

Internet per a facilitar entorns d'aprenentatge integrant diverses eines de comunicació, els materials d'aprenentatge, capacitat per a realitzar gestió i seguiment dels alumnes, etc. En són exemples: Ariadne, Classnet, CMU Online, CourseInfo, IBT author, LearningSpace, Mentorware, TopClass, Virtual-U, webCT, Web Course in a Box, Toolbook Librarian.

- Eines per a la creació de materials/pàgines web: eines per a la creació de documentació electrònica, aplicacions multimèdia interactives, pàgines web amb continguts multimèdia, etc... En són exemples: Front Page, Dreamweaver, eines d'autor: Authorware Professional (Macromèdia), Quest Net+ (Allen Communication), IconAuthor (Aim Tech Corp), Toolbook (asymetrix) i Director (Macromèdia).
- Eines per a la creació d'exercicis i avaluació: eines que permeten generar exercicis d'autoavaluació i eines per a generar exàmens al tutor per a facilitar el seguiment del progrés dels alumnes. Com per exemple: Quizmaker, QuestionMark, Qform, QuizCode.
- Eines per a la gestió i administració acadèmica: eines per a la gestió de les matrícules, expedients, generació de certificats, generació de plans d'estudi, calendaris i horaris lectius, etc...

L'èxit en l'aplicació d'aquestes eines en la simulació d'espais de formació dependrà no solament de l'elecció, capacitat i ús de les mateixes d'acord a la finalitats educatives preteses, sinó també de la integració, organització, disseny d'activitats i sobretot de les característiques i habilitats comunicatives dels participants.

Un altre aspecte a tenir en compte és la creació de diferents espais on els participants en el procés formatiu es comuniquin en tots els àmbits, tant formal com no formal. Un espai on es distribueixin continguts, es tingui en compte la tutoria, hi hagi debats, i es possibiliti el treball en grup i les relacions interpersonals. En definitiva, estem parlant de crear un *entorn de formació*. Aquestes espais o entorns de formació adopten diferents denominacions en les que s'hi combinen termes de naturalesa educativa amb

qualificatius, prefixes i sufixos tals com *virtual*, *hipermèdia*, *multimèdia*, *ciber*, *net*, *red*, *tele* o *web*. Així algunes de les denominacions més usuals són (Ortega, 2002):

- aula/centre/campus/universitat **virtual**
- **ciber**-escoles/aules/comunitats/centres de formació
- **net**-aula/centre/campus/comunitat
- **web** educativa/informativa/formativa
- **tele**-formació/treball educatiu/ensenyança-aprenentatge
- **ensenyament a distància** a través de xarxes telemàtiques/satèl·lits Internet
- **hipermèdia/multimèdia** educatiu/formatiu

La significació de molts d'aquests termes està sent àmpliament debatuda entre els usuaris sense que existeixi de moment acord en la semàntica aplicable.

Els entorns⁹ són tots aquells sistemes que engloben sota una mateixa interfície les eines abans esmentats. Aquests entorns ofereixen, a més de les eines bàsiques de comunicació, utilitats per gestionar els usuaris i la seva evolució, els cursos, els continguts, etc... Els anomenats “*entorns virtuals*”, “*entorns d'ensenyament distribuït*” o “*entorns e-learning*”, es poden considerar com a eines bàsiques integrades en un únic sistema amb l'objectiu de permetre la distribució i seguiment de cursos o programes d'aprenentatge (*entorns*).

Segons Pérez García (2001) a l'hora de crear un espai de formació s'hauria de tenir en compte l'adequació de la tecnologia a l'activitat comunicativa (escollir segons finalitat) i a l'estructura social i organitzativa (individualista/ tradicional, cooperativa/ participativa, col.laborativa), i els elements del context comunicatiu (habilitats tècniques i comunicatives, percepció de l'entorn de comunicació, disponibilitat tecnològica). Aquest mateix autor considera també que un entorn tecnològic que acull una comunitat d'aprenentatge hauria de contenir com a mínim els següents espais:

⁹ Centrant-nos en els entorns basats en la interfície Web, que permeten sota aquesta interfície, la integració de diferents eines de comunicació mediada per ordinador; a més de facilitar la usabilitat i ràpid aprenentatge d'aquests entorns a l'utilitzar una interfície d'usuari molt coneguda.

- Espai per a la distribució de continguts i recursos educatius: on hi hagués documents hipermèdia, base de dades, tutorials, guies d'estudi, simuladors, exercicis d'avaluació i autoavaluació, índex, etc.
- Espais per a la realització d'activitats d'aprenentatge basades en la interacció: seminaris o grups de discussió, activitats en grup, projectes de treball, etc.
- Espais de comunicació social per a l'intercanvi de missatges de tipus personal, lúdic, tant entre particulars com a nivell de grup.
- Espai de tutoria: comunicació personal i grupal amb el professor, formador o tutor per a realitzar tasques d'orientació, assessorament, seguiment de l'evolució dels alumnes i avaluació, tant a nivell acadèmic com personal.
- Espai d'ajuda tècnica: per a solucionar problemes tècnics o organitzatius

Seguint la classificació de Sánchez Izquierdo (2004), es poden distingir dos tipus d'entorns:

- **Entorns per al treball col·laboratiu**, que permeten la comunicació, gestió i administració de l'entorn i els seus usuaris i al distribució de continguts.
- **Entorns per a distribució i gestió de cursos**, que permeten la comunicació, gestió i administració del curs i usuaris i la distribució de continguts.

Els **entorns de col·laboració** són una modalitat d'eines integrades destinades a facilitar els processos de treball col·laboratiu a través d'Internet, eines de gran utilitat en els entorns de formació en els quals es vol fomentar la col·laboració, la investigació i el treball de grups dispersos. Aquests entorns, que utilitzen com a mitjà de comunicació la xarxa, solen integrar les següents eines:

- Eines de comunicació: han d'integrar eines com el correu electrònic, la conferència electrònica o el xat per a permetre la comunicació i el diàleg del grup.

- Aplicacions compartides: Eines per treballar simultàniament, com la pissarra compartida, la navegació compartida o mapes conceptuais, eines per a la presa de decisions i eines per a l'organització i planificació d'activitats i projectes, com els calendaris.
- Espais de documentació compartida: Han de permetre emmagatzemar, accedir i modificar arxius. Ha d'incloure eines per a la transferència d'arxius tipus ftp o intercanvi d'arxius p2p (usuari a usuari). Han d'incloure utilitats per a permetre al grup compartir documents, recursos, materials, adreces web, etc.
- Anotacions: Han de permetre deixar notes breus i modificar documents gestionant els canvis realitzats (control de canvis).
- Eines per a la convocatòria de reunions: Han de permetre convocar reunions a través de missatges al correu electrònic.
- Eines per a la gestió dels usuaris del grup: Ha de ser capaç de gestionar usuaris: creació de nous usuaris, assignació a grups de treball, edició del perfil d'usuari i nivell de privilegis d'accés.

L'exemple més conegut d'entorn per a la comunicació i el treball col·laboratiu és el BSCW ([<http://bscw.gmd.es>]).

Els entorns per a la distribució i gestió de cursos via web, són espais que a través d'una única aplicació ofereixen tots els serveis a professors i alumnes per a que puguin comunicar-se i interactuar, facilitant el seu ús a l'integrar tots els serveis necessaris sota una mateixa interfície gràfica fàcil d'utilitzar i coneguda per tots: la web (Sánchez Izquierdo, 2004).

Aquests entorns solen incloure les següents funcionalitats, moltes d'elles de gran utilitat pedagògica (De Benito, 2000b):

- Creació i distribució de continguts: Han de permetre la creació i publicació de documentació electrònica i l'accés a enllaços externs en els quals l'alumne pugui trobar més recursos de formació externs a l'entorn.

- Comunicació interpersonal: Un dels pilars més importants en els entorns E/A virtuals. Es subministren eines de comunicació individual i grupal que permetin la realització d'activitats (tutoritzar, comunicar, informar, discutir,...).
- Espais de documentació compartida: Eines per a la creació i gestió d'espais de disc organitzat jeràrquicament per a que els usuaris puguin transferir documents per a l'intercanvi amb el grup.
- Treball col.laboratiu: Eines que possibiliten el treball col.laboratiu a través de diferents aplicacions que permeten compartir informació, treballar amb documents adjunts, presa de decisions, etc.
- Seguiment i avaluació: Eines que permetin l'avaluació i autoavaluació de l'aprenentatge dels alumnes i també la creació de proves d'avaluació i autoavaluació. Han d'oferir al professor dades quantitatives sobre l'ús de l'entorn per part de l'alumne.
- Gestió i administració del curs/alumnes: Han d'oferir eines de gestió administrativa i acadèmica per als administradors del curs i el professor.
- Interacció: Entre el professor i els alumnes, alumnes-alumnes i alumnes-materials d'aprenentatge.

L'exemple d'entorn per a la distribució i gestió de cursos que ens és més proper és el JLE-Edustance ([<http://www.jle.net>]).

3.4.4.3 Visió del professorat respecte a les diferents modalitats i estratègies formatives

Respecte a les preferències del professorat en relació a aquestes modalitats i les estratègies que porten aparellades, un estudi realitzat per Fernández Sierra i Barquín (1998) sobre l'opinió del professorat andalús en relació a la formació permanent, estudi comparatiu entre dues generacions de docents, posa de manifest que els **més joves** confien més en els **cursos** i aposten **menys** que els seus companys per la **formació en centres**, pel treball en grup o per participar en MRPs, la qual cosa denota una

concepció més individualista de la professió docent i del seu perfeccionament, en una època en la que les teories pedagògiques van precisament per camins d'una major cooperació o col·laboracionisme per a la tasca docent (Fernández Sierra i Barquín, 1998). En aquest estudi, els models que els dos grups de professors consideraven **més adequats** per al seu perfeccionament era la **investigació–acció**, encara que no en un percentatge massa alt. Un percentatge considerat dels professors més grans assenyalaven la necessitat dels anys sabàtics.

En la mateixa línia, un altre estudi realitzat a Múrcia sobre un CEP, per Hernández i altres (1997), es detecta que no totes les activitats realitzades pel CEP han estat ben valorades pel professorat. No obstant, un ampli percentatge han considerat com a útils la modalitat de formació de cursos i la formació als centres. Solament un 11% i 13% del professorat va valorar com de poca o nul·la utilitat respectivament la modalitat de cursos i de formació als centres (Escudero, 1998).

Santandreu (2003), en un estudi sobre la *“formació en TIC del professorat de matemàtiques a la comarca del Baix Camp (Tarragona)”*, assenyala que la modalitat formativa més valorada és la presencial, tant per a la formació tècnica com per a la didàctica. En el mateix estudi s'observa que l'estratègia que el professorat considera més idònia per a la seva formació en TIC és la que es realitza en el propi centre, ja sigui mitjançant cursos, assessoraments, grups de treball o seminaris. També es valoren, encara que en menor mesura, els cursos curts i intensius i seminaris fora del centre i la formació autodidacta

3.4.5 Continguts formatius en tecnologies de la informació i la comunicació

Els continguts de la formació en TIC per als docents estan estretament relacionats amb les competències que cal adquirir en la Societat de la Informació i el Coneixement i que varem desenvolupar en el punt 2.2.2 de l'apartat 2.2 (capítol II) d'aquest treball. De fet, per a poder aconseguir aquelles competències calen principalment dues coses: una actitud positiva i favorable a les TIC i una progressiva formació amb els continguts corresponents. El límit entre competència i contingut formatiu està en el punt de vista des del que es mira: competència (coneixements que ha de tenir el professor) i

continguts (aquells coneixements que impartirà el formador per a preparar al professor). Fins i tot alguns autors utilitzen indistintament els termes competència i continguts formatius per a referir-se a una mateixa cosa.

Són diversos els autors que han analitzat els continguts TIC que han de formar part dels processos formatius i per tant del bagatge professional del docent. En base a les aportacions d'alguns d'ells (Kook, 1997; Gisbert, 2001a; Majó i Marqués, 2002, Sánchez García i altres, 2004) establim com a continguts més importants a considerar en un pla de formació en TIC els següents:

ÀMBIT	CONTINGUTS DE FORMACIÓ	
<u>Pedagògic-Didàctic</u> L'ús de les TIC en l'E/A requereix l'estudi conjunt de tots i cadascun dels elements que conformen el currículum: objectius, continguts, metodologia, sistemes d'avaluació, entorns d'aprenentatge, etc. Tots els professors han de saber que la tecnologia no és l'interès principal, sinó més aviat aprendre amb la tecnologia.	Potencialitats	• Coneixements del potencial didàctic de les TIC com a eines i recursos didàctics utilitzats a les aules. • Coneixements del potencial educatiu de les TIC. • Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives de les TIC per a una àrea concreta. • Coneixements de les possibilitats de les eines de comunicació per a l'intercanvi d'experiències entre professionals.
	Metodologia	• Coneixements sobre planificació i estratègies d'ús a l'aula dels recursos TIC. • Coneixement de noves estratègies d'E/A amb TIC: autoaprenentatge, treball cooperatiu,... • Coneixements sobre diferents formes d'aproximació de les TIC al currículum (motivar, suport, integrar...) • Coneixements sobre la integració de les TIC en el currículum. • Coneixements sobre l'ús de les TIC segons el context social, didàctic i educatiu.
	Recursos i materials	• Fonts d'informació i recursos TIC: localització, accés,... • Selecció de recursos TIC i disseny d'intervencions formatives contextualitzades. • Coneixements sobre el programari educatiu existent • Coneixements sobre l'ús del programari específic d'una matèria. • Elaboració de documents multimèdia i materials didàctics senzills amb eines d'autor o de creació.
	Avaluació	• Avaluació objectiva dels recursos TIC • Ajudes TIC per a l'avaluació dels estudiants i de l'acció docent.
	Gestió	• Coneixements sobre l'organització dels recursos TIC en els centres, aules de recursos, coordinació. • Ajudes TIC per a l'organització i gestió dels centres. • Ajudes TIC per a la tutoria i l'orientació, identificació, seguiment, informes,...

Figura 3.13: Continguts formatius de l'àmbit pedagògic-didàctic

ÀMBIT DE FORMACIÓ	CONTINGUTS DE FORMACIÓ	
<u>Científic</u> <u>i tècnic-instrumental</u> El professorat ha de tenir suficients coneixements a nivell de hardware per a garantir que pugui solucionar els petits problemes que li sorgeixin en l'ús d'aquestes eines, i a nivell de software han de conèixer quan i com els alumnes poden aprendre amb les TIC i aconseguir resultats cognitius.	Xarxes/Internet	INFORMACIÓ • Utilització de navegadors • Utilització dels serveis www • Accedir a serveis on-line via mòdem • Utilitzar servidors FTP • Adquirir tècniques de cerca, valoració, procés i transmissió d'informació COMUNICACIÓ • Enviar i rebre correu-e • Participar en videoconferències (passiva i activament) • Accedir i participar en Xats, llistes, fòrums, canals IRC,... DESENVOLUPAMENT • Tenir coneixements mínims d'algun llenguatge de programació (Java) • Llegir i escriure documents HTML. Dissenyar i desenvolupar pàgines Web. • Conèixer i usar els programes per a realitzar presentacions • Utilitzar eines de treball col.laboratiu.
	PC, Xarxa, S.O.	• Nocions de hardware i manteniment bàsic dels equips. • Funcionalitats bàsiques del sistema operatiu: explorar disc, copiar,... • Conèixer els s.o. més usuals del moment (Windows, Linux,...). • Xarxes locals-Intranets (nivell bàsic)
	Ofimàtica	• Dominar algun processador de text • Dominar alguna base de dades • Utilitzar els fulls de càlcul • Utilitzar programes de gràfics per a crear il·lustracions, presentacions i animacions.
	Ús de Perifèrics	• Utilitzar amb facilitat el CD-ROM, el DVD i el videodisc. • Utilitzar l'escaner. • Utilitzar la càmera de fotos i els vídeos digitals
	Ús de materials	• Utilitzar CD's que continguin materials i cursos de formació. • Llenguatge audiovisual, estructuració hipertextual de la informació. • Preparar i utilitzar presentacions en format electrònic utilitzant l'ordinador i canó de projecció. • Identificar, valorar i seleccionar software educatiu per a un nivell educatiu i matèria concreta.
	Creació de materials	• Ús de les eines d'autor i de creació (Clic, Hyperstudio, Dreamweaver, Flash,...) per a poder elaborar materials senzills i contextualitzats als alumnes. • Ús d'eines per elaborar proves d'avaluació informatitzades.

Figura 3.14: Continguts formatius de l'àmbit tècnic-instrumental

Els diferents continguts formatius exposats són un punt de partida per a una preparació del professorat amb la finalitat que aquest pugui innovar, adquirir noves formes de fer, adequar el currículum escolar al context fent que siguin els projectes educatius els que reclamin la tecnologia, afavorir la seva autonomia per a la introducció de les TIC a l'aula amb seguretat en el domini i per a l'ús didàctic, fomentar la seva ètica per a usar críticament els recursos TIC, actualitzar la seva formació tècnica i metodològica, potenciar l'intercanvi d'experiències en el camp de les estratègies didàctiques o en l'adaptació i elaboració de materials i facilitar la formació cultural de caràcter ampli, sense cenyir-se exclusivament a aspectes referits a l'àrea de docència pròpia (Sánchez García i altres, 2004)

3.5 Les TIC i la Formació del Professorat de Secundària i de Matemàtiques

Parlar de la formació en TIC del professorat de secundària, sigui o no de matemàtiques, és bàsicament **parlar** de les característiques i la problemàtica de la **formació general del professorat** d'aquests nivells, per l'**escassa investigació** específica existent al respecte.

Precisament pel que fa al **professorat de matemàtiques**, esmentar l'**escassa informació i bibliografia** que hem trobat sobre la formació del professorat d'aquesta matèria, i en particular sobre la seva formació respecte a les TIC. Els **motius** d'aquesta situació cal buscar-los en la pròpia **cultura investigadora d'aquest col·lectiu** de professionals que ha propiciat els estudis en unes línies d'investigació per sobre d'altres.

La comunitat d'**investigadors en educació matemàtica** és una **comunitat diversa** en la qual conviuen una **multiplicitat de paradigmes**. Així tenim el paradigma *empíric-analític*, que cerca explicar, predir o controlar uns fenòmens ben determinats i en el que els mètodes quantitatius prevalen sobre els mètodes qualitatius; el paradigma *interpretatiu* i el paradigma *crític*, en els que es cerca ja sigui comprendre el significat de l'ensenyament i l'aprenentatge per als participants en aquestes activitats (*interpretatiu*) o millorar la mateixa pràctica i involucrar als participants (*crític*). En aquests paradigmes, les metodologies de tipus etnogràfic i els mètodes qualitatius han adquirit cada cop més importància.

Juntament amb aquests tres paradigmes tradicionals d'investigació en educació matemàtica, en podem trobar un quart: *l'escola francesa* que presenta posicions contràries a les de la investigació anglosaxona emmarcada en els paradigmes tradicionals: mentre aquesta darrera considera l'educació matemàtica com el punt de confluència d'una multiplicitat de disciplines, la primera ressalta la importància

d'aquelles activitats que no poden ser reduïdes, ni explicades per aquestes disciplines no matemàtiques i basa els seus treballs en una forta teorització.

No obstant cal esmentar que aquesta comunitat està en procés de reflexió respecte a ella mateixa i a la identificació d'aquelles característiques que li són pròpies. Entre els estudiosos que han entrat en aquest debat, destacar a Ernest (1994) qui considera que aquests paradigmes poden i han de coexistir dins de la investigació en educació matemàtica, i que aferrar-se a un paradigma i ignorar als altres és perjudicial per a l'evolució de la disciplina.

Davant d'aquest panorama no cal dir que moltes de les **investigacions en educació matemàtica** segueixen algun dels paradigmes esmentats, **treballen aspectes cognitius** relacionats amb el tema investigat i en **poques** ocasions fan referència a aspectes **pedagògics, metodològics, d'interacció, gestió a l'aula, ús de mitjans**, ..etc.

Els resultats d'un anàlisi dels temes i treballs publicats durant 1997 al JRME (*Journal for Research in Mathematics Education*), al EMS (*Educational Studies in Mathematics*), al RDM (*Recherches en Didactique des Mathématiques*) i a les memòries de la 21ena reunió del PME (*Psychology of Mathematics Education*) mostren i confirmen que la gran majoria d'estudis es centren en la categoria anomenada "aprenentatge", són estudis sobre concepcions i problemes d'aprenentatge dels estudiants respecte a temes matemàtics particulars, és a dir, respecte a fenòmens i problemes cognitius, i que manifesten poca preocupació pels temes relacionats amb les pràctiques que afecten d'alguna manera a la formació matemàtica dels estudiants i que s'ubiquen dins de les problemàtiques curriculars a nivell institucional o nacional (Gómez, 1998).

En aquesta mateixa línia es troba la **investigació sobre la utilització de mitjans** en l'ensenyament/aprenentatge de la matemàtica i la **formació del professorat de matemàtiques**. Com es pot observar en la figura 3.14, aquests dos **temes** són els **menys investigats**, juntament a altres aspectes que fan referència a temes més didàctics que específicament conceptuals (Gómez, 1998).

I és que, la comunitat de professors de matemàtiques, tradicionalment i de forma general, ha considerat que aquests temes no els pertanyien o no formaven part de la seva àrea sinó que eren més propis d'altres disciplines com la Psicologia o les Ciències de l'Educació. Paral·lelament aquesta comunitat sol entendre **la formació del professorat** com una **formació bàsicament d'actualització del currículum i no sobre aspectes didàctics o de caire pedagògic**, com pot ser la utilització de recursos.

	JRME		ESM		RDM		TOT REVIS		PME 21	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Aprenentatge	9	45%	9	53%	4	36%	22	46%	79	48%
Ensenyament	2	10%	2	12%			4	8%	8	5%
Formació de professors	4	20%	1	6%	1	9%	6	13%	25	15%
Utilització de recursos									17	10%
Teòric	1	5%	4	24%	6	55%	11	23%	15	9%
Curriculum	4	20%	1	6%			5	10%	5	3%
Total	20		17		11		48		165	

Figura 3.15: Línies d'investigació en Matemàtiques

Malgrat tot, en aquests darrers anys els moviments de reforma han potenciat un ensenyament que, entre d'altres coses, donés més importància a la representació gràfica i la seva relació amb altres sistemes de representació, la visualització, ...etc, en definitiva a l'ús de mitjans o mediadors en l'aprenentatge de les matemàtiques. La utilització de la tecnologia (calculadores gràfiques i programes d'ordinadors) han constituït una de les eines més importants per aconseguir aquest objectiu. La qual cosa ha afavorit l'aparició d'investigacions sobre l'ús d'aquests instruments dins l'ensenyament matemàtic.

En aquest sentit, els articles de projectes d'investigació, o investigacions realitzades, localitzats, treballen en diverses línies d'acció: reflexió sobre l'ús de la tecnologia en aquesta àrea a nivell general (Gómez i altres, 1997; Gómez, 1998; Gómez y Carulla, 1998; Lupiáñez y Moreno, 2000); efectes en el disseny curricular amb la introducció de les calculadores gràfiques i/o ordinadors en el precàlcul o en el treball amb funcions, com canvis en la interacció a l'aula, actituds i comportament, el paper del professor a l'aula, rendiment, innovació curricular..etc (Gómez, 1997; Gómez y otros, 1998; Gómez y Carulla, 1998); en la resolució de problemes (Carulla y Gómez, 1998); en la

interacció social i discurs matemàtic (Gómez, 1997); el paper de la tecnologia en la demostració matemàtica i en les concepcions dels professors en formació (Lupiañez i altres, 2001; Lupiañez, 2002); i el paper de la tecnologia en la geometria, sobretot en l'ús del Cabri (Codina i Aguirre, 2001; González-Lopez, 2001; Gavilán i Barroso, 2002).

Tot i així, tal com es pot veure, els aspectes referits a la formació del professorat de matemàtiques i la seva formació en TIC continua sense ser considerada de forma específica, ni per part de la comunitat de matemàtics ni des de l'àmbit de la Pedagogia. De fet no hem trobat cap document ni cap treball d'investigació que fes referència a la formació del professorat de matemàtiques en TIC.

Fet aquest parèntesi aclaritiu de la situació de la investigació en educació matemàtica i formació del professorat d'aquesta matèria. Reprenem el discurs inicial.

Dèiem al començament d'aquest apartat que parlar de formació TIC del professorat era parlar de la formació del professorat en general, fos de matemàtiques o no, pels motius ja assenyalats. Doncs bé, alhora parlar de la formació del professorat, sigui general o referida a les TIC, és parlar de **formació inicial i formació permanent** perquè tradicionalment s'han considerat aquests dos aspectes, en funció del moment professional en el qual es trobava el docent. No obstant la majoria d'estudis actuals apunten cap a la consideració de la formació docent com una qüestió de continuïtat que ha d'estar present al llarg de tota la trajectòria professional del professor, ressaltant la necessitat de coordinació entre els dos tipus de formació.

Al llarg de la Història de l'Educació i de les diferents reformes educatives un o altre tipus de formació ha tingut diferent tractament segons les circumstàncies del moment. A començaments dels anys setanta es posà un especial èmfasi en la formació inicial dels docents, deixant en general la formació permanent del professorat en mans d'iniciatives i d'esforços individuals. Posteriorment es començà a reconèixer la insuficiència per a la docència d'una formació bàsicament inicial i acadèmica, perquè no cobria les necessitats pedagògiques, i es donà pas a una consideració més àmplia de la formació del professorat, posant més atenció a la formació permanent, principalment.

La dècada dels vuitanta suposà l'inici i la progressiva extensió d'una oferta de formació que intentava donar resposta a la demanda generalitzada en els sectors més compromesos amb l'educació i la seva millora. Els processos de reforma del sistema educatiu provocaren la necessitat d'augmentar aquesta oferta formativa per adaptar-se al nou marc curricular, institucional i professional (Escudero, 1998). La mateixa LOGSE reflexava en el seu Títol Quart la importància de la formació del professorat:

Art.55. Los poderes públicos prestarán una atención prioritaria al conjunto de factores que favorecen la calidad y mejora de la enseñanza: ..., la cualificación y formación del profesorado.

Art.56.2. La formación permanente constituye un derecho y una obligación de todo el profesorado y una responsabilidad de las administraciones educativas y de los propios centros. Periódicamente, el profesorado deberá realizar actividades de actualización científica, didáctica y profesional,...

Art. 56.3. Las administraciones educativas planificarán las actividades necesarias de formación permanente del profesorado y garantizarán una oferta diversificada y gratuita de estas actividades.

Al mateix temps són nombroses les proliferacions d'organismes, centres gestors, programes i instàncies polítiques diverses que planifiquen i/o coordinen plans de formació tant d'àmbit provincial, comarcal com autonòmic, sobretot pel que fa a la formació del professorat en actiu (Institut Andalus d'Avaluació Educativa i de Formació del Professorat, la Subdirecció General de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, el Consell de Formació de Navarra, Centres de Professors, Centres de Recursos, ... entre d'altres (Villar, 1996).

No obstant aquest desplegament d'esforços i normatives, en la pràctica, han donat pocs fruits i avui en dia ens trobem, després de nou anys d'aplicació de la LOGSE a secundària, amb moltes mancances respecte a la formació del professorat en general, i en particular el de secundària i de matemàtiques i referida a les TIC, que és el cas que ens ocupa.

Així la formació inicial del professorat de secundària porta, com diu Escudero (1998) més d'una dècada en situació de transició, plena de desprestigi, marginalitat i manca de reconeixement, solament recolzada per la bona voluntat i professionalitat per part dels docents que intenten mantenir-la.

Respecte a la formació permanent sembla que es pot començar a parlar d'un determinat model polític de formació del professorat, donats els avenços dels darrers anys en aquest camp. Però al mateix temps el panorama actual és molt heterogeni, desigual i alguns cops contradictori, i aquesta formació -en aquests moments- es troba plena de problemes i mancances, sobretot a nivell de secundària, com veurem més àmpliament en un altre punt d'aquest apartat.

Analitzem a continuació de forma més detallada la situació de la formació inicial i permanent del professorat de secundària i també del de matemàtiques en particular.

3.5.1 Formació Inicial en TIC del Professorat de Secundària

Per a exercir la docència a secundària, al nostre país, es requereix ser bàsicament **llicenciat** en alguna de les especialitats que contemplen les diferents assignatures. Aquesta llicenciatura es completa amb un **curs de capacitació pedagògica d'un any de duració (CAP)**. Per tant, l'actual formació inicial del professorat d'Educació Secundària es compon d'una formació disciplinària àmplia, com és una llicenciatura universitària, i una formació pedagògica breu, situada fora de l'àmbit dels estudis reglats.

Quant a **les llicenciatures** dir que la seva qualitat varia en funció de les universitats, i dins d'aquestes, segons les diferents facultats.

Molts cops, la configuració dels plans d'estudi de les carreres que solen tenir una sortida professional dirigida al món de la docència no respon al fet de facilitar els coneixements disciplinars que suposadament aquest alumnat haurà d'ensenyar en el seu futur paper de professor de secundària. Per altra part **els continguts relacionats amb una preparació tecnològica, didàctica i pedagògica són del tot insuficients**.

El segon element relacionat amb la formació inicial del professorat de secundària és el **CAP**¹⁰. La LGE (Llei General d'Educació de 1970) establí que la universitat, a través

¹⁰ Curs d'aptitud Pedagògica. A excepció del professorat amb títol de Mestre o de llicenciat en Ciències de l'Educació, la resta ha de superar obligatòriament aquest curs per a exercir la docència.

dels Instituts de Ciències de l'Educació, es responsabilitzaria de la funció orientadora i formativa del personal docent.

Aquesta formació consisteix, com ja hem dit, en un curs complementari a la llicenciatura, d'un any de duració, i té com a finalitat principal la d'oferir una sòlida formació pedagògica a aquells titulats universitaris que desitgin accedir a l'ensenyament secundari.

La veritat és que aquest curs va néixer amb importants dèficits estructurals que l'han fet ja des del començament un estudi desprestigiats i defectuós, malgrat els esforços de molts ICE's per dignificar-lo.

Tal com ens explica (Prats, 1998), el problema del CAP radica en la seva configuració interna i en la seva situació en el context dels estudis acadèmics. Les limitacions financeres, la manca de compromís seriós per part de les administracions, l'eventualitat i precarietat laboral del professorat intervinent, en ocasions manca de involucració dels tutors en les pràctiques als centres educatius, i la resistència de l'alumnat a cursar uns estudis que a més de considerar innecessaris contemplaven solament com un requisit burocràtic imprescindible per accedir a les oposicions, són alguns dels factors de la problemàtica que aquest curs pateix. Assenyalar, no obstant, que potser el seu major problema radica en l'atípic que resulta com a sistema d'habilitació professional. Aquesta insatisfacció i els rumors d'una propera regulació de la formació inicial del professorat de secundària per part de l'administració, porten a assajar diferents propostes alternatives al CAP.

Alhora la proposta definitiva de regulació del títol, ara anomenat d'Especialització Didàctica, enceta tot un seguit de discussions i posicionaments en el sí de la col·lectivitat educativa implicada. Acords posteriors al respecte constituïrien el primer disseny del Curs de Qualificació Pedagògica (CQP), curs plantejat amb una durada mitjana de 60 crèdits, front als 18 que tenia l'anterior CAP, proposta que sembla ser no va prosperar en quasi cap dels llocs on es va experimentar.

Afegir que tant el CAP com qualsevol altra proposta de característiques similars que pugui reeixir, creiem que no responen a les necessitats formatives dels futurs professionals de l'ensenyament. Pensem que aquest model formatiu presenta mancances respecte a la formació didàctico-pedagògica d'aquest professorat, no incorpora referències ni atenció als mitjans i recursos tecnològics, i sobretot no és el model idoni per a la formació d'aquest col·lectiu doncs continua tenint un escàs o insuficient contingut pedagògic i una estructura annexa als plans d'estudis universitaris, i per tant plantejada com a formació complementària a la llicenciatura.

Quant als **Instituts de Ciències de l'Educació** (ICEs) dir que van ser creats en les diferents universitats espanyoles d'acord amb el Decret 1678/1969, que establia com a funcions pròpies de les mateixes:

- La formació pedagògica dels universitaris, tant en l'etapa prèvia o inicial respecte a la seva incorporació a l'ensenyament (CAP), com en el posterior perfeccionament i actualització dels professors en exercici.
- La investigació activa en el domini de les Ciències de l'Educació
- El servei d'assessorament tècnic en els problemes educatius

Amb la descentralització de competències, la formació del personal docent no universitari va passar a mans del CEPs (Centres de Professors) i CRPs (Centres de Recursos Pedagògics), amb diferent terminologia segons la comunitat autònoma. En aquells moments els ICEs van haver de canviar les seves funcions, assumint altres competències com l'avaluació institucional, innovació educativa,... etc, a part de les seves funcions de formació del personal universitari (en general molt minso per cert). No obstant, en algunes comunitats, com és el cas de Catalunya, els ICEs van continuar la seva tasca formadora del professorat no universitari, constituint-se com a institució col·laboradora del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (Llei 26/1984 del 19 de desembre, de Coordinació Universitària i de Creació dels Consells Socials, Disposició Addicional), normativa a partir de la qual els ICEs participen en el Pla de Formació Permanent d'aquest organisme (veure capítol 4 d'aquest treball).

Com es pot apreciar aquesta infraestructura i organització formacional es mostra insuficient, d'aquí l'existència d'una preocupació general dels investigadors pel tipus

de formació que estan rebent avui en dia els futurs docents en les escoles o facultats de les nostres universitats. Al respecte Moral (1998: 118) afirma:

“Es interesante destacar el estancamiento que parece confirmarse en la mayoría de las instituciones dedicadas a la formación del profesorado, estancamiento que se traduce en la utilización de modelos tradicionales de formación, basados en la transmisión de contenidos y faltos del desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo”.

La formació inicial del professorat es basa encara massa en plantejaments teòrics i es recolza en metodologies tradicionals d'assaig i error, la qual cosa provoca *“la esterilitat d'una formació estrictament teòrica del professor, quan es coneix que la seva actuació a l'aula es regeix per un pensament pràctic, generat a partir de la seva experiència...”* (Santaella, 1998: 119).

Plantejaments com aquests fan que la formació que reben els professionals sigui una formació allunyada de la vida i dels avenços i necessitats de la societat, convertint-se en una formació basada fonamentalment en la reproducció d'un esquema ideològic cultural poc adequat per als nostres dies. Això també té repercussions per a les TIC, que demanden altres contextos, i altres maneres de pensar i de fer en educació.

Aquest panorama ha portat a que molts autors i investigadors del tema hagin encetat un debat per mirar de canviar els plantejaments teòrics, establir objectius més clars, i fer propostes quant al millor camí a seguir respecte a la formació inicial del professorat, sobretot –i en especial- pel que fa a la integració de les TIC en els plans d'estudi, així com especificar el paper que hi han de jugar aquests mitjans.

Respecte a les TIC, les principals raons o justificacions de la integració de la seva integració a la formació inicial dels professionals de l'educació obeeixen a les exigències socials establertes per la mateixa tecnologia, els avantatges (avantatges comunicatius i educatius) que pot comportar la tecnologia en els processos formatius, ajudar als canvis metodològics de l'ensenyament per a eradicar o minvar la formació academicista tradicional, i estimular la interactivitat, la qual cosa permetrà als futurs docents tenir una postura activa, reflexiva i crítica davant els nous principis i elements, reformant-los o transformant-los (Monedero, 2000). Segons aquest autor, les TIC introduïdes en els plans de formació inicial permeten el *“desenvolupament i equilibri entre cognició i metacognició, les TIC juguen un paper important en: la recerca activa,*

el maneig crític, la reformulació, creació i disseminació dels nous coneixements, utilitzant diferents plataformes i bases de dades, representen avui per avui una necessitat” (Monedero, 2000: 383).

Així doncs, per a que els futurs professors estiguin preparats per a entendre les transformacions que vagin sorgint en els diferents camps i per a ser receptius i oberts a concepcions pluralistes, capaços d'adequar les seves actuacions a les necessitats dels alumnes, època i context, és necessari aplicar una nova metodologia i un procés que tingui en compte tant la perspectiva teòrica com la pràctica, l'observació i l'aprenentatge vicari mitjançant estudis de casos i simulacions (Romero, 2002), és a dir, que es recolzi en mitjans (tecnològics). Camacho (1995: 431) al respecte afirma:

“...los alumnos enseñados con determinados recursos se encuentran más fácilmente inclinados a hacer uso de ellos en su futuro desempeño profesional, resulta potente la necesidad de tecnificar la práctica docente de los formadores”.

Des d'aquest punt de vista cal introduir en la formació inicial una metodologia que vinculi constantment la teoria i la pràctica i que vagi orientada cap als següents punts o objectius (Imbernón, 1994, 53-54):

- a) Proporcionar els coneixements teòrics suficients i amb plantejaments dilemàtics, demostrant que aquesta teoria pot sofrir modificacions i desenvolupaments posteriors.
- b) Vincular els nous coneixements de manera significativa amb els ja assentats.
- c) Incloure coneixements, estratègies metodològiques, recursos i materials que resultin funcionals, tant personal com professionalment.
- d) Permetre l'atenció a la diversitat dels alumnes per a que puguin avançar en les seves peculiaritats. Evidenciar la diversitat dels alumnes d'opinions, actituds, valors i postures, etc... que existeixen en la societat i en la comunitat professional, afavorint el respecte cap a totes elles.
- e) Considerar les pràctiques com el mitjà que relaciona al futur professor amb la realitat escolar i com l'eix de la formació del professorat.

- f) Promoure experiències interdisciplinars que els permetin integrar els coneixements i els procediments de les diverses disciplines amb una visió psicopedagògica.
- g) Facilitar la discussió de temes que el portin a plantejar, clarificar, precisar i reconduir conceptes, incidir en la formació o modificació d'actituds, estimulants la capacitat d'anàlisi i de crítica i activant la sensibilitat pels temes d'actualitat.
- h) Promoure la investigació d'aspectes relacionats amb les tasques docents amb els alumnes o amb el context educatiu.
- i) Analitzar situacions que els permetin percebre la gran complexitat del fet educatiu, que els condueixi a prendre decisions, a confirmar o modificar actituds, valors, a configurar la pròpia acció pedagògica.
- j) Estimular la participació en l'elaboració de treballs i propostes de recolzament a les escoles.
- k) Elaborar alternatives a la cultura laboral predominant i afavorir la reflexió sobre com la cultura influeix en les creences i en les pràctiques.

En definitiva, tal com diu Romero (2002) la formació inicial ha de dotar al futur professor d'un bagatge sòlid en l'àmbit cultural psicopedagògic i personal; ha de capacitar-lo per assumir la seva tasca educadora recolzant la seva acció en una fonamentació vàlida. També és necessari donar-li una formació que el faci conscient del valor de l'actualització permanent, creador d'estratègies i mètodes d'intervenció, cooperació, anàlisi, i reflexió.

Des d'aquesta perspectiva és important que les institucions encarregades de la formació inicial es replantegin tant els continguts de la formació com la metodologia amb que aquests es transmeten, donat que el model de formació actua sempre com a currículum ocult de l'ensenyament. Respecte als continguts han de reconceptualitzar-los, dirigir-los cap al pensament pràctic educatiu, incloent els processos cognitius, emocionals i afectius que incideixen en la pràctica individual i col·lectiva del professorat (Imbernón, 1994).

3.5.2 Formació Permanent en TIC del Professorat de Secundària

Per formació permanent del professorat entenem totes les *accions formatives dirigides al perfeccionament de la seva tasca docent i a nivell personal, amb l'objectiu d'abastar els coneixements i destreses necessàries que li permetin adequar-se als canvis científics i socials del seu entorn i del món, que rep en l'exercici de les seves funcions educatives.*

Aquestes accions formatives es dirigeixen, segons Marrone (2000) a compensar, completar o superar les deficiències, llacunes i limitacions derivades de la formació inicial, i també s'orienten a la necessitat d'actualització docent davant els requeriments socials, avenços tecnològics, exigències provinents de les reformes del sistema educatiu així com a la satisfacció de necessitats que perceben els docents en l'exercici de la seva professió.

I és que, la formació permanent o al llarg de la vida, està adquirint cada cop més rellevància en el nostre context, contínuament sotmès a múltiples i accelerats canvis; abraçant tots els àmbits laborals.

En tots els camps de l'activitat humana, la formació permanent s'ha convertit en una decisió estratègica, ineludible per a les organitzacions que pretenen fer front, amb perspectiva, al present i al futur (Escudero, 1998). I si això pot dir-se amb caràcter general de qualsevol professió, també es pot dir, i amb més raó, de la professió docent. Com diu Yanes (1998), la formació dels professors en actiu s'ha instal·lat “*en l'horitzó del sistema educatiu i del professorat*” (Yanes, 1998:66).

Així mateix, amb la incorporació generalitzada dels mitjans de comunicació a la nostra societat i especialment en l'àmbit educatiu, la importància de la formació del professorat augmenta cada dia al comprovar que aquest és un element clau i imprescindible per aconseguir els canvis i millora del sistema, com hem dit repetidament. Diferents estudis han demostrat, com també hem exposat en un altre apartat, que tota millora del sistema educatiu travessa ineludiblement per la necessitat d'un canvi de paper del professorat, per la necessitat d'un alfabetització docent en les tecnologies, per un canvi de mentalitat, qüestions que van associades a una capacitació i formació permanent del professorat.

Així doncs, la formació permanent del professorat en totes les àrees és un dels reptes més importants de l'actual sistema educatiu. En el cas de les TIC, aquesta formació encara es fa més necessària, donada la canviant naturalesa dels mitjans tecnològics, la qual cosa exigeix una actuació constant; i sobretot perquè molts docents, es calcula que més de la meitat dels docents en actiu tenen més de 45 anys, han rebut una formació pensada per a l'escola de finals del segle XX.

La LOGSE, i ara la LOCE, estableixen que la formació permanent és un dret i una obligació de tot el professorat. Per la qual cosa s'articulen activitats periòdiques d'actualització científica, didàctica i professional. Cada Comunitat autònoma, en l'exercici de les seves competències, serà el responsable de la programació i planificació dels plans de formació permanent.

La formació permanent del professorat és una competència descentralitzada, per tant les institucions del professorat que s'encarreguen d'aquesta tasca difereixen segons les administracions de les que depenen. Això implica que si volem aprofundir en el tema haguem de referir-nos a cada comunitat autònoma, la qual cosa farem en un altre apartat d'aquest treball referint-nos a la Comunitat Autònoma de Catalunya, comunitat en la que es centra la nostra investigació.

En línies generals, tal com ja hem dit, aquesta formació del professorat no universitari oficialment ha estat a càrrec dels ICES¹¹, l'Administració Educativa i els CEPs i CRPs, o combinació de diverses institucions, depenent de la comunitat autònoma. No obstant cal dir que hi han altres institucions que han estat oferint aquest tipus de formació al professorat, com ara: els sindicats, els col·legis de Llicenciats i Doctors, els moviments de renovació pedagògica, les associacions professionals (per exemple les associacions de professors de matemàtiques), associacions privades, fundacions, acadèmies, etc..., que en l'actualitat ofereixen gran quantitat de formació també referida a les TIC.

En els darrers trenta anys hem passat d'un model de formació permanent molt limitat a poder parlar d'una àmplia oferta formativa: plans, vies encaminades al desenvolupament professional dels docents i un conjunt d'institucions específiques per

¹¹ Actualment solament Catalunya assumeix funcions de formació permanent del professorat segons els acords especificats en l'apartat 3.3.1. d'aquest treball al parlar dels ICE's.

a dita formació. I sembla ser que es pot començar a parlar també de polítiques educatives relacionades amb la millora i la qualificació del professorat en l'exercici de la professió (Yanes, 1998).

Però al mateix temps aquesta formació ha estat sotmesa, en els últims temps, a un continu debat i una extensa anàlisi acadèmica, política i social, sense que semblin trobar-se alternatives efectives ni suficient voluntat política per adequar la preparació i compromís dels docents en actiu a les noves necessitats socioeducatives (Barquín i Fernández, Sierra, 2002). La veritat és que la realitat ens ofereix un panorama molt heterogeni i a vegades contradictori respecte a la formació permanent del professorat; *un terreny problemàtic, generador de nous conflictes, fractures i incerteses* (Escudero, Bolívar, González y Moreno, 1997). Com diu Yanes (1998: 65):

“...subsisteix el minifundisme i l'atomització de les polítiques de formació, la insistència en models purament culturalistes o la promoció de la formació com un mecanisme d'acreditació, en contradicció amb altres polítiques curriculars i educatives. Es produeix el fenomen de <<excés d'oferta>> formativa, de la saturació, d'una certa mercantilització”.

Efectivament, segons Cebrián (1999), la formació permanent s'ha desenvolupat fins ara entre enfocaments a vegades contradictoris: per un costat envoltada de plantejaments utòpics o filosòfics de la Reforma sense tenir en compte les variables contextuais en la seva planificació; i per altra, responent a les necessitats més immediates, *“que por ser las más urgentes no eran las más importantes”* (Cebrián, 1999: 134), i s'ha deixat de banda una planificació més a llarg termini.

Aquesta situació es pot explicar per la problemàtica que arrossega la formació del professorat de secundària, i en particular la formació permanent; problemes que, prenent com a referència a Yanes (1998), resumim en els següents factors:

- **Manca d'establiment de mesures pràctiques** de la normativa vigent en la LOGSE sobre formació del professorat que permetessin el seu desenvolupament, evitant per exemple que aspectes contemplats en aquesta llei sobre “el deure i el dret” de la formació no es posin en pràctica, i que aquesta per tant continuï sent una activitat voluntària. La tensió entre una formació voluntàriament assumida i una altra

sotmesa a la incentivació dels sexenis ha deixat latents alguns problemes com el “cursillisme” i el mercantilisme de la formació.

- **Temps de formació insuficient i insatisfactori per als docents**, factor que podria explicar en part la baixa participació dels docents de secundària en les activitats formatives. En aquest sentit tenim encara pendent la formació en horari laboral.
- **La qüestió mal resolta de l'homologació de professorat** respecte a la seva formació, que al quedar vinculada als sexenis i a l'acreditació ha quedat desvirtuada en gran mesura.
- **La convivència de dos tipus de professorat amb cultures professionals diferents** ubicades sobre estructures del lloc de treball també diferents. A l'ensenyament secundari conviuen quatre categories de docents: professors adscrits al Cos de Mestres (antics Professors d'EGB); el professorat del Cos de Professors de Secundària, que alhora està format per tres col·lectius: Agregats d'Institut, Catedràtics, i Tecnòlegs de Formació Professional; i els Mestres de Taller. Cadascun d'aquests grups de professors sol tenir unes condicions de treball diferenciades, la qual cosa evidencia les condicions com s'ha implantat l'ESO i els riscos que aquest fet comporta.
- **Manca de previsió en la formació** dels professors de secundària novells.

Les causes d'aquesta problemàtica cal buscar-les en un cúmul de factors que van des de una política de formació permanent del professorat, en general, i de la **formació permanent del professorat** de secundària en particular, **centrada massa en aspectes quantitatius de la formació**, a l'**absència de formació inicial professionalitzadora** per a gran part del professorat de secundària (Yanes, 1998).

Precisament, els plans de formació del professorat per a la introducció de les TIC en l'ensenyament no han donat els fruits esperats. Les investigacions sobre l'impacte del professorat han mostrat que no sempre aquesta ha tingut repercussió en el treball a l'aula, ja que *“una gran part de les destreses i coneixements adquirits en aquests programes requereixen per a la seva utilització de la concurrència favorable d'un conjunt de factors i recolzaments organitzacionals”* (San Fabián, Pérez, Rodríguez i

Ruano, 1995: 307) I és que no n'hi ha prou amb que el professorat conegui algunes variants d'integració de les TIC en el currículum, i com han de predominar en el seu desenvolupament professional, com les que assenyala Gallego (1998b)¹²; O com, des del plantejament pedagògic, els que enumera Carrera (1998)¹³ referint-se als nivells en l'aplicació dels mitjans.

Els coneixements i destreses sobre les TIC no han trobat, doncs, en el nostre sistema educatiu, l'ambient necessari per a que els docents els apliquin en les seves tasques d'ensenyament. Són diverses les raons que han provocat aquesta situació. D'algunes d'elles ja se'n feia ressò Fullan (1992) ara fa tretze anys:

- Els programes extensius de formació solen ser ineficaços.
- Els continguts solen ser seleccionats per persones no implicades directament en la formació permanent i sense consultar als propis interessats.
- Els recolzaments per a la introducció de noves idees i noves pràctiques en la formació permanent són insuficients.
- L'avaluació de la formació realitzada és molt poc freqüent.
- Els programes de formació permanent no solen cobrir necessitats individuals atenent a la diversitat i heterogeneïtat del professorat.
- La majoria de programes impliquen a professors provinents de diferents contextos escolars, però no tenen en compte l'impacte que dita formació tindrà posteriorment en aquells contextos.
- Hi ha una carència important de fonamentació conceptual en la planificació i implantació de programes de formació permanent.

Entre els factors esmentats en interessa aprofundir en aquells que porten a una ruptura entre formació i pràctica, per considerar que l'adequació de les activitats formatives - quant als continguts que s'hi imparteixen, l'ajustament a la realitat de la tasca docent i

¹²Com a recurs didàctic: mitjans a utilitzar pel docent per a facilitar el procés d'E/A dels seus alumnes; com a instrument: l'alumne és un usuari actiu; com a contingut curricular; com a recurs per a l'organització escolar: permet millorar la gestió i administració; com a instrument al servei de l'avaluació: permet la recollida d'informació, així com el seu processament, anàlisi i valoració; com a recurs de desenvolupament comunitari: si suposem la creació d'una xarxa organitzada de mitjans i recursos a disposició de la comunitat educativa.

¹³ Com un mitjà de tecnificació de l'ensenyament del professor; com a eina curricular per a "*promoure processos cognitius, afectius i actitudinals en l'aprenentatge dels alumnes*" Carrera (1998: 439); Per a la cerca, anàlisi i aplicació de materials didàctics a l'aula; com a instrument per a la formació permanent del professor investigador.

utilitat de les mateixes- són els elements més importants que hem de tenir presents en aquests moments.

Al respecte Rodríguez (2000) destaquen algunes de les causes que provoquen aquesta ruptura:

- Considerar el saber pedagògic com un saber normatiu, per tant, transmissible i aprenhible a través dels processos instruccionals; així ho expressen Angulo i Blanco (1994: 185), *“la renovació pedagògica a les escoles no pot dependre únicament d’un coneixement professional regulat per destreses tècniques”*.
- Assignar a l’escola una funció reproductora basada en l’ensenyament, tenint en compte que l’escola com a font única d’informació ha desaparegut, tot i que molts professors encara no ho han notat.
- Centrar la formació en els individus sense relacionar-la amb els contextos institucionals en els que es desenvolupa el treball pedagògic, en lloc de superar les generalitzacions i contextualitzar el coneixement.

En aquest sentit, els docents -durant el seu desenvolupament professional- no adquireixen *“major capacitat per analitzar el seu treball, comprendre la seva realitat, prendre decisions de millora, seleccionar i elaborar materials didàctics i reflexionar sobre l’ús dels recursos tecnològics en les seves pràctiques”* (Cebrián, 1999: 143), per a que no se’ls consideri com a simples executors de currículum, reproductors de sabers construïts per tercers o tècnics desconnectadors del saber pedagògic (Rodríguez, 2000).

Altres causes de la poca incidència dels programes formatius, els assenyala Pestana (2000); per aquest autor són:

- L’escassa concordància entre els continguts programàtics i l’exercici quotidià a l’aula.
- Tractament dels continguts.
- La formació basada en supòsits que plantegen accions educatives homogènies i aplicables de forma universal.

- Centrar els programes en models restrictius que privilegien el moment interactiu de classe i desatén la planificació i l'avaluació.
- La manera amb que els professorat elabora i processa les informacions i la seva posterior projecció a situacions d'ensenyament.
- La seva interpretació i la presa de decisions.

Així mateix els docents s'enfronten cada dia a diversos dilemes, quan seleccionen mitjans i materials, que posen en joc el seu coneixement pràctic malgrat alguns tan sols els usen per a familiaritzar als seus alumnes amb el text sense treure'ls profit per al desenvolupament de les seves habilitats i aprenentatges. Zabalza (1994) i Gallego (1997), assenyalen alguns d'aquests dilemes:

- Equilibri en l'ús del mitjà en funció de la matèria i del tipus de mitjà.
- Cerca de complementarietat de mitjans.
- Treball en equip versus treball individual.
- Generalització versus contextualització.
- Aprofundiment versus expansió (assimilació + acomodació).

Per afrontar aquests dilemes, per una banda, el docent ha de canviar les seves actituds negatives cap al mitjà informàtic i deixar que aquestes reticències deixin pas a les innovacions, transformar el coneixement adquirit en coneixement ensenyable als seus alumnes i integrar el medi informàtic al currículum; i per altra banda, el formador no ha de deixar-lo sol durant el període inicial de la posada en pràctica del que ha après, a més de recolzar-lo i d'ajudar-lo a obtenir el coneixement didàctic i tècnic que necessita per enfrontar-se a les TIC, ha de comprometre's amb ell i tots els membres de l'equip en discussions i postes en comú sobre la seva docència (Gallego, 1997).

La construcció del coneixement didàctic és una via per aprendre sobre l'ensenyament, indagant en forma col·laborativa amb altres companys i assessors, i sense oblidar les característiques del context per a que hi hagi continuïtat en el que s'ha après: això ens condueix a considerar els centres escolars com a espais de desenvolupament professional on, segons Escudero (1998: 19):

“La formación ha de implicar procesos de aprendizajes diversos, localizables en un amplio abanico que incluya desde el análisis y reflexión sobre la propia práctica hasta el acceso significativo y el aprendizaje de nuevos contenidos y habilidades a partir del conocimiento pedagógico disponible y valioso, desde compartir experiencias e ideas con otros compañeros, colaborando en materia de planificación, prácticas de aula, evaluación y análisis crítico de la propia enseñanza, currículum del centro, hasta la participación en contextos sociales y culturales más amplios, en colectivos profesionales y redes para compartir y conocer materiales, ideas, experiencias”.

En aquest context, si volem que la gran inversió econòmica que es disposa en la **formació del professorat** -en concret en la formació permanent i específicament en la formació en TIC- sigui rendible, cal **enfocar-la** atenent a una **triple dimensió**, tal com exposen Majó i Marqués (2002):

- Les **necessitats dels centres**, on els professors posen en pràctica el que aprenen.
- Les **opcions i preferències personals**, donat que a cada professor li pot interessar aprofundir en un o altre tema.
- L'**acreditació de les competències bàsiques** establertes per l'administració Educativa.

A més creiem que aquesta formació ha d'anar molt **dirigida als equips docents** i no solament als professors com a individus.

Com a pas previ a tota planificació d'activitats formatives s'hauria d'estudiar la problemàtica concreta de l'activitat docent i concedir un **paper protagonista al professorat en el disseny i la realització de les activitats de formació**. La qual cosa es podria aconseguir presentant un ventall ampli i flexible de situacions de formació que permetés al professorat accedir a elles segons les seves necessitats.

Des d'una altra òptica cal tenir en compte el tipus de formació que es vol aconseguir, la qual cosa condicionarà l'orientació i models dels programes formatius. Si l'actualització permanent es vol que sigui una acumulació de coneixements o que el docent es converteixi en un aplicador de tècniques, llavors el desenvolupament professional s'orientarà a la transmissió de les nocions disciplinars i dels mètodes i

tècniques d'ensenyament; però si el que es pretén es aconseguir un professional reflexiu-crític, s'ha d'orientar al “*desenvolupament de capacitats de processament de la informació, comunicació i anàlisi i reflexió crítica, diagnòstic, formulació i avaluació de processos i projectes*” (Imbernón, 1994: 63). Això es confirma per Cajide (2000: 133) quan diu:

“Si la premisa es que aumentando el conocimiento de los profesores se progresa en el desarrollo de los estudiantes, la consecuencia sería que los profesores deben adquirir y procesar todos los resultados de investigación en todas las tareas. Y esa no parece ser la solución, más bien la mayor aportación de estos proyectos a la reforma debe ser la vinculación de los profesores con la investigación que sirve de catalizador para su nueva orientación hacia la búsqueda y el progreso de conocimiento”.

Amb aquestes apreciacions es qüestiona la perspectiva tècnica i és notable l'orientació de projectes d'actualització cap a un docent indagador, reflexiu i crític de les situacions educatives amb les que conviu, per tant promou un model de formació permanent que considera aquesta perspectiva. En aquest sentit, **l'objectiu principal de la formació permanent** creiem que ha de ser **potenciar la reflexió i la construcció de veritables equips de centre** al voltant dels diferents aspectes o àrees de l'ensenyament **que permetin aquest desenvolupament crític de manera òptima i eficient. Des d'aquesta perspectiva la intervenció dels formadors ha d'estar supeditada a les demandes d'aquests equips i ha de ser flexible.**

3.5.2.1 Variables que incideixen en la formació permanent del professorat

Els problemes de la formació abans esmentats, nous paràmetres com: qualitat, diversitat, introducció de les TIC, etc., i una sèrie de canvis socials i culturals que han i estan afectant a l'estil de vida, tals com (Inglehart, 1999; Barquín i Fernández Sierra, 2002): la incorporació de la dona al món del treball, reducció del tamany familiar, el descens de la natalitat, l'augment de la població no activa o l'estabilització i envelliment d'un professorat que projecta molt lluny el canvi generacional en la professió docent, suposen nous desafiaments teòrics i pràctics tant als investigadors i professorat com a les administracions i fan que la formació permanent es converteixi cada dia en quelcom urgent, complex i imprescindible.

Altres variables que també incideixen en determinats aspectes relacionats amb la formació permanent del professorat, a destacar per la seva gran importància, són: **l'edat i l'envelliment, l'experiència docent**, la ideologia i el canvi social, i les característiques socio-polítiques de l'època en la qual van estudiar o acabar la carrera.

Basarem les nostres consideracions en dues investigacions realitzades a la Comunitat d'Andalusia, els resultats de les quals poden, perfectament, ser extrapolables a qualsevol altre indret. Aquestes investigacions són: *Gènere, ideologia, experiència i actitud del professorat andalús front a la formació permanent*, de Barquín i Fernández Sierra (2002); i *Opinió del professorat andalús sobre la formació permanent: estudi de dues generacions de docents*, també dels autors Fernández Sierra i Barquín (1998).

Respecte a **l'edat** en la primera d'aquestes investigacions es fa palès un progressiu envelliment del cos docent, la mitjana es situa prop dels quaranta anys; tendència difícil de reconduir per la manca de natalitat que farà que les jubilacions no es puguin cobrir i en conseqüència l'edat mitjana del docent continuï augmentant.

Quant a **l'experiència docent** es detecta en la mateixa investigació la presència d'un professorat madur, amb un alt grau de <veterania> que en teoria té els recursos suficients per a enfrontar-se a les tasques de l'aula, però que al mateix temps desenvolupa resistència i mecanismes de defensa als canvis i les reformes (Huberman, 1989), aspecte d'especial rellevància en els moments actuals.

Un altre factor a considerar és **l'any d'acabament dels estudis**, donades les especials característiques socio-polítiques del nostre país dels darrers temps. Al respecte cal esmentar que molts dels docents actualment en actiu varen acabar la carrera entre la dècada dels 70 i la primera meitat dels 80, és a dir, durant la transició, la qual cosa indica que el fet de viure una etapa crucial del postfranquisme i la consolidació de la democràcia afectà d'alguna manera “*la seva cosmovisió i postures ideològico-socials i educatives*” (Barquín i Fernández Sierra, 2002: 79). Aquest fet té repercussions sobre el seu desenvolupament professional en relació a les diferents concepcions que aquest col·lectiu té respecte a la importància, modalitats, actitud, d'acceptació, receptivitat, ...etc. de la formació permanent (Fernández Sierra i Barquín, 1998), comparat amb el

col·lectiu de docents més jove. Es demanda per aquests professionals un major esforç de formació per tal que es puguin adaptar a les noves circumstàncies, vistes de manera molt diferent respecte als seus companys de professió més joves.

D'altra **banda l'estrès, i les actituds i actuacions del docent** durant les diferents etapes de la seva vida professional **indiquen els efectes negatius que té per al treball escolar tant l'edat com l'experiència o antiguitat** (Barquín, 1995; Esteve, 1998; Sevilla i Villanueva, 2000).

Aquests factors donen lloc a certes contradiccions que avivaran els problemes de la formació permanent. Així aquesta formació es fa més complexa perquè juntament amb la necessitat de formar al professorat en aspectes tècnics, estratègies metodològiques, actualització dels continguts, ús dels nous recursos, etc, que demanden els nous temps, s'haurà de tractar la mentalitat d'un professor veterà que, com s'ha vist en les investigacions relacionades, cada cop desenvolupa més mecanismes de defensa davant la innovació, degut, entre altres factors, a la seva llarga experiència i a l'evolució del seu cicle vital (Barquín i Fernández Sierra, 2002). En aquest sentit gran part del professorat en actiu busca tornar a lo tradicional, doncs la novetat no encaixa amb la seva cultura escolar, més tendint a l'estabilitat que al canvi. Les causes les expliquen Barquín i Fernández Sierra (2002: 89) dient:

"...obedecen a una comprensible postura de los profesionales que una vez que han logrado ciertas destrezas y conocimientos para mantenerse en la institución y en el nivel, se resisten a nuevas fórmulas y contenidos que alteren su tradicional y práctico modelo de enseñanza" .

Tot i així, segons aquest mateix estudi de Barquín i Fernández (2002) el percentatge de professors que es situa per sobre dels 50 anys és molt baix, qüestió que permet pensar encara en la possibilitat d'una formació i alhora també la importància de la mateixa (donat que encara seran professors actius molts anys) per aquest col·lectiu, de cara a actualitzar-se per a poder afrontar els canvis i reptes educatius de la <<sociedad red>> (Castells, 1998) que tenen per davant. Per tant, caldrà que les administracions estableixin estratègies formatives que ajudin, a aquest sector de professors, a recuperar les ganes i la il·lusió per a aconseguir el seu compromís davant els reptes que els

esperen amb l'assentament de les TIC als contextos educatius i l'arribada d'eminents reformes en el sistema educatiu.

Respecte a **la ideologia i canvi social** en les dues investigacions esmentades es detecten postures més conservadores per part del col·lectiu de professors més jove (Fernández Sierra i Barquín, 2002), alhora que són els que també manifesten que la formació permanent hauria de ser obligatòria (Barquín i Fernández Sierra, 1998). Estem d'acord amb aquest autor amb que aquesta postura pot conduir a una millor adaptació del professorat a noves reformes sempre que aquestes no contradiguin el seu estatus professional i tendeixin a conservar o recuperar aspectes neoclàssics de l'ensenyament, sobretot respecte a la promoció d'estudiants, les agrupacions i la permanència al sistema dels alumnes que no volen continuar estudis, aspectes que la nova LGC proclama i que per aquest motiu molts dels docents recolzen.

3.5.2.2 Els CEPs i CRPs

Amb la renovació de la LGE (Ley General de la Educación) de 1970 i establiment com a substitució de la LOGSE, sorgeixen els CEPs (Centres de Professors) i els CRPs (Centres de Recursos Pedagògics) amb un objectiu prioritari la d'atendre les necessitats formatives generades per la nova reforma educativa; tot i que el desenvolupament d'aquests centres de professors ha estat desigual (quan a si es creà o no aquest organisme, al tipus d'organisme creat, i a les funcions que se'ls assignaren) depenent també de cada comunitat autònoma. Els CEPs van institucionalitzar les demandes del professorat àmpliament manifestades en els moviments de renovació pedagògica i a les escoles d'estiu.

Amb el Real Decret del 20 d'octubre de 1995, els CRPs i CEPs s'unifiquen i funcionaran com a Centres de Professors i Recursos. Dins d'aquests centres existeix personal especialitzat o assessor dels diferents temes educatius, entre ells els assessors d'informàtica i els assessors de mitjans audiovisuals. Malgrat això varia d'una comunitat autònoma a una altra.

Aquests centres han desenvolupat una àmplia tasca en la formació en general, i formació en els mitjans i recursos disponibles, incorporant diferents tractaments i metodologies: grups de treball, projectes d'innovació, cursos, tallers, jornades, exposicions, etc.

Igualment han estat l'eix i la xarxa de disseminació per la qual s'han desenvolupat tots els plans d'introducció de les tecnologies als centres, tan plans **nacionals** (Plan Zahara XXI, Proyecto Abrente y Estrela, Plan Mercurio, Plan de Infraestructuras en el Centro, Plan de medios de Comunicación de masas,...) com de les **pròpies comunitats autònomes** (Pla Alhambra, Pla Âbac, Premsa i Escola,...) (Cebrián, 1999: 134).

3.5.2.3 El professorat de secundària i la seva cultura i desenvolupament professional

No podíem acabar aquest bloc sense fer un repàs per les característiques de la cultura i desenvolupament professional del professorat de secundària per la rellevància que aquest aspecte té en aquest col·lectiu.

En el context actual, acabada la implantació de la Reforma LOGSE a secundària, en procés d'estrenar-ne una altra, i en plena ebullició de les TIC, creiem que és important comprendre des de **quina cultura professional, i amb quins pressupostos i plantejaments pràctics, els docents prenen decisions sobre el seu treball i el desenvolupen en els seus contextos particulars**. L'aproximació a la cultura del docent de secundària, també vàlida per als professors de secundària de matemàtiques, i l'estudi de les seves característiques pot aportar nous elements per a l'estudi i un major enteniment del desenvolupament professional docent.

Al respecte, i per pròpia experiència, estem d'acord amb autors com: Escudero (1998), Yanes (1998); Ferreres, Jiménez, Barrios i Vives (1998), o Fernández Sierra i Barquín (1998), Rivas, Sepúlveda i Rodrigo (2000), en que a l'Educació Secundària ens trobem amb docents que tenen molt diverses característiques, ideologies educatives, socials i polítiques, amb diferències quant a les seves històries personals i les seves experiències professionals i que alhora són capaços d'identificar la seva pertinença a un mateix col·lectiu, en torn a una activitat que els diferencia d'altres col·lectius professionals;

diferenciació que fins i tot es vol posar de manifest respecte als professionals de la resta d'etapes del sistema educatiu, com molt bé diuen .

Apropar-nos a la cultura professional dels docents és doncs apropar-nos a la comprensió del treball dels professors des del punt de vista: *“dels significats compartits i, per tant, des de les vides i pensaments dels subjectes participants”*. (Rivas, Sepúlveda, Rodrigo, 2000: 134). És a dir, *“l'anàlisi cultural ens apropa a la manera com el professor entén el seu rol professional i les condicions en les que es desenvolupa, la qual cosa determina en gran mesura la forma d'encarar la seva tasca, d'acord als contextos en els que aquesta té lloc”* (idem: 134).

La “Cultura professional” del docent és el resultat d'un procés socio-històric al llarg del qual s'ha anat configurant. Cultura manifestada en una sèrie de propietats: **estabilitat**¹⁴, **predictibilitat**¹⁵, i **identitat**¹⁶; i definida i identificada en els elements de: **funcionalitat**¹⁷, **activitat**¹⁸, i les **condicions**¹⁹ de vida del centre.

Aquesta “cultura professional”, les propietats i els elements que la identifiquen i la defineixen, constitueixen i determinen el treball dels docents. Rivas, Sepúlveda i Rodrigo (2000) sintetitzen en cinc les grans característiques que explicarien la dinàmica cultural de la professió docent, i també aplicables als docents de matemàtiques:

- Les expectatives socials associades als diferents nivells i tipus d'ensenyament en l'etapa de secundària, determinen diferents models de comportament dels docents.
- Les experiències professionals a través de les històries dels centres educatius determinen el marc d'afinitats i conflictes entre els professors.
- La tasca del professor es defineix en torn a l'ensenyament.

¹⁴ Entesa com una resposta continuada per part del grup de docents que ofereix les bases sobre les quals s'estructura la professió i definida per la consideració del temps i l'espai.

¹⁵ En base a l'existència d'uns patrons de conducta i comportaments perfectament identificables, concretats en el sistema social i polític de relacions, rols, interessos i jerarquies establert

¹⁶ Construïda i definida en base a les característiques de l'esmentada cultura.

¹⁷ Funcionalitat que se li dona a aquest nivell educatiu i que té com a finalitat bàsica el desenvolupament d'un coneixement acadèmic. Els professors de secundària es consideren sobretot “especialistes” d'un determinat domini científic.

¹⁸ Activitat que es realitza al centre educatiu, caracteritzada i convertida en el sistema de relacions i vincles que s'estableixen a l'aula.

¹⁹ Condicions particulars en les quals es desenvolupa l'ensenyament, és a dir, condicions amb el model institucional que es viu al centre.

- La identitat professional dels docents es construeix en un marc relacional amb l'alumne.
- L'aïllament caracteritza el treball dels professors.

Al intentar relacionar aquestes característiques ens trobem que el docent conforma la seva **identitat professional**, construeix una manera de concebre's a sí mateix com a professional de l'ensenyament, **en base a:** les **experiències escolars viscudes** en la seva formació inicial com alumne, les **expectatives socials** que es generen en el centre escolar on treballa (professors-institució-alumnes), les **experiències professionals** produïdes (històries dels centres, històries personals), i les **tasques professionals** definides al voltant de l'ensenyament.

En la construcció d'aquesta "identitat professional", definida per l'exercici professional que porta a terme el docent, **l'aïllament és l'element clau** de la forma com desenvolupa la seva professió. Tal com diuen Rivas, Sepúlveda i Rodrigo (2000), el docent es troba en una situació parcel·lada i acotada, sense realitzar manifestacions sobre els resultats reals del seu treball, la qual cosa el porta a centrar la seva gratificació professional en els resultats acadèmics o en les relacions d'afecte amb els alumnes. **El que realment han après els alumnes, la socialització** que genera amb la seva actuació, el seu **desenvolupament personal i intel·lectual o professional**, roman pràcticament sempre ocult al professor.

Un desenvolupament professional entès com:

"...una formación como proceso y actividades de permanente acompañamiento a la función docente, cercanas y sensibles al contexto de trabajo y las necesidades del profesorado, sin menoscabo de un equilibrio razonable con las prioridades del sistema escolar; entendidas y desarrolladas más en forma de itinerarios prolongados en el tiempo e integradoras de diversas modalidades de perfeccionamiento que como acontecimientos separados e inconexos" (Escudero, 1998:17).

"... un contexto y contenido que converge con la misma profesión y su ejercicio cotidiano" (Escudero, 1998:18).

O com:

“... el esfuerzo individual del docente –y necesariamente realizado en colectivo- apoyado por la institución para adquirir cuotas cada vez más altas de competencia y autonomía profesional durante toda su vida laboral. Desarrollo durante el cual se adquiere, por ejemplo: mayor capacidad para analizar su trabajo, comprender su realidad, tomar decisiones de mejora, seleccionar y elaborar materiales didácticos y reflexionar sobre el uso de los recursos tecnológicos en sus prácticas.” (Cebrián, 1999:143)

Les definicions esmentades ens porten a considerar el desenvolupament professional del docent com una conjugació de múltiples factors, dimensions i escenaris.

Aquestes facetes, components i dimensions, sobre els que el desenvolupament professional del docent ha d'implicar-se o d'assentar-se, Escudero (1998) -inspirant-se en una proposta de Day (1996)- les resumeix en les següents:

- *Processos d'aprenentatge diversos*, que incloguin: des de l'anàlisi i reflexió sobre la pròpia pràctica fins l'accés significatiu i l'aprenentatge de nous continguts i habilitats a partir del coneixement pedagògic disponible i valuós; des de compartir experiències i idees amb altres companys fins la participació en contextos socials i culturals més amplis, en col·lectius professionals i xarxes per a compartir i conèixer materials, idees i experiències.
- *Factors personals* (biografies docents, estadis, necessitats personals,...), la qual cosa planteja desafiaments importants en relació a la personalització.
- *Factors contextuais* (cultura dels centres i dinàmiques institucionals, cultures professionals, lideratges, el temps,...). Una política raonable de formació ha de contemplar els centres educatius com espai professional d'aprenentatge per als professionals que intervenen en l'educació, cal tenir en compte aquestes facetes socials i comunitàries.
- *Continguts formatius*, que van des d'aquells centrats en l'ensenyament i l'aprenentatge fins altres de caràcter organitzatiu, professional o personal, des d'aquells que tenen avals científics fins als que són generats pels mateixos professors.

- *Estratègies de formació*, suficientment diversificades (cursos curts, llargs, tallers, grups de treball, col·laboració amb experts, aprenentatge entre iguals, col·laboració en grups de renovació pedagògica, i investigació, participació en xarxes telemàtiques, autoaprenentatge,...)

Així doncs, i tal com diu Escudero (1998) el desenvolupament professional del docent no pot reduir-se a estratègies aïllades, com les que hem estat realitzant majoritàriament fins ara; els processos implicats en l'aprenentatge professional són molt més complexos que la simple assistència i recepció d'informació en cursos, també és necessari: reflexió, marcs de referència per nodrir aquesta reflexió, relació de la teoria i la pràctica, compartir i aprendre amb altres, afirmació i reconeixement del que està succeint, i crítica pedagògica orientada a la seva millora i transformació, entre altres aspectes.

En aquesta exposició es fan evidents els grans esforços que hauran de realitzar les administracions educatives i els governs per a cobrir aquestes necessitats, així com la gran dosi d'imaginació, indagació, pràctica i experimentació per part dels propis professors i els formadors de formadors.

3.5.3 La formació del professorat de matemàtiques de secundària en mitjans

Molts dels aspectes als que hem fet al·lusió en els apartats anteriors tenen plena validesa per al professorat de matemàtiques, tanmateix forma part del col·lectiu de professors de secundària. No obstant creiem necessari, en aquest punt, descriure la situació de la formació d'aquest col·lectiu fent esment a les característiques que li són més pròpies i específiques.

El primer que hem d'esmentar és que si la formació i perfeccionament del professorat, en general, hem vist que era un tema preocupant i una necessitat reconeguda per tothom, **la formació del professorat de matemàtiques es converteix en una urgència** explicada per molts **motius**, tots estretament interrelacionats; d'entre ells destaquem:

- 1) **els deficients resultats acadèmics dels alumnes**
- 2) **la llarga llista de carències en la construcció de la disciplina de matemàtiques i del coneixement cultural i professional**
- 3) **l'escassa formació del professorat de matemàtiques**

En aquest apartat ens centrem en descriure alguns trets referits a la formació –present i futura- del professorat que imparteix aquesta matèria. Així mateix, donada l'escassa bibliografia i investigació, apuntada més amunt, **situarem el discurs en aspectes genèrics sobre la formació del professorat de matemàtiques, incidint en la situació actual** en la que es troba, en el seu **coneixement professional**, les seves **necessitats formatives** i els **reptes** per a una formació adequada d'aquest col·lectiu.

3.5.3.1 Situació actual de la formació del professorat de matemàtiques

Rico (2000) ubica, creiem que molt acertadament, l'Educació Matemàtica i al professor de matemàtiques de secundària. Aquest autor assenyala que hi ha un camp anomenat *Educació Matemàtica*, en la qual treballen els professors del Sistema Educatiu i els investigadors implicats en l'ensenyament de les matemàtiques i compromesos en la solució de problemes que aquesta activitat planteja.

Aquest camp professional de l'*Educador Matemàtic* té entitat pròpia. I els professors de matemàtiques de secundària del Sistema Educatiu constitueixen part important i diferenciada d'aquest col·lectiu d'educadors matemàtics.

Les característiques que defineixen actualment aquest col·lectiu de professors de matemàtiques de secundària, algunes de les quals ja hem esmentat en algun altre punt d'aquest treball al parlar de la formació del professorat en general o de secundària, ens donen un perfil del mateix que ens orienta sobre la problemàtica existent respecte a la seva formació i que creiem és important remarcar d'entrada. Així, seguint també a Rico (2000) i de forma molt resumida, ens trobem que el professor de matemàtiques:

- Arriba a l'exercici de la seva professió amb una **formació inicial descompensada**: té una alta formació en aspectes tècnics i científics i una ignorància molt accentuada

sobre els components didàctics i tècnics necessaris per a la seva feina com a professor.

- Presenta **fortes carències formatives en psicologia, pedagogia, sociologia de l'educació, epistemologia, història i didàctica de la matemàtica i sobre els recursos educatius (entre ells les TIC)**, la qual cosa implica una desconexió entre el seu treball professional i les bases i desenvolupaments teòrics corresponents. Aquesta desconexió produeix una manca de criteris clars sobre quins han de ser els coneixements necessaris i el marc teòric adequat per a exercir satisfactòriament la professió de professor de matemàtiques.
- Malgrat el perfil del professor de matemàtiques en exercici no és uniforme, es troben trets compartits pels diferents professionals que indiquen **necessitats formatives comunes a tots ells**. Els professors de matemàtiques tenen interès genèric per activitats a l'aula, exercicis i problemes, unitats didàctiques elaborades, proves d'avaluació i en general pels nous materials d'orientació pràctica.
- És **força crític davant els plantejaments innovadors. Accepta amb moltes reserves els canvis i modificacions en profunditat** sobre el disseny i desenvolupament del currículum de matemàtiques. Per exemple, en l'actualitat hi ha, per part d'aquest col·lectiu, cert rebuig a la Reforma. Això es deu sobretot a la manca de criteris per diferenciar entre diversos projectes curriculars i avaluar cadascun d'ells. Sembla ser que hi ha certa tendència a confondre les necessitats de canvi amb propostes concretes de l'administració educativa.

Aquest panorama, no massa optimista, creiem que té el seu origen –sobretot– en la manca i deficient formació d'aquest professorat, i ens referim tant a la formació inicial com a la formació permanent.

Al respecte, estem d'acord amb Rico (2000) quan afirma que **els plans de formació inicial i permanent del professorat tenen una estructura administrativa inadequada, estan mal dissenyats, estan mancats de qualitat en la seva realització, i la seva execució comporta una mala gestió de recursos públics**. Aquesta mala organització i estructura de la formació dels professors de matemàtiques, **repercuteix en la qualitat**

de l'ensenyament que reben els escolars i afecta al nivell cultural, científic i tècnic dels ciutadans.

Les successives reformes dels plans de formació del professorat no han acabat d'encaixar a la universitat, no troben el recolzament científic, acadèmic, estructural i econòmic adequat, no contemplen la necessària especialització professional. Respecte a les matemàtiques en particular una deficiència important: l'oblit de les necessitats formatives pròpies dels professors de matemàtiques i dels especialistes de la Didàctica de la Matemàtica. Aquestes carències en els plans formatius, aquesta manca de formació adequada, fan que els professors de matemàtiques tinguin el seu desenvolupament professional limitat.

El professorat de matemàtiques davant la inoperància i insuficiència que troba en la formació “oficial” i que en un moment donat ha d'enfrontar-se a una classe, utilitza, com a signe de supervivència, la seva cultura escolar inicial (derivada de la seva experiència com alumne), o recorre a experiències explicades per companys, basades normalment en aplicar receptes o esquemes de comportament amb els alumnes. És així com la **autoformació** passa a jugar un paper important en el desenvolupament dels professors novells, amb efectes sobre la cultura escolar fins al punt, fins i tot, d'afirmar que *la formació per a la docència s'adquireix essencialment amb la pràctica*.

Aquesta autoformació, en la que s'utilitza una **metodologia d'assaig i error**, creiem que **s'estén també al llarg de la vida professional**, constituint-se en un element característic del professorat de secundària, i més concretament del professorat de matemàtiques. L'assistència a cursos de formació o jornades “oficials” es emprat en molts casos solament com una manera d'obtenir mèrits (punts, sexenis, oposicions,..) (Coriat i Flores, 1998), tot i que no tenim elements contrastats per a generalitzar aquesta afirmació.

Amb la intenció de realitzar una anàlisi més profunda sobre la formació del professorat de matemàtiques de secundària, ens centrem a continuació en la descripció més acurada de la situació actual de la formació inicial i permanent d'aquest col·lectiu.

La formació inicial del professorat d'Educació Secundària ha mantingut el principi de que per a ensenyar matemàtiques és suficient el domini de la disciplina, la qual cosa ha donat lloc a que el professorat d'ESO i Batxillerat tingués **una forta formació científica i una quasi bé nul·la formació sobre altres elements professionals necessaris per a exercir la professió de professor de Matemàtiques.**

Aquesta formació inicial es realitza en la majoria d'universitats a través del CAP, de la mateixa manera que ho fan els professors d'altres disciplines tal com ja havien dit en aquest treball al començament de l'apartat de *formació i perfeccionament del professorat*, renunciant a ubicar-la en especialitats didàctiques dins de les llicenciatures corresponents, tot i que en algunes universitats s'està introduint en aquests moments l'optativa Didàctica de la Matemàtica per a realitzar aquest tipus de formació. No obstant, segons el que indica el catedràtic de matemàtiques Llinares Ciscar (2002) en una ponència del senat espanyol, que en aquests moments solament existeixen set facultats de matemàtiques que tenen incorporada aquesta optativa de Didàctica de la Matemàtica en el seu pla d'estudis que permetin ampliar la formació de la llicenciatura. Per tant la incorporació d'aquesta especialització didàctica a les universitats s'està realitzant de forma molt lenta, i es troba en fase de consolidació com a disciplina.

Segons els experts, amb els que estem d'acord, aquest model de formació complementària i externa als plans d'estudis de la carrera no és la solució perquè a part d'allargar la formació durant un any més, qüestió amb la que podem estar més o menys d'acord, segueix estant basada en un **model sumatiu i no integrat, amb les didàctiques i el coneixement professional desconnectats**, i sent del tot insuficient.

Efectivament, resultats d'investigacions relacionades amb els processos de formació inicial de professors de matemàtiques (Azcárate, 1998), han posat de manifest que els actuals programes dirigits a la preparació dels professors resulten inadequats. Algunes de les característiques dels esmentats programes que obliguen a pensar en la seva substitució són: plantegen una transformació lineal del contingut disciplinar, ofereixen una visió de la Matemàtica com a disciplina neutral, objectiva, abstracta i independent de l'entorn cultural, consideren al professor com a transmissor, emfatitzen l'aprenentatge memorístic per recepció, consideren a l'alumne com un agent passiu i

individual en el procés d'aprenentatge, sostenen que les idees prèvies dels alumnes constitueixen errors, afirmen que l'ensenyament de la Matemàtica consisteix en la transmissió, adopten una concepció mecanicista de l'avaluació, presenten una organització curricular additiva, emfatitzen els aspectes instrumentals, utilitzen exercicis repetitius memorístics, en lloc de problemes.

En definitiva, l'opinió dels experts al respecte és que ni els cursos complementaris afegits al final dels estudis de llicenciatura amb l'objecte de proporcionar una formació pedagògica raonable ni els cursets de formació permanent poden substituir raonablement la formació intensa que s'hauria de donar i estimular durant els anys de permanència en la universitat, anys en que l'alumne està molt més obert a rebre-la. Aquesta preparació es traduiria en una formació científica específica, amb les matèries de Didàctica de la Matemàtica i les pràctiques d'ensenyament formant part de la troncalitat i integrades en una llicenciatura de segon cicle, llicenciatura especialment dissenyada segons un perfil de "professor de matemàtiques d'Educació Secundària".

La formació permanent és un altre aspecte de la formació del professorat de matemàtiques. El professorat en actiu té una llarga vida professional, en el transcurs de la qual pot viure molts canvis, cada cop més tal com veiem està evolucionant la Societat del Coneixement i la Informació, i diverses reformes educatives. Aquests fets ens donen a entendre que cal contemplar la possibilitat d'una preparació continua la qual permeti al professorat anar incorporant al seu bagatge de coneixements professionals tots aquells generats en la investigació sobre els processos d'ensenyament-aprenentatge.

En aquests moments aquesta formació es porta a terme bàsicament des de l'Administració Educativa i utilitzant diverses modalitats: cursos curts, jornades, formació als centres educatius,...etc., depenent de cada Comunitat Autònoma. La formació permanent dels professors de matemàtiques no és una formació específica per aquest col·lectiu, sinó que forma part d'un pla genèric de formació permanent del professorat, dins de la qual s'ofereixen activitats formatives també per aquest professorat. Com les característiques d'aquesta formació varien d'una comunitat a una altra, no ens estendrem aquí en aquest aspecte doncs serà tractat en un altre apartat fent

referència a la formació permanent del professorat no universitari a Catalunya, indret on realitzem la investigació.

Sembla ser que també els experts es posicionen en aquest tema, proposant que cal considerar el paper de la Universitat i en particular el de la Didàctica de la Matemàtica com Àrea del Coneixement, com un referent en la incorporació del nou coneixement generat per la investigació educativa en les iniciatives dirigides a la formació permanent. Però també consideren que la complementarietat del paper de la Universitat en l'articulació de l'actualització del professorat ha de ser contemplada de manera sistemàtica i no puntual com succeeix en aquests moments.

I cal afegir que, la formació **per a i en** una vida professional es contempla, des del paper complementari que pot realitzar la Universitat, avui en dia més factible gràcies a les TIC. La possibilitat d'utilitzar els contextos virtuals, que proporciona Internet, i el disseny d'eines específiques per a l'actualització del professorat des dels Departaments Universitaris complementaria les iniciatives desenvolupades per les Administracions Educatives. En aquest sentit, continuen dient els experts, aquesta complementarietat entre la formació des de la pràctica i innovació educativa i la investigació en Didàctica de la Matemàtica és necessària i beneficiosa.

3.5.3.2 Necessitats formatives del professorat de matemàtiques

L'escassa preparació professional observada que desenvolupen la majoria de plans de formació i la nul·la consideració sobre el contingut del coneixement professional són sèries deficiències dels cursos de formació per a professors de matemàtiques, tant inicial com permanent. Aquest fet porta com a conseqüència que el professorat continuï mantenint actuacions convencionals, per altra part perfectament vàlids però restrictius respecte a les finalitats establertes, i no assumeixi els nous plantejaments curriculars i les innovacions centrades en els nous modes de significació del coneixement matemàtic, o en el millor dels casos, puguin ser interpretats com meres curiositats i exercicis vistosos (Rico, 2000). Sobretot pe que fa a l'ús de mitjans, entre els tecnològics, fonamentals per una evolució positiva de l'ensenyament d'aquesta matèria.

Per altra banda, sembla que darrerament hi ha **acord** entre els **experts** en que per a treballar **l'ensenyament de les matemàtiques són necessaris coneixements i destreses específiques**, que siguin complement del saber convencional del professor de matemàtiques sobre estructures formals i algoritmes. Les pròpies característiques de la professió docent, juntament amb les limitacions i dificultats que els docents es troben per a realitzar el seu treball als centres escolars, mostren a la comunitat d'educadors matemàtics la necessitat de treballar amb esquemes fundats, mitjançant els quals organitzar el coneixement pedagògic dels continguts, així com contrastar pautes d'actuació amb les quals posar en pràctica els esquemes esmentats.

En aquest sentit estem d'acord també amb Rico (1997b, 2000) quan afirma que la tasca dels professionals de l'ensenyament de les matemàtiques de secundària, tant els mestres d'ESO com els llicenciats, necessita una organització conceptual que **integri i coordini el domini d'aquesta disciplina** amb el **coneixement** sobre desenvolupament de **capacitats cognitives** dels estudiants i amb el camp de fenòmens i problemes a la interpretació i solució dels quals s'orienten les matemàtiques escolars; **una teorització** que **inclogui els mitjans i recursos**, amb que compta l'aprenentatge d'aquesta àrea, i les necessitats del sistema educatiu. Posar en pràctica el currículum escolar de matemàtiques mitjançant el disseny, elaboració i gestió de **proposes didàctiques** i altres materials curriculars sustentada en bases teòriques sobre les que estructurar el coneixement professional del docent de matemàtiques.

El **coneixement professional** que necessita el docent matemàtic no es pot limitar a les disciplines matemàtiques. El professor de matemàtiques **necessita a més d'un coneixement professional propi** que el doti d'autonomia intel·lectual, que li permeti valorar críticament les propostes de l'administració i els materials i llibres elaborats per editorials i cases comercials, i que li proporcioni la competència adequada per a poder elaborar els seus propis materials. Per aconseguir-ho **necessita ampliar les seves perspectives sobre els continguts del currículum** de matemàtiques evitant considerar-los una qüestió exclusivament formal i tècnica. Cal també **tenir en compte** una **perspectiva històrica**, una **aproximació cognitiva**, una **anàlisi semiòtica**, una **reflexió fenomenològica**, una **valoració dels contextos** en els que es presenta cada concepte i

dels seus usos i significats, **i una revisió de materials i recursos** amb els que pot mostrar-se.

Tots aquests coneixements seran per al professor de matemàtiques les seves principals fonts d'informació, els instruments concrets en la seva activitat professional per a les tasques de planificació i disseny d'unitats didàctiques. En definitiva, seran els organitzadors del currículum, referències per estructurar els departaments de matemàtiques, i marcs organitzatius i d'informació contrastada amb la qual compartir les propostes i criteris per establir diferents maneres de posar-los en pràctica.

3.5.3.3 El futur per a la formació del professorat de matemàtiques

L'habilitació dels professors per a poder realitzar les funcions que avui dia se li atribueixen, requereix de canvis substancials en els programes dissenyats per a la seva formació inicial i continuada (Azcarate, 1998; Oliveras, 1997; Blanco, 1998; González, 1998, entre d'altres).

Com hem dit abans, el professor de matemàtiques **s'ha de professionalitzar**, i això passa per que sigui o es constitueixi en el **constructor del seu propi coneixement**. Per fer-ho caldrà posar-li a l'abast i **desenvolupar estratègies formatives** que li permetin (González, 1999):

1. L'intercanvi de coneixements professionals mitjançant la implementació de vies que possibilitin la comunicació entre companys.
2. Creació d'instàncies (reunions de coordinació, formació d'equips d'investigació, cercles d'estudi, cercles d'acció docent,...) que permetin la interacció, cara a cara, amb altres professors.
3. Avaluació i reajustament de les formes de veure i de procedir a partir de processos d'autocrítica, reflexió i metacognició dels processos desenvolupats durant l'exercici de l'acció docent.

D'altra banda, i en funció de les necessitats de formació matemàtica que es prescriuen per a tota la ciutadania (alfabetització matemàtica) i sobre la base de la responsabilitat

que se li atribueix al professor de matemàtiques en aquesta formació, s'ha de plantejar un **programa de formació per la professorat** que, segons diu també González (1999) que:

1. Contempli una visió històrico social de les matemàtiques en una perspectiva constructivista que prioritzi els procediments enlloc dels continguts matemàtics.
2. Assumeixi una concepció “epistemogenètica i sociohistòricament contextualitzada del procés de producció de coneixements que condueixi a una proposició meto-didàctica que adopti les perspectives del canvi conceptual i del canvi contextual com a opció per disminuir els obstacles epistemològics constituïts per les concepcions (coneixements, actituds, creences) prèvies dels estudiants” (González, 1999: 11).
3. Modeli situacions anàlogues a les que han de gestionar els professors en el futur, aspecte aquest molt important.

En definitiva, tal com diu Steen (1988:21): *“es necesario enseñar a los futuros docentes como nosotros deseamos que ellos enseñen en el futuro”*. Per això les activitats formatives que hagin de realitzar els docents, han de constituir experiències que els permetin participar en contextos d'E/A de les matemàtiques similars als que ells mateixos posteriorment hauran d'organitzar per als seus estudiants. En aquest sentit els experts suggereixen que aquesta formació es porti a terme de manera que els docents que hi participen:

- **puguin explorar, conjecturar, experimentar i comprovar** les seves habilitats de manera que arribin a estar involucrats en un procés de “fer matemàtiques”.
- **captin les relacions** que tenen entre sí les diferents branques de les matemàtiques i les d'aquesta amb altres disciplines.
- **construeixin models matemàtics** per a representar els problemes i les solucions.
- **utilitzin modes gràfics, simbòlics i numèrics** per a la representació de les nocions matemàtiques.

Amb el que acabem de dir s'orienta a grans trets el contingut que ha d'incloure un nou currículum de formació per als professors de matemàtiques.

En aquesta línia els experts, a nivell internacional, com ara les societats de matemàtiques professionals i alguns organismes interessats en el millorament de la qualitat de l'educació matemàtica, ens fan també una sèrie de recomanacions en torn a com ha de ser aquesta formació inicial i permanent dels professors de matemàtiques. No obstant el repte d'elaborar un programa per aquesta formació segueix pendent.

Un programa que ha de *“trencar amb la inèrcia construïda durant anys i modificar les concepcions del professor, la qual cosa implica conèixer i viure una forma diferent de saber matemàtica, de fer matemàtica, d'aprendre matemàtica i d'ensenyar matemàtica més d'acord als plantejaments curriculars actuals”* (Azcarate, 1998: 8), satisfent així les demandes de la societat d'aquest segle XXI que tot just s'hem iniciat. Un programa que:

- **Estableixi** una nova lògica en la selecció i organització del contingut matemàtic (González, 1999).
- **Propici:**
 - el desenvolupament de noves formes d'actuació a l'aula com a conseqüència de la presència de nous mitjans d'informació i comunicació i de dispositius telemàtics que modifiquen les condicions en les que es desenvolupen els processos d'E/A de la matemàtica.
 - el sorgiment de nous paradigmes d'aprenentatge.
 - i els avenços en l'epistemologia del coneixement matemàtic escolar, amb el consegüent reconeixement de l'especificitat d'aquest saber i les seves distincions amb respecte al saber pròpiament matemàtic (Azcarate, 1998).
- **Afavoreixi** l'assimilació de canvis en els valors, expectatives, interessos i contextos en els que es desenvolupen els alumnes (González, 1999).

- **Reconegui** els aspectes axiològics, ideològics, polítics i culturals presents en l'actuació del professor de matemàtiques a l'aula. El professor pren decisions sobre què, com, per què i per a què ensenyar en base als valors construïts a partir de la seva pròpia experiència acumulada com a participant de processos d'E/A previs, i també com a executor de pràctiques a l'aula, la qual cosa el portarà a consolidar maneres d'actuar que es manifestaran en la seva tasca a l'aula (González, 1999).

3.6 Síntesi del capítol

En aquest tercer capítol hem abordat de ple un dels aspectes que constitueixen el nucli del nostre estudi: la formació del professorat i la formació en TIC, fent referència particular al professorat de secundària i de matemàtiques i als elements que giren al voltant d'aquesta formació.

Hem plantejat la necessitat de la formació inicial, però sobretot permanent, dels professionals de l'educació, concretament del professorat de secundària i de matemàtiques. Per a Benedito aquesta necessitat d'actualització, “[...] *de reconversió o flexibilitat professional, és inherent a la professió*” (Benedito, 1992: 246). La nostra situació educativa actual és canviant i variada. Els nostres centres educatius s'organitzen de diferent manera, tant respecte a les tasques com a les responsabilitats que se li assignen. L'abast d'aquestes demandes i els ritmes dels canvis fan que la situació actual sigui diferent en relació a dècades anteriors; com a conseqüència el professorat no pot romandre anclat en el passat, s'ha de renovar i acomodar-se als continus canvis tant en el contingut com en la manera d'ensenyar (OCDE, 1994).

Des d'aquest punt de vista, constatem la importància -per al sistema educatiu- d'un professorat ben preparat per assumir la docència amb les exigències dels nous temps; posant en evidència el fet que els països en els quals hi ha hagut una política “*de i per al professorat*” (Escudero, 1998: 12) respecte a la seva formació, sobretot en TIC, considerant-la un eix vertebrador de la introducció d'aquests mitjans als centres educatius, han aconseguit els millors resultats.

S'ha fet palesa la situació actual sobre la manca de formació del professorat, de secundària i de matemàtiques, que exerceix al nostre país, en general però sobretot en relació a les TIC.

Una insuficient preparació concretada en una formació inicial basada massa encara en plantejaments teòrics i recolzada en metodologies tradicionals d'assaig i error,

allunyada de la vida, dels avenços i necessitats de la societat i, per tant, dels contextos escolars i de les innovacions tecnològiques. I pel que fa al professorat de matemàtiques específicament, una formació inicial amb un fort component científic però amb quasi total absència de la resta d'elements necessaris per a exercir com a professor de matemàtiques; i basada en un model sumatiu i no integrat, amb les didàctiques i el coneixement professional desconnectats.

Una formació permanent amb enfocaments contradictoris: d'una banda envoltada de plantejaments utòpics o filosòfics de reforma i alhora basada en la provisionalitat, mancada de planificació a llarg termini; sotmesa a un continu debat i extensa anàlisi acadèmica, política i social, però sense establir solucions clares per adequar la preparació dels docents a les noves necessitats socioeducatives; i amb caràcter voluntari i sotmesa a la incentivació dels sexenis creant un problema de mercantilisme de la formació (Yanes, 1998). Respecte al professorat de matemàtiques, una formació imbricada dins la formació general del professorat i per tant no específica per aquest col·lectiu.

Aquesta generalitzada manca de formació del professorat ha anat paral·lela a una formació en els mitjans tecnològics escassa i pobra. Enfocada a una visió de la mateixa cap a l'adquisició de destreses per a la interpretació i descodificació dels sistemes simbòlics mobilitzats pels diferents mitjans (Cabero i altres, 2003). Amb una llacuna formativa, respecte a la utilització didàctica d'aquests mitjans -provocada per l'absència de continguts formatius referits als recursos tecnològics en el període de formació inicial i una llarga, i poc fructuosa, formació basada massa en aspectes tècnics i instrumentals- plantejant un seriós problema en la integració d'aquests mitjans als currículums.

En definitiva, una insuficient formació acadèmica, pedagògica i didàctica, del nostre professorat, per enfrontar-se a la tasca docent amb les condicions òptimes que els ràpids canvis de la societat conduïda per l'avançament de les TIC requereixen.

Les causes d'aquesta situació les trobem a partir de l'anàlisi realitzat per Cabero (1991), Romero (2002), Rico (2000) i Yanes (1998) al respecte:

1. Manca de models de formació del professorat específics en l'àrea de mitjans i tecnologies de la comunicació.
2. Manca de previsió, d'establiment de mesures pràctiques en la normativa vigent respecte a la formació, relacionades amb l'homologació del professorat, el temps de formació,...etc, que han conduït als plans de formació a una situació, per una banda, de mercantilisme i per altra a una insatisfacció dels usuaris dels mateixos.
3. Formació centrada massa en aspectes quantitatius de la formació i l'absència d'una formació inicial professionalitzadora. Visió del professor com un usuari més dels recursos per a les seves aplicacions més comunes (tractament de la informació, aspectes lúdics,...) i no com un professional actiu i especialitzat que pot i ha d'integrar-los en diversos aspectes de la pràctica professional i no exclusivament en el de la gestió.
4. Escassa preparació professional que desenvolupen la majoria de plans de formació i la nul·la consideració en els mateixos del coneixement professional que ha de tenir el professorat de secundària de les diferents àrees, en aquest cas el de matemàtiques. Observant fortes carències formatives en psicologia, pedagogia, sociologia de l'educació, epistemologia, història i didàctica de la matemàtica i sobre els recursos educatius (entre ells les TIC), la qual cosa ha implicat una desconexió entre el lloc de treball professional i les bases i desenvolupaments teòrics corresponents.
5. Propostes de formació en les TIC basades en el valor educatiu dels mitjans en sí mateixos i en la creença que n'hi havia prou amb tenir domini tècnic sobre ells per a poder integrar-los en els processos d'E/A, provocant l'absència de models comprensius sobre el funcionament psicodidàctic dels mitjans en contextos instruccionals.
6. Plans de formació amb estructures administratives inadequades, mal dissenyats, mancats de qualitat en la seva realització i execució, i que comporten una mala gestió de recursos públics, repercutint consegüentment en la qualitat de

l'ensenyament que reben els escolars, afectant -en darrer terme- al nivell cultural, científic i tècnic dels ciutadans.

7. Una formació amb plantejaments estrictament individuals, homogènia i d'aplicació universal,..., sense relacionar-la amb els contextos institucionals, que ha provocat una ruptura entre formació i pràctica, i la consideració -per part dels usuaris- d'una formació poc pràctica i d'escassa utilitat docent.

Per tant, ens fem ressò que un sistema educatiu que vulgui ser qualitativament eficaç ha d'invertir amb urgència en la canalització de les actituds del professorat cap a una correcta valoració de les aportacions dels mitjans tecnològics a l'educació, i en la formació d'aquest per a que pugui solucionar totes les deficiències assenyalades i adaptar-se a les exigències professionals dels nous contextos d'aprenentatge.

La necessitat d'un model de formació adequat que doti als seus destinataris d'uns perfils que els capacitin per a transformar la pràctica de l'ensenyament, incidint sobre el seu pensament i les formes d'acció, es fa molt urgent.

Un model formatiu que doti la tasca docent del professorat, en aquest cas de matemàtiques, d'una organització conceptual que integri i coordini el domini d'aquesta disciplina amb el coneixement sobre el desenvolupament de capacitats cognitives dels estudiants i amb el camp de fenòmens i problemes a la interpretació i solució dels quals s'orientin les matemàtiques escolars (Rico 1997b, 2000); una teorització que:

- Estableixi una nova lògica en la selecció i organització del contingut matemàtic.
- Inclogui els mitjans i recursos, amb els que compta l'aprenentatge d'aquesta àrea, i les necessitats actuals del sistema educatiu.
- Afavoreixi l'intercanvi de coneixements professionals i l'avaluació i reajustament de les formes de veure i de procedir mitjançant l'autocrítica i la reflexió dels processos involucrats en l'acció docent.

- Propiciï el desenvolupament de noves formes d'actuació a l'aula, el sorgiment de nous paradigmes d'aprenentatge, l'assimilació de canvis en els valors, expectatives, interessos i contextos en els que es desenvolupen els alumnes.
- La pràctica de la qual constitueixi una experiència que permeti a aquest professorat participar en contextos d'E/A de les matemàtiques similars als que ells mateixos posteriorment hauran d'organitzar per als seus estudiants; experiències que els permetin explorar, conjecturar, experimentar i comprovar les seves habilitats, en les que construeixin models matemàtics i que utilitzin models gràfics, tecnològics, simbòlics i numèrics per a la representació de les nocions i problemes matemàtics.
- Reconeixi els aspectes axiològics, ideològics, polítics i culturals presents en l'actuació del professor de matemàtiques a l'aula (González, 1999); un professor que pren decisions sobre què, com, amb què, per què i per a què ensenyar en base als valors construïts de la seva pròpia experiència acumulada com a participant en els processos d'E/A previs i també com a executor de pràctiques a l'aula, la qual cosa el portarà a consolidar maneres d'actuar que es manifestaran en la seva tasca a l'aula.

Una formació, inicial, que doti al futur professor d'un bagatge sòlid en l'àmbit cultural, psicopedagògic i personal, el capaciti per assumir la seva tasca educadora recolzant la seva acció en una fonamentació vàlida i que el concienciï del valor de l'actualització permanent, creador d'estratègies i mètodes d'intervenció, cooperació, anàlisi i reflexió. Traduïda per al professorat de matemàtiques, en una preparació científica específica amb les matèries de Didàctica de la Matemàtica i les Pràctiques d'ensenyament formant part de la troncalitat i integrades en una llicenciatura de segon cicle, dissenyada especialment segons un perfil de “professor de matemàtiques d'Educació Secundària”.

Una formació, permanent, basada en les necessitats dels centres, les opcions i preferències personals i l'acreditació de les competències bàsiques generals i de les TIC, i orientada a aconseguir un professional reflexiu i crític mitjançant el desenvolupament de “*capacitats de processament de la informació, comunicació i anàlisi i reflexió crítica, diagnosi i formulació de processos i projectes*” (Imbernón,

1994: 63). Al mateix temps, una formació lligada de manera complementària –però també sistemàtica- a la universitat, en aquest cas a la Didàctica de la Matemàtica com Àrea del Coneixement, constituint-se en un referent en la incorporació del nou coneixement generat per la investigació educativa en les iniciatives dirigides a la formació permanent.

La tasca de proporcionar al professorat aquesta formació exigeix estratègies clares i alhora flexibles que permetin desenvolupar d'una banda els continguts d'aspectes referits a la tecnologia i al maneig d'aquests mitjans, i per altra els aspectes metodològics i propostes concretes per a la utilització integrada en la didàctica de les diferents etapes i àrees del coneixement, per acabar introduint aquests recursos en les programacions, entenent-lo com un mitjà didàctic per a la consecució dels objectius educatius establerts, evitant així reduir el seu ús a una mera rutina tecnològica.

L'àmplia taxonomia de modalitats i estratègies descrites en el capítol ens situen davant el repte de la formació del professorat, en general i la referida a les TIC, amb un gran ventall de possibilitats d'experiències en relació a aquesta formació. També s'ha de dir que no hi ha una estratègia millor que una altra, sinó una metodologia per a cada moment i cada lloc. Com dirien Gallego i Alonso (2003), davant diferents situacions i contextos educatius es respondrà amb diferents estratègies.

L'aparició de les Xarxes i d'Internet han permès formular nous conceptes respecte a les modalitats formatives, aplicables a les tradicionals formacions presencials i a distància o a cavall entre ambdues, i propiciar nous entorns d'aprenentatge inimaginables fins fa ben poc temps. L'evolució de l'educació a distància convertida en virtual (online) o l'aparició del concepte d'aprenentatge obert o ensenyament flexible en són dos bons exemples.

Una educació a distància com a sistema de formació pública de masses, caracteritzada des dels seus inicis per recolzar-se en les tecnologies a mesura que aquestes anaven avançant -emprant mitjans diversos: emissores de ràdio, cintes d'àudio, cintes de vídeo, emissores de tv, transmissions via satèl·lit, etc.; i actualment els ordinadors i Internet- i

que l'evolució dels mitjans de comunicació i la seva explotació en l'educació han conduït a la seva situació actual: un model d'educació virtual.

La formació online o virtual pren el cos d'una educació no presencial en la qual s'han superat les debilitats (aïllament, individualisme,...) de la mateixa, gràcies a l'ús de les TIC (Gisbert 2001b) i s'assenta sobre principis rectors similars als de l'educació presencial constituint un *ciber-ecosistema* en el que la comunicació educativa es realitza mitjançant l'intercanvi telemàtic de paraules, imatges i sons digitalitzats, i on s'hi conformen diverses realitats sistèmiques formades alhora per diversos subsistemes humans que conviuen amb la realitat (experiències semipresencials) i altres que ho fan exclusivament en el ciberespai de forma virtual (Ortega, 2002).

El sorgiment de l'aprenentatge obert o ensenyament flexible, la filosofia del qual permet que sigui aplicable a qualsevol de les modalitats de formació existents actualment, suposa l'acceptació de la màxima flexibilitat quan a educació es refereix.

L'aprenentatge obert/ensenyament flexible es basa en la teoria d'autonomia i independència de l'alumne en l'estudi i per tant permet una educació més individual i flexible, accedint a experiències d'educació més avançades, amb més qualitat i efectivitat de la interacció entre els diferents agents que intervenen en els processos d'E/A, i l'usuari té elecció d'accés als recursos d'aprenentatge, té llibertat de maniobra i té control actiu sobre la forma en que aprèn.

Aquesta modalitat d'ensenyament provoca canvis en les coordenades espaciotemporals, sorgint noves organitzacions d'ensenyament que es constitueixen com a consorcis o xarxes d'institucions, els sistemes d'ensenyament dels quals es caracteritzen per la modularitat i la interconnexió entre ells.

L'adaptació de qualsevol entorn de formació a un mètode flexible d'educació té repercussions sobre el disseny didàctic d'aquest entorn en el disseny de materials, en les concepcions de funcionament de l'aula, en els processos educatius o en la identitat del docent; sobre els recursos bàsics (continguts, infraestructures,...) i sobre les pràctiques tant de docents com d'alumnes (Salinas, 2001).

En la formulació d'un projecte bastat en Internet, amb la intenció de simular un entorn el més semblant possible al d'una aula presencial, hem de determinar: quin tipus de comunicació entre els usuaris volem generar i utilitzar en consonància les eines (de comunicació, treball col·laboratiu, creació, distribució i gestió de recursos, i gestió i administració) que la xarxa ens proporciona al respecte; i dissenyar els espais o entorns (col·laboració, distribució i gestió de cursos) de comunicació que utilitzarem. Així mateix, a l'hora de crear un espai de formació s'hauria de tenir en compte l'adequació de la tecnologia a l'activitat comunicativa (escollir segons finalitat) i a l'estructura social i organitzativa (individualista/ tradicional, cooperativa/participativa, col·laborativa), i els elements del context comunicatiu (habilitats tècniques i comunicatives, percepció de l'entorn de comunicació, disponibilitat tecnològica) (Pérez García, 2001).

Des d'aquesta perspectiva podem afirmar que el paper que havíem dit podia jugar la Universitat en la formació per a la construcció i desenvolupament (*per a i en*) professional del docent, es contempla més factible gràcies a les TIC. La possibilitat d'utilitzar contextos virtuals proporcionats per Internet i el disseny d'eines específiques per a l'actualització del professorat des dels Departaments Universitaris complementaria les iniciatives desenvolupades per l'Administració Educativa. Aquesta complementarietat entre al formació des de la pràctica, la innovació educativa i la investigació en Didàctica de la Matemàtica creiem que és molt necessària i beneficiosa.

CAPÍTOL IV

Formació Permanent del professorat en Tecnologies de la Informació i la Comunicació a Catalunya

4.1 La formació permanent del professorat a Catalunya.....	227
4.2 Plans de formació permanent.....	229
4.3 La formació del professorat a les comarques de Tarragona. Els PFZ.....	235
4.4 La formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació.....	240
4.5 Síntesi del capítol.....	256

Donat que l'estudi es centra en la demarcació de Tarragona, creiem necessari dedicar un capítol a analitzar la formació permanent del professorat a Catalunya, repassant una mica la línia d'acció dels darrers quinze anys fins al 2003, i fent incidència en les iniciatives impulsades en relació a la formació en TIC.

Ja hem dit en un altre moment que la formació permanent del professorat és una competència descentralitzada, i per tant les propostes formatives així com les institucions del professorat que s'encarreguen d'aquesta tasca difereixen segons les administracions de les quals depenen. A Catalunya, la responsabilitat respecte a la formació permanent recau sobre el Departament d'Ensenyament, a través de les Subdireccions Generals corresponents.

Durant més de vint anys i, a mesura que ha anat passant el temps i la tecnologia anava avançant, amb més intensitat, l'administració catalana ha realitzat esforços d'acostament de les TIC a la ciutadania i en concret al món educatiu.

N'és prova d'aquest fet la creació del Comissionat per a la Societat de la Informació (CSI), el 1998, amb la finalitat de promoure i facilitar l'assentament a Catalunya d'infraestructures adequades per al suport de les telecomunicacions, promoure que l'educació incorpori a tots els nivells la familiarització amb els instruments informàtics, de telecomunicacions i àudio-visuals, sensibilitzar la població catalana sobre la importància que té la necessària adaptació als nous temps i a les possibilitats de les TIC, promoure l'aparició i reforçament d'empreses que ofereixin serveis telemàtics i creadors de continguts per als nous canals i promoure la incorporació dels nous instruments telemàtics en la gestió de les administracions catalanes.

Una de les funcions del CSI és la de col·laborar amb el Departament d'Ensenyament per tal d'impulsar la presència de les TIC en l'àmbit educatiu a Catalunya. I ho fa a través del pla *Educació i Formació* en el marc del Pla Estratègic (capítol 1), pla en el qual es marquen les pautes a seguir en els diferents àmbits de la societat relacionades amb les TIC.

En l'àmbit *Educació i Formació* es planteja la implantació i adaptació dels currículums a les necessitats de la Societat de la Informació, la formació inicial i permanent del professorat, la formació d'adults i la formació continuada, la creació i intercanvi de materials educatius: llotja virtual, la promoció del canvi organitzatiu i estructural als centres educatius i el desplegament de la comunitat virtual d'aquests centres.

Pel que fa a la formació del professorat, en les pàgines següents veurem com l'administració educativa catalana ha desenvolupat les directrius marcades pel CSI i el Pla Estratègic, fins on els ha conduït, i els esforços realitzats –en aquest sentit- abans de l'existència del Comissionat.

4.1 La Formació Permanent del Professorat a Catalunya

Les activitats de formació permanent del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya s'estructuren en tres grans apartats:

- A. Formació Permanent del Professorat
- B. Formació per al Professorat de FP
- C. Formació en tecnologies de la informació (informàtica educativa i mitjans audiovisuals).

La planificació, programació, execució i avaluació del conjunt d'activitats de formació del Pla de Formació Permanent és responsabilitat de la Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics.

La ubicació d'aquesta unitat orgànica, dins del Departament d'Ensenyament, és la que mostra l'organigrama de la figura 4.1. Aquesta unitat té les següents funcions específiques:

- Dirigir la planificació, programació, execució i avaluació dels programes de formació.
- Col·laborar amb institucions universitàries i altres per a la realització de programes formatius.
- Organitzar la detecció sistemàtica de necessitats de formació en funció dels canvis previstos en el sistema educatiu i de les noves realitats.
- Dissenyar plans i programes que donin resposta a les necessitats detectades
- Integrar totes les activitats de formació en el Pla.
- Elaborar la programació econòmica i fer el seguiment corresponent.
- Dissenyar i aplicar models d'avaluació d'activitats de Formació Permanent.
- Fer el seguiment general del Pla.

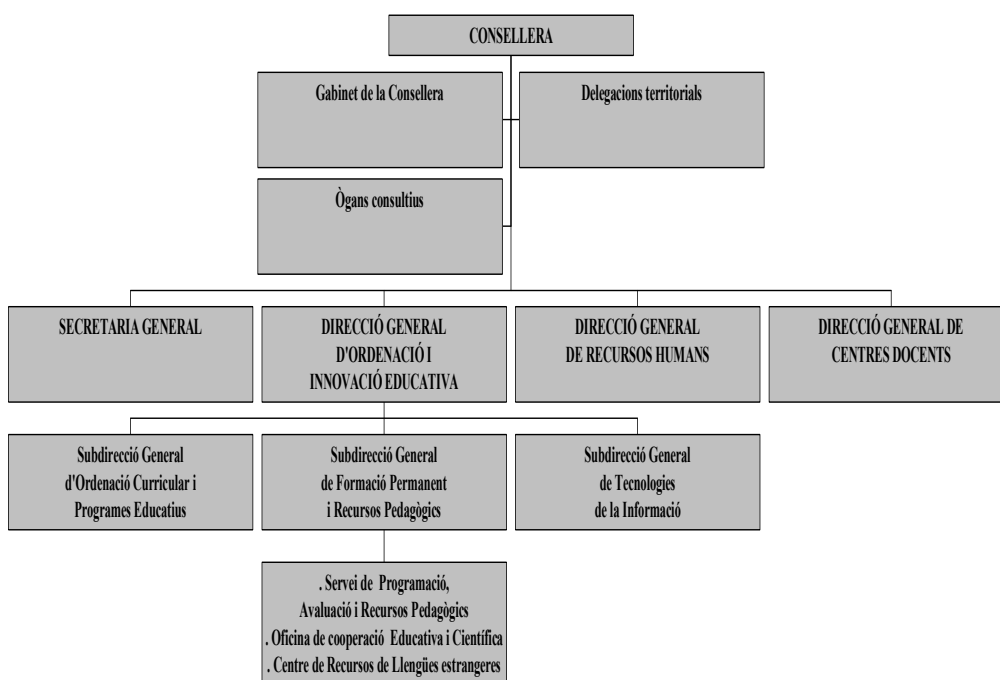


Figura 4.1: Ubicació de la Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics en l'organigrama del Departament d'Ensenyament

L'organització de les activitats de formació es vehicula a través de:

- la pròpia Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics
- els diversos Serveis i Programes
- les universitats
- els moviments de Renovació Pedagògica i els Col·legis Professionals
- altres entitats especialitzades i empreses

L'oferta de les activitats de formació s'estructura en sis blocs:

- BLOC A: Programes de preparació per al nou sistema educatiu
- BLOC B: Formació per a la millora de la pràctica docent i l'adquisició de nous coneixements.
- BLOC C: Programes d'especialització i de qualificació professional
- BLOC D: Formació per a la innovació en centres educatius
- BLOC E: Formació per a l'exercici de funcions específiques
- BLOC F: Ajuts individuals per a la formació i de suport a la recerca educativa.

4.2 Plans de Formació Permanent

Distingim dos períodes principals: el pla de formació 1988-1996 i 1996-2001. Tot seguit analitzem les característiques dels mateixos.

4.2.1 La formació permanent del professorat en el període 1989-1996

En aquest període, de plena implantació del nou Sistema Educatiu, ha vingut marcat per grans necessitats formatives del professorat precisament per la presència d'aquesta nova ordenació educativa, a més del desenvolupament d'una nova societat –la Societat de la Informació i del Coneixement- i l'explosió de les TIC en el sí d'aquesta societat, tal com hem anat repetint al llarg del treball..

A aquesta gran necessitat de formació, el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, respongué amb l'establiment d'un Pla de Formació (Pla 1989-1996), que va permetre anar cobrint el dèficit formatiu d'aquests anys mitjançant una extensa oferta de cursos.

Les entitats implicades en la formació del professorat dels diversos nivells educatius organitzaren, al llarg d'aquest primer període, 36.734 activitats cobrint 849.621 places.

El detall, per nivells educatius i entitats organitzatives, d'aquest desplegament de formació fou el següent:

PER NIVELLS EDUCATIUS

NIVELL EDUCATIU	ACTIVITATS	%	PLACES	%
Infantil	2.210	6%	54212	6,3%
Primària	11.915	32%	256.389	30,17%
Internivells	9634	26%	242.417	28,5%
Secundària	11992	32%	268.905	31,64%
Altres	983	2,6%	27.698	3,25%
TOTAL	36.734	100%	849.621	100%

Figura 4.2: Activitats formatives per nivells educatius, del Departament d'Ensenyament, període 1989-96

PER ENTITATS ORGANITZADORES

ENTITATS	ACTIVITATS	%	PLACES	%
MRP i Org. Professionals	7.672	20,8%	228.030	27%
Subdirecció General F.P	2.460	6,7%	82.929	9,8%
Programes i Serv educatius	10.296	28%	194.245	22,9%
ICEs	16.019	43,6%	339.545	40%
Altres	296	0,8%	4.872	0,6%
TOTAL	36.734	100%	849.621	100%

Figura 4.3: Activitats formatives per entitats organitzadores, del Departament d'Ensenyament, període 1989-96

4.2.2 Pla de formació permanent 1996-2001

Aquest Pla de formació permanent de la Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics, que continua més o menys vigent, contempla els següents aspectes i característiques:

- A. Objectius generals
- A. Estructura organitzativa del Pla
- B. Característiques del Pla
- C. Tipologia d'actuacions formatives

A. Objectius generals.

A.1. Contribuir a l' increment de la qualitat de l'ensenyament mitjançant:

- una formació permanent, entesa com un dret i un deure del professorat, que incideixi en la millora de la pràctica docent i de l'organització dels centres i del seu funcionament.
- l'afavoriment de la incorporació del pla de formació del professorat en els projectes de centre.

A.2. Oferir informació diversificada que:

- potencia el desenvolupament professional dels docents
- respongui tant a les noves necessitats del sistema educatiu com als interessos dels docents i dels centres.

- i afavoreixi la reflexió teòrico-pràctica sobre l'exercici professional, l'actualització docent i la innovació educativa.
- A.3. Millorar l'estructura de gestió de la formació, amb criteris descentralitzadors, participatius i de vinculació al territori, amb la finalitat de que la realització de cada activitat formativa es pugui realitzar tan a prop com sigui possible del professorat i dels centres que participen en ella i que es pugui flexibilitzar i adequar l'oferta de les diverses modalitats formatives.
- A.4. Consolidar la col·laboració i coordinació amb les universitats estretant la vinculació entre investigació, formació inicial i formació permanent.
- A.5. Afavorir la col·laboració amb diverses institucions relacionades amb la formació del professorat, especialment els moviments de renovació pedagògica, els col·legis professionals, les organitzacions empresarials.
- A.6. Potenciar la participació i la implicació del professorat en la formació permanent, com a receptor de la formació i com a participant en la detecció de necessitats, en la proposta d'activitats i en l'avaluació:
- afavorint modalitats de gestió de la formació que impliquen la comunicació i la coordinació entre els organitzadors, els gestors i els receptors de la formació permanent.
 - concedint ajuts econòmics per a les despeses generades per a la assistència a les activitats de formació.
 - reconeixent, a efectes de promoció docent, la participació i superació de les activitats de formació.
- A.7. Crear i aplicar mecanismes d'avaluació i autoregulació que permetin la revisió continua de les activitats del Pla i que informin sobre la cobertura territorial i temàtica de necessitats i sobre les modalitats i els programes de formació adequats.

B. Estructura organitzativa del Pla.

UNITATS DEL DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT	Serveis	<i>SUBDIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PERMANENT</i> <i>Organismes de</i> <i>A. Consulta i de negociació</i> <i>Comissió de</i> <i>Seguiment del Pla</i>	UNIVERSITATS
	Delegació	SECCIONS DE PROGRAMES, SERVEIS EDUCATIUS I FORMACIÓ PERMANENT <i>B. Comissions</i> <i>D'ordenació educativa</i> <i>Comissions</i> <i>territorials de seguiment</i>	
	Zona	<i>Centres de</i> <i>Recursos pedagògics</i> COMISSIONS DELS PLANS DE FORMACIÓ DE ZONA	
CENTRE		<i>CENTRES DOCENTS</i>	

C. Característiques del Pla.

- C.1. Orientació bàsica de la gestió caracteritzada per la descentralització i apropament de la formació als territoris; participació dels docents i agents de la formació en la detecció de necessitats; elaboració de propostes i seguiment; optimització de recursos, mitjançant l'ajust de l'oferta a les prioritats detectades; adaptabilitat a les necessitats diverses dels docents i dels centres.
- C.2. Potenciació dels programes formatius que impliquen directament els centres educatius.
- C.3. Estructuració dels programes formatius en BLOCS definits per la finalitat, per la prioritat en relació amb les necessitats del sistema, pel professorat a qui es dirigeix i per les entitats organitzadores de les activitats.

C.4. Diversitat d'agents de la formació:

-Institucions organitzadores:

- Serveis i Programes del Departament d'Ensenyament
- Universitats, especialment els ICE (Instituts de Ciències de l'Educació)
- Moviments de Renovació Pedagògica i Col·legis Professionals, prioritàriament les Escoles d'Estiu.
- Institucions especialitzades i empreses, sobretot per a la formació professional.

-Professorat formador, format per:

- Professorat d'educació primària i secundària que comparteix la docència amb encàrrecs de formació. Aporta models i criteris de reflexió i millora de la pràctica docent.
- Experts universitaris i experts en diferents camps professionals que faciliten l'adquisició de nous coneixements i nous procediments d'anàlisi, interpretació i millora de la realitat educativa i del context social, cultural i laboral.

C.5. Diversitat de modalitats de formació en relació als objectius de l'activitat formativa, amb el nivell de participació dels assistents, amb la distribució temporal i amb el grau de presència del professorat formador i de l'alumnat: cursos, assessoraments, formació en empreses, seminaris, grups de treball, jornades, trobades pedagògiques, taules rodones, conferències, intercanvis d'experiències,...

C.6. Model avaluatiu que permet introduir variacions en el procés i que preveu la participació de tots els agents de la formació en l'avaluació: el model permet, també, una autoregulació del Pla.

D. Tipologia d'actuacions formatives realitzades.

BLOC	ACTUACIÓ FORMATIVA
BLOC A Programes de preparació per al nou sistema educatiu	*Cursos de Formació Bàsica per a la Educació Infantil en els jardins d' Infància. *Mòduls de Iniciació a la Educació Secundària Obligatoria. *Cursos d'introducció als Cicles Formatius de FP. *Cursos de Presentació del Nou Batxillerat *Cursos d'introducció als ensenyaments de règim especial.
BLOC B Formació per a la millora de la pràctica docent i l'adquisició de nous coneixements	*Mòduls d'aprofundiment en diferents continguts de la formació bàsica. *Mòduls d'actualització científica, tècnica i didàctica *Cursos de normalització lingüística *Cursos de coneixement del món de l'empresa *Mòduls de programació i seguiment de la formació dels alumnes en centres de treball. *Introducció de temes transversals: educació per a la salut i salut laboral, igualtat d'oportunitats nen-nena, interculturalitat, educació per al consum i mediambiental, educació en els valors i en la dimensió europea *Educació en situacions específiques: món rural, alumnes amb n.e.e., programes de garantia social.
BLOC C Programes d'especialització i de qualificació professional	*Cursos que habiliten per al primer cicle d'educació infantil *Cursos d'especialització per als mestres d'educació infantil i primària *Cursos d'actualització científico-tècnica i didàctica en l'àrea de tecnologia *Cursos de qualificació pedagògica per al professorat d'educació secundària
BLOC D Formació per a la innovació en centres educatius	*Formació dissenyada des de la Subdirecció General de Formació Permanent. *Formació que parteix de la iniciativa dels centres educatius
BLOC E Formació per a l'exercici de funcions específiques	*Formació per a la gestió, direcció i coordinació de centres docents. *Formació per a la inspecció educativa *Formació per als professionals dels Serveis Educatius *Formació per al professorat formador
BLOC F Ajudes individuals per a la formació i de suport a la investigació educativa	*Ajudes econòmiques per a participar en activitats de formació *Subvencions per al desenvolupament de projectes d'investigació educativa. *Llicències retribuïdes

Figura 4.4: Tipologia actuacions formatives del Departament d'Ensenyament, pla de formació 1996-1001

Un cop analitzades les característiques de la planificació general de la formació del professorat, ens endinsem a continuació en l'anàlisi dels plans de formació de zona i en la formació tecnològica del professorat de Catalunya.

4.3 La formació del professorat a les comarques de Tarragona. Els PFZ

El plans de formació de zona (PFZ) són definits al Pla de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament com una modalitat de gestió de la formació adreçada principalment al professorat d'una zona, en aquest cas a la demarcació de Tarragona, i encaminada a la millora de la pràctica docent i a l'adquisició de nous coneixements.

L'oferta d'activitats dels plans de formació de zona es complementada amb altres actuacions que donen resposta a les necessitats formatives produïdes pels canvis introduïts en el sistema educatiu o que s'adrecen al professorat de l'ensenyament postobligatori. Aquestes actuacions formatives es donen a conèixer als presidents de les comissions per tal que puguin orientar millor la proposta específica dels PFZ.

Són activitats organitzades per la: Subdirecció General de Formació permanent i Recursos Pedagògics (Departament de Mediambient, Innovació i Recerca per a l'Ensenyament de la Filosofia (IREF), Escola de pedagogia Musical, l'Amic del Paper), Subdirecció General de Tecnologies de la Informació (SGTI), Subdirecció General de Programes i Recursos de la Direcció General de Formació Professional, Servei d'Ensenyament del Català (SEDEC), Programa d'Educació per la Salut, i el Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia (CDECT).

4.3.1 Finalitat i objectius

La finalitat d'aquesta oferta formativa és donar resposta a necessitats i prioritats de formació que han estat expressades pel professorat i pels centres de la zona i pretén que cada ensenyant rebi una oferta formativa adient a les necessitats del seu centre, àmplia, coherent i institucional.

Els PFZ tenen com a objectius:

- contribuir mitjançant la formació del professorat a la millora de la pràctica docent i de l'organització dels centres.
- oferir un marc d'actuacions d'acord amb les necessitats del sistema educatiu i amb els interessos del professorat i dels centres.
- afavorir la programació territorial, amb criteris descentralitzadors i participatius, de les activitats de formació permanent.

Els PFZ recullen les activitats pròpies del bloc B del Pla de Formació Permanent (exposat en l'apartat 4.2.2, punt D, d'aquest capítol), activitats formatives que tenen doble finalitat: millorar la pràctica docent i afavorir l'adquisició d'aquells coneixements que han esdevingut necessaris per al professorat a causa de la rellevància social o de la significativitat que han assolit per a la comunitat científica, i que ni va adquirir en el moment de la seva formació inicial. Recullen, també, les activitats formatives del bloc D que parteixen de la iniciativa dels centres educatius i que tenen resposta a través d'assessoraments o de cursos al centre.

4.3.2 Comissió del Pla de Formació de Zona

La Comissió del Pla de Formació de Zona (CPFZ), constituïda dins l'àmbit de cada centre de recursos pedagògic (CRP), és l'encarregada d'elaborar la proposta del PFZ per a cada curs escolar, així com de realitzar el seguiment global del PFZ i la valoració de les diverses activitats.

Cada CPFZ és integrada per¹:

- un inspector o inspectora de zona, que actua com a president/a.
- un membre del centre de recursos pedagògics, que actua com a secretari o secretària.
- el coordinador/a del Pla Intensiu de Normalització Lingüística, en els territoris on s'aplica.
- representants dels centres educatius de la zona (entre el 50% i el 60%).
- un representant de l'institut de ciències de l'educació que actua a la zona.

¹ Segons INSTRUCCIONS de 7 d'abril de 1992 de la Direcció General d'Ordenació i Innovació Educativa per les quals s'estableixen la composició i les funcions de les CPFZ.

- un representant de cada entitat o institució col·laboradora amb el Pla de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament a la zona.
- el cap de la Secció de Serveis Educatius i Formació Permanent de la Delegació Territorial corresponent.
- el director/a de l'EAO, quan escaigui.
- un representant del consell comarcal o de l'ajuntament, quan donen suport organitzatiu a les activitats de formació de zona.

4.3.3 Origen de l'oferta formativa

L'oferta de formació dins els plans de formació de zona recull activitats formatives que parteixen de tres iniciatives diferents:

1. Activitats organitzades per la Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics.
2. Activitats proposades per diferents unitats del Departament d'Ensenyament i altres institucions col·laboradores, que responen a una planificació d'actuacions molt relacionada amb les necessitats del sistema educatiu.
3. Activitats ajustades a les necessitats dels docents i dels centres de la zona, que responen als interessos que uns i altres han manifestat en el procés de detecció de necessitats.

4.3.4 Destinataris

Les activitats del PFZ s'adrecen al professorat en actiu d'educació infantil, primària i secundària de centres públics i privats d'una zona, el qual participa en l'elaboració del PFZ corresponent des del moment de la detecció de necessitats. El professorat d'ensenyaments de règim especial i el d'altres departaments de la Generalitat de Catalunya, pot rebre, també, informació de les activitats ja programades i inscriure-s'hi.

4.3.5 Àmbit territorial

L'àmbit territorial dels PFZ coincideixen amb l'àmbit territorial dels centres de recursos pedagògics (CRP). Tot i així, els cursos oberts a professorat de més d'un centre es planifiquen com a activitats interzonals, és a dir, de més d'un CRP. Per a la planificació d'aquests cursos es compta amb la delegació territorial corresponent.

4.3.6 Modalitats de formació

MODALITAT	CARACTERÍSTIQUES
CURS (Bloc D)	Adreçat a centres i ZER. Modalitat orientada a donar una formació adequada al professorat per a la millora de la seva pràctica professional. És impartit per un professor que segueix un temari establert a priori. Pot versar sobre temes diversos, que requereixen, conseqüentment tractaments metodològics específics. Per a sol·licitar-lo ha de tenir: un curs de duració, hi ha d'estar implicat mínimament el 80% del claustre o un grup de professors específic; ha de respondre a les necessitats formatives derivades d'un projecte docent, cal realitzar una memòria final.
ASSESSORAMENT (Bloc D)	Adreçat als centres i ZER. Modalitat que té per finalitat dinamitzar processos de millora de la pràctica docent en el si dels centres a partir del desenvolupament d'un projecte innovador que, a partir d'un treball previ d'anàlisi i de reflexió, el centre vulgui dur a terme amb la implicació de tot el claustre de professors o d'un grup significatiu de docents, i per a l'elaboració del qual necessiti la intervenció d'un assessor extern. Es poden fer assessoraments puntuals i de llarga durada.
SEMINARI	Té per finalitat principal la reflexió de docents de diferents centres entorn d'un tema, a partir de la seva pràctica professional. És coordinat per algun especialista i sovint esdevé un fòrum d'intercanvi d'experiències i de materials. Els seminaris han de tenir un mínim de 15 alumnes; si les condicions geogràfiques ho requereixen es podran realitzar amb 10 assistents.
SEMINARI DE COORDINACIÓ	Modalitat de 30 hores de durada que té com a finalitat la coordinació entre el professorat dels centres d'educació infantil i primària i el dels centres d'educació secundària i/o la coordinació entre especialistes d'una mateixa àrea d'educació primària. Un dels membres del seminari té les funcions de coordinació.
GRUP DE TREBALL	Activitat formativa que sorgeix a iniciativa d'un nombre reduït de professors de diferents centres que es constitueixen com a grup amb l'objectiu d'elaborar un material o un projecte de treball emmarcat en la investigació i/o la innovació educatives i orientat cap a la millora de la pràctica docent.
TROBADA PEDAGÒGICA	Modalitat intensiva i de curta durada que sorgeix per iniciativa del professorat d'un àmbit territorial restringit a l'entorn d'un tema i dins d'un marc teòric. S'orienta prioritàriament cap a l'intercanvi d'experiències didàctiques i de materials entre el professorat.
CONFERÈNCIA	Modalitat formativa que consisteix en l'exposició sobre un tema puntual i específic, per part d'un ponent. Pot anar seguida d'un debat.
TAULA RODONA	Modalitat formativa en la qual participen diversos ponents que, seguint un torn de paraules establert, tracten sobre un tema concret. Normalment va seguida d'un debat.

Figura 4.5: Modalitats de formació en els PFZ

4.3.7 La gestió dels Plans de Formació de Zona

Les comissions dels PFZ, a partir de les propostes dels programes i serveis del Departament d'Ensenyament, del coneixement que els seus membres tenen de la zona, de possibles necessitats de formació de cada centre i d'activitats que han de tenir continuïtat d'anys anteriors, pot elaborar una llista d'activitats per proposar als centres.

La detecció de necessitats pot partir d'aquesta proposta, sobre la qual els centres mostraran, o no, el seu interès, i a la qual podran afegir noves propostes d'activitats.

De totes les demandes que arribin dels centres de la respectiva zona, la Comissió en farà un estudi acurat i les prioritzarà segons les demandes i els criteris establerts pel Departament d'Ensenyament.

La Comissió introdueix a l'aplicació de Gestió Telemàtica d'Activitats de Formació (GTAF), per a la seva anàlisi, les dades de les activitats de formació que proposa i que compten amb el nombre suficient de possibles assistents, d'acord amb les dades recollides en la detecció de necessitats.

La Comissió d'Ordenació de la Delegació Territorial analitza les propostes de cada PFZ i n'estudia la viabilitat (coherència de la proposta, temàtiques preferents, estudi de costos...). La SGFPRP confirmarà les activitats que es considerin viables.

A partir d'aquest moment, els ICE i els programes i serveis del Departament d'Ensenyament que organitzen les activitats de formació hauran de fer les gestions oportunes per portar a terme les activitats confirmades i introduir les dades a la GTAF: professorat formador, costos, dates, horaris... Així mateix estableixen mecanismes de seguiment de cadascuna de les activitats de formació (assistència, assoliment d'objectius, obtenció de certificats...), l'avaluació de les mateixes, i de coordinació del professorat formador.

El CRP, en col·laboració amb els ICE, els programes i els serveis, en la mesura que sigui possible, ha de facilitar la realització de les activitats (aules, equipament...) i coordinar l'execució i el seguiment, de manera que hi hagi uniformitat de criteris a nivell de PFZ.

4.4 La formació en tecnologies de la informació i la comunicació a Catalunya

4.4.1 El PIE (Programa d'Informàtica Educativa) i la XTEC (Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya).

4.4.1.1 Antecedents. La informàtica educativa abans del PIE

Un dels objectius de la creació del Programa d'Informàtica Educativa va ser la sistematització de totes les activitats desenvolupades en el món de la informàtica educativa catalana amb anterioritat a l'any 1986.

Aquestes activitats informàtiques es van portar a terme en els nivells no universitaris, totes elles integrades en programes experimentals amb una línia específica de treball.

Entre aquests projectes, podem citar els següents:

- Experiència pilot en l'àmbit de la formació professional, d'informàtica bàsica, administrativa i de microinformàtica, que va comptar amb importants dotacions de PCs i formació del professorat a diversos nivells.
- Pla Experimental d'Introducció al llenguatge LOGO
- Adopció del sistema TOAM per a la ensenyament assistit

La posada en marxa de l' **Experiència Pilot d'Informàtica Educativa Bàsica (EPIB)** durant el curs 1982-83, juntament amb la constitució del departament d'informàtica en deu instituts de formació professional de Catalunya, així com la celebració de les I Jornades d'Informàtica en la Formació Professional, exposaren la conscienciació de l'Administració catalana de la necessitat de potenciar la formació en informàtica educativa de forma prioritària, la qual cosa es traduí en la realització de cursos intensius, semiintensius i extensius d'informàtica educativa i també d'alguns de modulars en les branques d'administratiu, electricitat i electrònica.

La realització de les II Jornades d'Informàtica en la Formació Professional de l'any 1984, van suposar un major compromís, por part de l'Administració catalana, de potenciar la informàtica educativa que es concretà en una definitiva estructuració del **CRIEP (Centre de Recursos d'Informàtica Educativa i Professional)** -fins al moment l'encarregat d'impulsar les diverses experiències i activitats esmentades- amb els objectius de proporcionar recursos humans, formació, assessorament, material hardware, software i bibliografia als centres de formació professional.

Paral·lelament, en l'ensenyament primari, se realitzava l'experiència **TOAM**, procedent d'Israel, **d'Ensenyament assistit per Ordinador (EAO)** (1984), dirigida a l'aprenentatge de les matemàtiques; el **Pla Experimental d'Introducció al llenguatge LOGO** (1984-1988); i el desenvolupament dels centres **CERO (Centres Experimentals de Règim Ordinari, 1984)**, nascuts a partir de la base de programes d'actuació sobre informàtica educativa elaborats per iniciativa dels centres docents.

En el mateix període, en els instituts de batxillerat es portà a terme el **Projecte EIX**, de desenvolupament de programes didàctics de matemàtiques, establint un currículum de tecnologia de la informació com o EATP.

Totes aquestes experiències i activitats comportaren, d'alguna u altra manera, la formació del professorat participant en les mateixes.

La coordinació de totes aquestes activitats d'experimentació en informàtica educativa fou confiada a la Comissió d'Informàtica del Departament d'Ensenyament, creada per la Ordre de 26 de setembre de 1984 (DOGC 14-11-84), sota la presidència del Director General d'Universitats. Aquesta Comissió desenvolupà la seva tasca fins la publicació del Decret 31/1986 i fou la base per a la creació del Programa d'Informàtica Educativa.

4.4.1.2 EL PIE (Programa d'Informàtica Educativa) i el PMAV (Programa de Mitjans audiovisuals)

El Decret 31/1986 del 30 de Gener, publicat al DOGC del 12 de Març, establir un Pla de Modernització de l'ensenyament que configurava quatre programes d'actuació en el camp educatiu, amb la finalitat d'aconseguir uns objectius de renovació pedagògica,

d'innovació educativa i de formació permanent del professorat. La consecució dels objectius d'aquest pla estava basada en l'aplicació de models i instruments nous adequats als problemes plantejats per les noves i canviants situacions en que es trobava immersa la comunitat escolar de Catalunya.

Dos d'aquests programes eren: El Programa de Mitjans Audiovisuals (PMAV) i el Programa d'Informàtica Educativa (PIE).

PROGRAMA DE MITJANS AUDIOVISUALS (PMVA)

La tecnologia dels llenguatges audiovisuals i en especial del vídeo, aporta a l'ensenyament una important eina pedagògica, i ha de ser per aquest motiu objecte d'especial atenció i que, després d'un període experimental avaluat positivament, ha d'entrar en una fase de progressiva generalització en la que es fa necessària una major coordinació i sistematització, i diferent planificació.

Amb aquest propòsit, en el Decret 31/1986, de 30 de Gener s'estableix el Programa de Mitjans Audiovisuals del Departament d'Ensenyament, que té els següents objectius:

- Estudiar i coordinar les actuacions i els recursos necessaris per a la generalització dels llenguatges audiovisuals aplicats a l'ensenyament.
- Contribuir a la millora de l'ensenyament mitjançant la introducció de les noves tècniques audiovisuals com a recurs didàctic i mitjà de renovació pedagògica.
- Promoure la producció i atendre l'homologació de vídeos didàctics.
- Coordinar i promocionar els intercanvis, experiències i plans d'investigació entre organismes, institucions i altres entitats dedicades a la producció de recursos didàctics per mitjà dels audiovisuals.
- Assessorar i formar al professorat respecte als continguts metodològics i didàctics relacionats amb els audiovisuals.
- Establir el marc de col·laboració amb els sectors industrials i de serveis per a l'elaboració i producció qualitativa de material audiovisual educatiu.

El seu objectiu és recolzar i fomentar la introducció de l'audiovisual com a recurs didàctic i com a llenguatge, en el món educatiu.

El Programa realitza tasques d'investigació, creació de materials audiovisuals didàctics, dotació de materials i coordinació d'experiències.

El programa presta serveis de:

- formació per a la integració dels mitjans audiovisuals i l'educació formal
- producció de vídeos didàctics
- recolzament a la investigació sobre comunicació i educació
- dotació als centres educatius amb material didàctic audiovisual
- préstec i copiat de vídeos

Adicionalment, coordina la realització del programa *L'escola a casa*, i *Horitzons*, programació educativa del canal satèl·lital de la Televisió de Catalunya.

El Servei de Mitjans audiovisuals, que és com actualment s'anomena el Programa de Mitjans Audiovisuals des de que s'ha integrat en la SGTI (veure apartat en aquest treball), s'ha convertit en els darrers anys en un programa bandera de la Generalitat de Catalunya i es combina amb la instauració oficial de l'Àrea de Mitjans i Noves Tecnologies com a àrea transversal del currículum educatiu.

PROGRAMA D'INFORMÀTICA EDUCATIVA (PIE)

Un altre dels programes creats pel Departament d'Ensenyament, en el Decret anteriorment esmentat, fou el Programa d'Informàtica Educativa, que substitueix al Centre de Recursos Informàtics creat amb caràcter provisional per Ordre del 26 de setembre de 1984. Aquest programa neix amb la intenció d'integrar plenament les noves tecnologies de la informació al conjunt d'activitats del sistema educatiu, culminant així totes les iniciatives desenvolupades en el món de la informàtica educativa catalana des de començament dels anys vuitanta.

El PIE proporciona eines i serveis d'informàtica al sistema educatiu, i potencia l'acció docent, la formació permanent del professorat, la investigació de noves aplicacions i l'accés de l'alumnat a uns recursos cada cop més corrents en el món laboral i en la vida quotidiana.

Això ha de facilitar que los centres docents arribin a funcionar amb normalitat com una part més de la societat, impregnats d'aplicacions informàtiques en tot allò que convingui a les seves finalitats. D'altra banda, l'alumne podrà arribar a un grau de familiarització que li permeti la seva participació activa en una societat tecnificada i canviant.

Per aconseguir aquests propòsits, el PIE exerceix les seves funcions actuant en múltiples aspectes o àmbits:

- ☛ Dotació d'equips i programes.
- ☛ Activitats de desenvolupament curricular que integren la tecnologia de la informació.
- ☛ Activitats de formació permanent del professorat.
- ☛ Actuacions de documentació, i producció i homologació de software didàctic per a la seva distribució. Proporcionen al professorat un conjunt integrat d'informacions i materials: edició i distribució de base de dades de recursos educatius (SINERA) i el conjunt de materials educatius integrats en el CD-ROM SINERA en disc.
- ☛ Creació i desenvolupament de la Xarxa Telemàtica Educativa(XTEC).

El funcionament del PIE, atén a l'estructura organitzativa que li concedeix el Decret 31/1986, de 30 de Gener; i les Ordres del 12 de febrer de 1986 i del 15 de març de 1990. D'acord a aquesta normativa l'estructura del PIE queda de la següent manera:

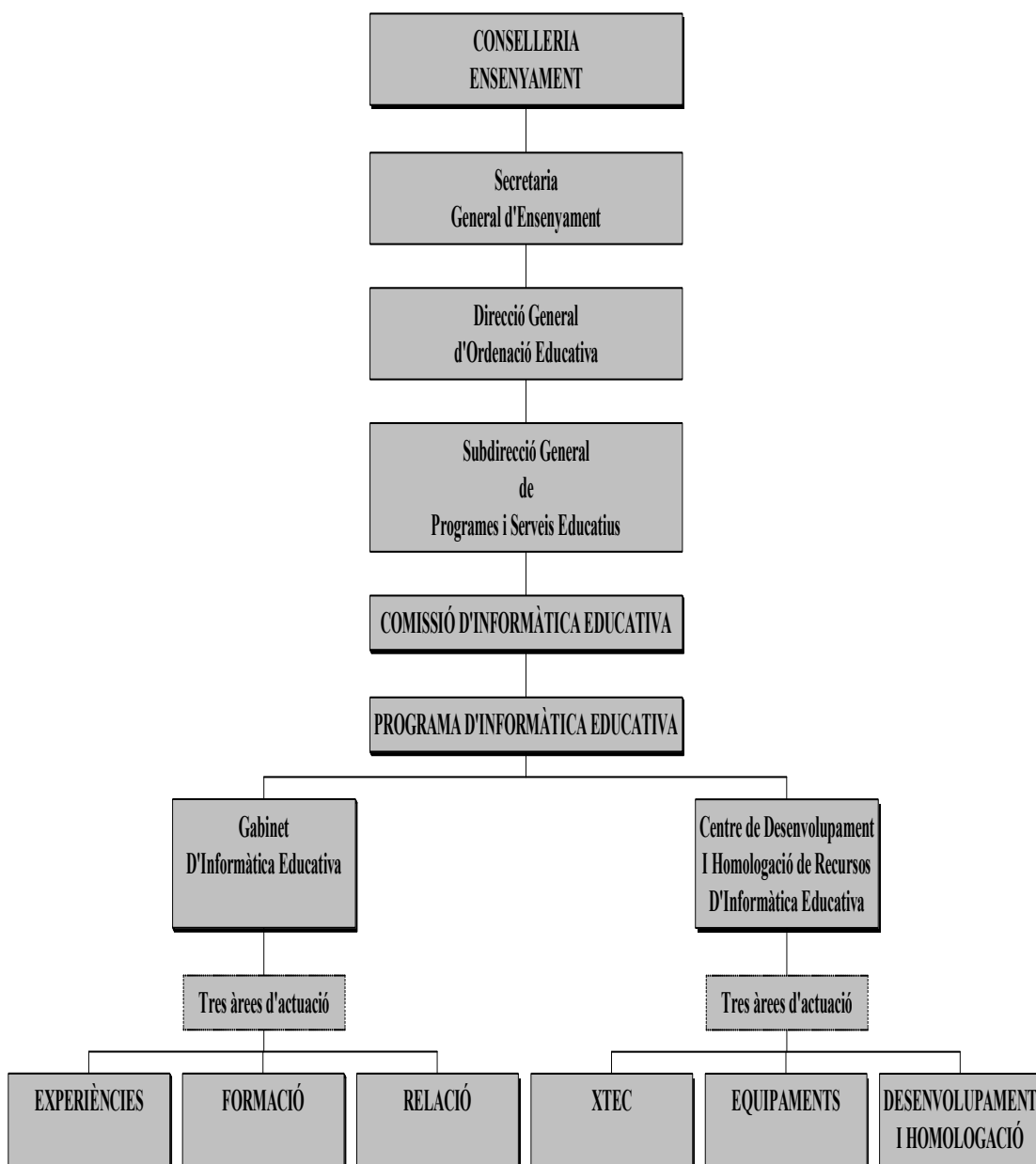


Figura 4.6: Organigrama del Departament d'Ensenyament, en el període 1990-2001, i estructura del PIE des dels seus inicis

El PIE s'establí com un programa d'una duració de cinc anys, i el Programa de Mitjans Audiovisuals per a un total de dos anys. Tant un programa com l'altre foren prorrogats en dues ocasions (Ordre del 10 de febrer de 1992 i del 22 de febrer de 1995) per tres anys i tres anys més, és a dir, fins l'any 2001, any a partir del qual s'integra en la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, com veurem més endavant. Els motius d'aquestes pròrrogues estan relacionades amb la necessitat de mesures de continuïtat i de suport:

- Per al desplegament de les aplicacions de la tecnologia informàtica i audiovisual en l'ensenyament en el marc de desenvolupament de la Reforma Educativa.
- Per a l'aprofundiment en la normalització lingüística dels mitjans tecnològics i l'adaptació de l'educació a les noves formes d'aprenentatge i de comunicació propiciades pel desenvolupament tecnològic.

El Programa d'Informàtica Educativa (PIE) té encomanada la missió de proporcionar recursos informàtics als centres d'ensenyament de Catalunya i, alhora, incentivar la investigació, la formació del professorat i les aplicacions en el camp de la informàtica educativa, de tal manera que derivi en una utilització òptima i creixent de les noves tecnologies i, particularment, de la tecnologia de la informació que permeti l'aproximació del món escolar al món professional i universitari.

L'abast d'aquests objectius comporta:

- Contribuir a la millora del procés d'aprenentatge i afavorir el desenvolupament de la capacitat de plantejar i resoldre problemes, la intuïció, la creativitat.
- Promoure l'ús de l'ordinador com a recurs didàctic i com a mitjà de renovació de la metodologia educativa.
- Possibilitar l'ús de l'ordinador com a eina de gestió acadèmica dels centres.
- Facultar la incidència de la informàtica en els currículums dels plans de formació, tant generals com especialitzats.
- Coordinar les experiències que, en matèria d'informàtica educativa, es porten a terme en els centres educatius.

4.4.1.3 La XTEC (Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya)

La Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC) és un servei telemàtic del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya promogut i gestionat pel PIE.

Des de la seva creació té com a objectius constituir una eina de comunicació entre els integrants del sistema educatiu i oferir-los diversos serveis d'informació, formació i participació.

Aquest servei es posà en funcionament l'any 1988 després d'un procés de disseny i experimentació realitzat l'any 1987. Es creà en un marc de col·laboració institucional entre el Departament d'Ensenyament i la empresa Honeywell Bull S.A. per al subministrament i desenvolupament de materials tant de hardware com de software necessaris per al funcionament del sistema telemàtic.

La creació d'aquest servei telemàtic suposa, per a tota la comunitat educativa catalana, una de les aportacions tecnològiques més importants dels darrers anys. La plasticitat i la versatilitat dels mitjans telemàtics permeten oferir una polivalència de serveis que fan de l'ordinador una finestra oberta al món extern. Els usuaris també poden connectar-se amb altres llocs, la qual cosa permet l'intercanvi d'experiències i connexions amb centres estrangers.

S'accedeix a aquest servei mitjançant la direcció: [<http://www.xtec.es>]. A la pàgina principal hi ha tot el menú de serveis i possibilitats del portal educatiu.

Actualment tots els centres educatius, tant de primària com de secundària, de Catalunya, tenen accés a Internet i per tant als serveis de la XTEC. En la majoria dels casos compten també amb una línia de RDSI, i en molts centres s'està implantant ja la línia de banda ampla i alta velocitat: ADSL.

4.4.2 La formació permanent del professorat des del PIE

El PIE assumeix com una de les seves funcions principals la formació del professorat en Informàtica Educativa des de la seva creació fins l'any 2001, any en el que es substituït per la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, tot i que inicialment compartia aquesta tasca amb els ICEs de les universitats catalanes.

Per al PIE la formació i el reciclatge continu dels ensenyants és un punt essencial per a que puguin assumir les innovacions tècniques i metodològiques en benefici de les seves activitats docents.

La formació del professorat a Catalunya s'estén com una activitat voluntària d'informació, experimentació i participació. En el cas de la informàtica educativa tan important és l'adquisició de coneixements teòrics i pràctics com la generació d'una dinàmica d'autoformació, de confiança i de sentit crític dels professors davant de les noves tecnologies de la informació.

En aquest sentit, el PIE desenvolupa un extens conjunt d'activitats de formació del professorat en el marc del Pla de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament.

Els objectius d'aquesta formació són:

- Familiaritzar al professorat amb els recursos informàtics i amb la seva aplicació al desenvolupament curricular.
- Mostrar els aspectes i principis bàsics de l'ús educatiu dels mitjans informàtics en la mesura que puguin ser útils per a les diferents àrees, metodologies, tècniques i especialitats.
- Potenciar la integració curricular de la tecnologia de la informació
- Afavorir la iniciativa i l'autonomia de professors i centres en l'ús i en el desenvolupament d'aplicacions informàtiques.
- Facilitar la innovació pedagògica i el reciclatge professional tant en els aspectes tècnics com en els curriculars.

La formació en informàtica educativa d'aquest període, recull tant els aspectes generals de la tecnologia com els cursos d'aprofundiment, per als quals es va crear un conjunt complet de materials de suport.

Els criteris de disseny i organització dels cursos atenen als següents criteris, amb l'objectiu d'abastar el màxim d'efectivitat dels cursos i la més alta acceptació de professorat:

- Connexió amb les experiències i els projectes de desenvolupament curricular.
- Utilització òptima dels centres dotats d'equipaments informàtics.
- Pertorbació mínima de les activitats docents.
- Ús dels recursos i documentació de suport i utilització de mitjans telemàtics.
- Descentralització geogràfica.
- Gratuïtat.
- Evolució dels materials i dels continguts d'acord al desenvolupament curricular i les aportacions tecnològiques.

Tots els cursos compten amb el hardware i software específic de cada tema o especialitat, a més a més de les documentacions i els exercicis.

Les activitats de formació s'organitzen preferiblement en forma de cicle modular d'activitats o de cursos de duració curta que suposen una oferta de formació variada i completa i es concreta -en aquest període- en quatre modalitats:

- Formació de formadors: cursos intensius i seminaris
- Cursos extensius d'Informàtica Educativa
- Cursos de formació a distància amb suport telemàtic
- Cursos específics i altres activitats

4.4.3 La Subdirecció General de Tecnologies de la Informació (SGTI)

L'any 2001 es produeixen canvis en l'estructura organitzativa del Departament d'Ensenyament. La nova estructura concedeix un paper rellevant a les noves tecnologies de la comunicació i la informació. Per aquest motiu es crea el curs 2001-2002 la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació.

L'estructura organitzativa i jeràrquica d'aquesta unitat orgànica és la que mostra l'organigrama següent:

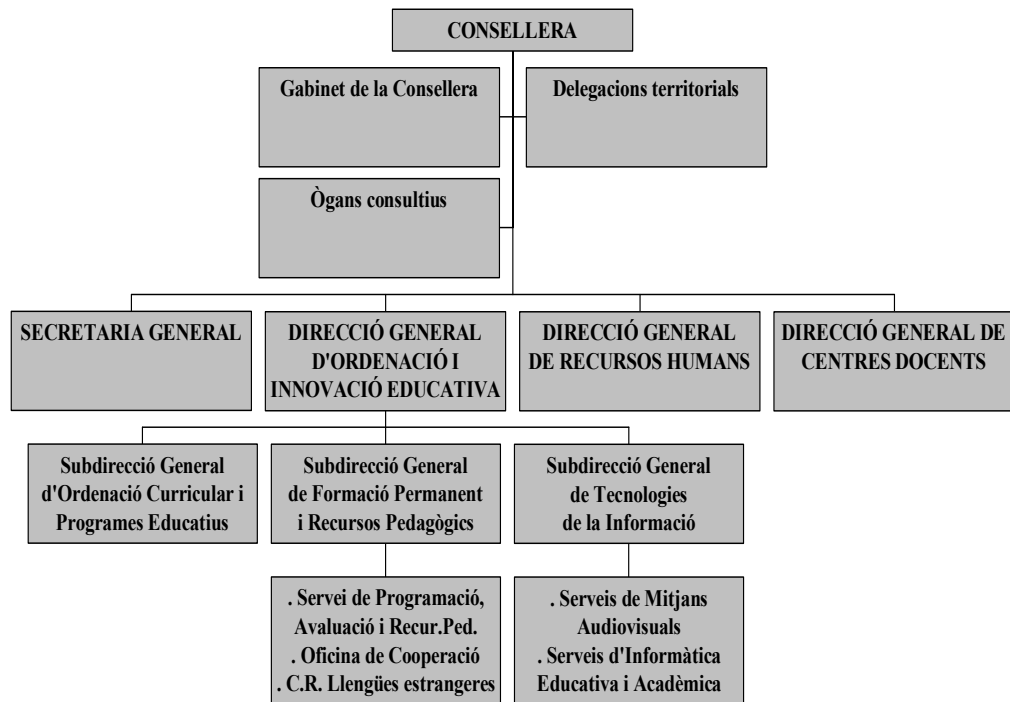


Figura 4.7: Situació de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació en l'Organigrama del Departament d'Ensenyament, a partir de l'any 2001

El servei que depenen de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació són els següents: el Servei de Mitjans Audiovisuals i el Servei d'Informàtica Educativa i Acadèmica.

Aquesta subdirecció integra els equips humans, línies de treball, recursos i serveis del Programa de Mitjans Audiovisuals (PMAV) i del Programa d'Informàtica Educativa (PIE).

Correspon a aquesta Subdirecció General, entre altres, les funcions de:

- * Planificació i seguiment d'activitats en relació amb la instal·lació i utilització de maquinària, programari informàtic, equipament i recursos audiovisuals i serveis de telecomunicació als centres docents i serveis educatius.

- * Coordinació de la informació, la formació, l'assessorament i el suport tècnic i pedagògic als centres docents per a l'ús educatiu, administratiu i acadèmic de les tecnologies de la informació, com també la generalització dels llenguatges, recursos, tecnologies audiovisuals i multimèdia aplicats a l'ensenyament.
- * Promoció de la digitalització de continguts i la producció de materials didàctics informàtics i audiovisuals i la seva divulgació en els diferents canals de difusió, impulsant la integració dels nous avenços i serveis tecnològics en el món educatiu.
- * Potenciació de la investigació i la col·laboració del sistema educatiu amb els sectors industrials i de serveis i la transferència de tecnologia en els àmbits de la informàtica, les comunicacions, els audiovisuals i els multimèdia.
- * Realització de la prospectiva i potenciació de l'ús de les tecnologies audiovisuals i de la informació com a recursos didàctics i com a mitjans d'innovació educativa.
- * Gestió de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC) i els mitjans audiovisuals i recursos tecnològics propis.

L'existència d'aquesta unitat permet oferir de manera conjunta i coordinada activitats d'informàtica educativa i mitjans audiovisuals.

Així mateix, permet presentar conjuntament, i per primer cop, l'oferta de cursos destinats a la formació del professorat i els seminaris, reunions periòdiques destinades a la coordinació de les activitats en aquestes matèries als centres docents.

4.4.4 Darreres actuacions de la Subdirecció General de Formació del Professorat. Pla de formació 2002/2004

La incorporació de les tecnologies de la informació i de la comunicació al sistema educatiu ha aconseguit en darrers anys una gran amplitud, tant en desenvolupament com en intensitat.

L'activitat pedagògica del professorat i de l'aprenentatge de l'alumnat comporta, cada cop més, l'ús d'infraestructures i de sistemes d'informació i la disponibilitat d'una àmplia gamma de programes informàtics, de continguts digitals i de serveis per a Internet.

Per això el Departament d'Ensenyament ha intensificat darrerament el seu esforç de formació permanent del professorat, arribant a uns nivells molt elevats d'acceptació. Així en el curs 2001-2002, hi va haver més de vint-i-cinc mil inscripcions de professors i professores en les diverses modalitats de formació permanent en tecnologies de la informació.

Dels cursos 2002-03 al 2004/05 el Departament, a través de la SGTI, i amb la finalitat d'atendre aquesta important demanda, proposa un Pla de formació en TIC amb les següents característiques, novetats i eixos d'actuació:

- Potenciació de la formació TIC en el centre, que es converteix en un instrument fonamental per aconseguir que la formació bàsica en tecnologies de la informació arribi progressivament a la totalitat del professorat.
- Consolidació dels seminaris i de les jornades tècniques, iniciades el curs 2001/02, es consoliden com una nova modalitat formativa destinada a donar suport específic al professorat que exerceix la coordinació informàtica, i suposen els principals instruments de suport directe als centres docents.
- Les presentacions monogràfiques orientades a facilitar el coneixement i l'ús del portal edu365.com, així com altres recursos nous.
- Expansió progressiva de la formació a distància amb suport telemàtic, concretat amb l'increment quantitatiu de l'oferta i en la incorporació de nous cursos en un ampli ventall de temàtiques.

A més, aquesta subdirecció ha desplegat per al proper curs -en el marc del Pla de Formació Permanent- les següents actuacions de formació per al professorat d'ensenyament primari i secundari:

MODALITAT	DESCRIPCIÓ
Cursos presencials	-Els cursos ofertats són bàsicament de tipus tècnic instrumental -Veure oferta formativa en: [http://www.xtec.es/fie/formacio_2004_2005/cursos/index.htm]
Cursos Telemàtics	-Els cursos ofertats van de l'aprenentatge instrumental, al disseny d'activitats educatives, disseny i creació de pàgines web, i algun curs d'ús i aplicacions educatives d'algun programa, a l'aula. -Veure oferta formativa en: [http://www.xtec.es/fie/formacio_2004_2005/cursos/index.htm]
Assessoraments	-Modalitat de formació del professorat destinada a donar als docents d'un centre un suport específic en TIC per a la millora de la tasca educativa del conjunt del centre. Aquest curs, i com a continuació dels anteriors, l'actuació es centrarà en els centres públics d'educació infantil i primària amb l'objectiu de facilitar la integració de les tecnologies de la informació i la comunicació en les diverses àrees curriculars i en el conjunt de l'actuació pedagògica de cada centre. -Veure oferta formativa concreta en: [http://www.xtec.es/fie/formacio_2004_2005/cursos/index.htm]
Formació TIC en centres	-Modalitat de formació del professorat de caràcter introductori, per tal que els docents d'un mateix centre assoleixin les competències bàsiques en TIC a nivell d'usuari. Es caracteritza per tenir lloc en el propi centre de treball, amb el maquinari i programari que aquest disposa. L'actuació d'enguany es centrarà en tots els nivells d'educació no universitària i té com a objectiu que el professorat conegui i utilitzi habitualment els recursos informàtics que li ofereixen les TIC.
Seminaris	-Són reunions periòdiques d'informació, coordinació i suport, adreçades als centres públics de primària i de secundària i serveis educatius del Departament d'Ensenyament, que tracten àmbits específics d'actuació: la coordinació informatitzada dels centres, els mitjans audiovisuals, les necessitats educatives especials, etc. En relació aquestes funcions específiques s'han establert fins el moment: el seminari de coordinadors d'educació infantil i primària (SATI); seminari dels coordinadors d'informàtica de secundària (SEMPERSE); el seminari de suport a la gestió dels centres de primària (SSGP); el seminari de suport a la gestió dels centres de secundària (SSGS); seminari d'actualització en zones rurals (SZER); seminari per a les necessitats educatives especials (SNEE); i els seminaris d'audiovisuals: SAIP (per a primària); i SAS (per a secundària). Habitualment es fan entre 3 i 5 sessions per curs, en un conjunt de seus distribuïdes en les diferents delegacions territorials. Usualment l'assistència es fa en representació del centre docent o servei educatiu.
Jornades	-Són sessions que usualment ocupen una jornada sencera que tenen com a objectiu presentar actuacions de dotació d'equipament i donar suport tècnic als centres destinataris.
Presentacions	-Són sessions divulgatives de temàtiques diverses adreçades al professorat de les diferents etapes, cicles o àrees, amb la finalitat de potenciar el coneixement i ús dels recursos de les tecnologies de la informació i la comunicació a les diferents àrees del currículum i en d'altres temes relacionats amb l'ensenyament i l'aprenentatge. La convocatòria de presentacions i la inscripció a les mateixes, es realitza a través de la web de la XTEC (Xarxa Telemàtica de Catalunya)

Figura 4.8: Modalitats formatives del Pla de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament. Curs 2001-03

Els cursos de la SGTI es classifiquen a més en:

- **Cursos introductoris:** Orientats a l'aprenentatge inicial de l'ús de l'ordinador i mitjans audiovisuals i a la utilització dels programes més habituals.
- **Cursos curriculars:** Orientats a l'aprenentatge d'eines informàtiques i mitjans audiovisuals, i la seva aplicació a l'aula, i a dotar de recursos didàctics als docents.
- **Cursos específics:** Orientats a l'aprofundiment del coneixement d'eines informàtiques i audiovisuals específiques com a recurs didàctic amb alumnes o per a altres tasques del docent.
- **Cursos de suport als centres:** Orientats al suport als centres en les vessants de gestió administrativa i/o de manteniment d'aules d'informàtica.

Així mateix, el Departament d'Ensenyament² considera que l'assoliment progressiu de les destreses instrumentals i dels procediments operatius, el coneixement dels recursos per al treball a l'aula i una conceptualització creixent del paper educatiu de les TIC per part del professorat, permeten afrontar també una etapa centrada en la potenciació de l'ús curricular d'aquestes tecnologies. Per reforçar aquesta línia d'acció s'han posat en funcionament nous cursos telemàtics per impulsar l'ús a l'aula dels recursos disponibles i la seva incorporació al procés d'avaluació. La temàtica s'especialitza per nivells educatius (primària-secundària) i les diferents matèries del currículum.

4.4.5 Oferta formativa en TIC dels dos darrers anys

L'oferta formativa d'aquests dos darrers cursos és extensa, com en anys anteriors. No obstant, classifiquem en aquest apartat aquelles activitats formatives que tenen a veure amb la formació en TIC del professorat de matemàtiques, ja sigui per a la seva formació didàctica en l'ús de les TIC com en la seva formació en l'ús tècnic dels diferents recursos i eines TIC.

² Veure aquesta informació en l'adreça [<http://www.xtec.es/formaciotic/presen04.htm>]

La majoria d'aquestes activitats fan referència a la formació en l'ús d'eines i recursos TIC, i l'aprofitament de les diferents aplicacions didàctiques dels mateixos.

TIPUS DE RECURS	ACTIVITATS FORMATIVES OFERTADES
APLICACIONS INFORMÀTIQUES BÀSIQUES	Introducció al treball amb ordinador Formació TIC en centres educatius (1r nivell) Formació TIC en centres educatius (2n nivell) Aplicacions amb base de dades Acces Aplicacions educatives del full de càlcul a l'entorn Excel Processament de textos avançat Eines de presentació multimèdia (PowerPoint) Treball estadístic amb Excel
ÚS DELS MITJANS AUDIOVISUALS	Els mitjans audiovisuals aplicats a l'ensenyament
DISSENY I EDICIÓ	Realització de vídeo a l'escola Fem vídeo amb l'ordinador Disseny i creació de pàgines web Creació d'aplicacions a Internet: WebQuest
CONeixEMENT DEL PROGRAMARI	Geometria amb Carbi-Gèometre-II Animació i disseny amb Flash
EINES PER A LA CREACIÓ DE RECURSOS	Desenvolupament d'activitats en l'entorn Clic La calculadora wiris com a recurs didàctic

Figura 4.15: Activitats formatives ofertes

Com es pot observar són poques les activitats relacionades amb els recursos específics de matemàtiques, i no hi ha cap referència a cursos o altres modalitats formatives referides als aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques, o als coneixements sobre el programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques relatiu als diferents continguts.

4.5 Síntesi del capítol

En aquest darrer capítol hem abordat el tema de la formació permanent del professorat a Catalunya. Hem fet un repàs a la institució encarregada d'aquesta formació, el Departament d'Ensenyament, i a la seva organització, als plans de formació establerts durant els darrers disset anys i a les diferents instàncies i recursos creats al llarg de tot aquest temps per tal de portar endavant la preparació del nostre professorat. De manera especial ens hem aturat en la formació del professorat en TIC, per ser el tema central del nostre estudi i per esbrinar quins han estat els esforços de l'administració catalana en aquest sentit.

Tot i que la quantitat, orientació i qualitat de les propostes formatives -respecte a les necessitats reals- les considerem insuficients, podem dir que Catalunya avui compta amb una estructura organitzativa força clara i diferenciada respecte a la formació permanent i a la formació permanent en TIC per al professorat. La Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics i la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació tenen l'encàrrec de planificar, programar, executar i avaluar el conjunt d'activitats de formació del Pla de Formació Permanent.

Al llarg d'aquests anys hi han hagut dos períodes importants respecte a la formació del professorat al nostre país: de 1989 al 1996 i del 1996 al 2001. Del curs 2002-03 fins enguany hem viscut uns moments de provisionalitat marcat per un canvi de govern després de vint-i-tres anys. En l'actualitat s'està preparant un nou pla quinquennal (Pla 2005-10) que properament veurà la llum.

Els plans de formació abans esmentats sorgeixen per les necessitats formatives creades arran de la implantació del nou Sistema Educatiu (LOGSE) i per l'inici del desenvolupament de la Societat del Coneixement. Tenien, i tenen encara, com a objectius la millora de la qualitat de l'ensenyament mitjançant una formació permanent del professorat per incrementar la qualitat de la pràctica docent i l'afavoriment de la incorporació de la formació en els projectes de centre, oferir informació diversificada,

millorar l'estructura de la gestió de la formació, amb criteris descentralitzadors (PFZ), consolidar la col·laboració i coordinació amb les universitats estretant la vinculació entre investigació, formació inicial i formació permanent, afavorir la col·laboració amb diferents institucions relacionades amb la formació del professorat, potenciar la participació del professorat en la formació permanent i crear i aplicar mecanismes d'avaluació de la formació.

Les característiques més importants d'aquests plans són la seva orientació cap a la descentralització i apropament de la formació als territoris; la participació dels docents en la detecció de necessitats; l'optimització de recursos acomodant l'oferta a les prioritats detectades; la diversitat de modalitats de formació en relació als objectius de l'activitat formativa, el nivell de participació dels assistents, la distribució temporal i el grau de presència del professorat formador (cursos, assessoraments, formació en empreses, seminaris, grups de treball, jornades, trobades, taules rodones, conferències, intercanvis,...) i la potenciació de programes formatius que impliquin directament els centres educatius.

L'estructuració dels programes formatius en blocs definits per la finalitat, la prioritat en relació a les necessitats del sistema, pel professorat a qui es dirigeix i per les entitats organitzatives, n'és un altre tret característic.

La descentralització de la formació es concreta amb els Plans de Formació de Zona (PFZ), definits com una modalitat de gestió de la formació adreçada prioritàriament al professorat d'una zona (demarcació). La finalitat d'aquesta modalitat és la de donar resposta a les necessitats i prioritats de formació que han estat expressades pel professorat i pels centres de la zona. Els PFZ recullen les activitats referides a la formació per a la millora de la pràctica docent i l'adquisició de nous coneixements.

Un altre punt important de la formació del professorat a Catalunya és la formació tecnològica d'aquest. Podem dir que les primeres experiències educatives respecte a les TIC, i com a conseqüència les primeres accions formatives -en aquest sentit- per part de l'administració catalana, es remunten a l'any 1982-83. No obstant és al 1986 amb la creació del PIE (Programa d'Informativa Educativa) i el PMAV (Programa de Mitjans

Àudiovisuals) quan les tasques formatives referides a les TIC comencen a prendre cos de debò.

El PIE neix amb la intenció d'integrar plenament les TIC al conjunt d'activitats del sistema educatiu, culminant així totes les iniciatives desenvolupades en el món de la informàtica educativa catalana des de començament dels anys vuitanta. Aquest programa proporciona eines i serveis d'informàtica al sistema educatiu, i potencia l'acció docent, la formació permanent del professorat, la investigació en noves aplicacions i l'accés de l'alumnat a uns recursos cada cop més corrents en el món laboral i en la vida quotidiana, amb una clara filosofia: facilitar als centres docents la possibilitat que arribin a funcionar amb normalitat com una part més de la societat, impregnat d'aplicacions informàtiques en tot allò que convingui a les seves finalitats, i a que els alumnes puguin arribar a un grau de familiaritat amb les eines informàtiques que els permeti la seva participació activa en una societat tecnificada i canviant.

Per fer-ho el PIE treballa en diverses direccions: la dotació d'equips i programes, activitats de desenvolupament curricular que integren la tecnologia i la informació, activitats de formació permanent, actuacions de documentació i producció i homologació de software, i edició i distribució de bases de dades i conjunts de materials integrats (SINERA) i en la creació i desenvolupament de la Xarxa Telemàtica Educativa (XTEC), com a eina de comunicació i d'informació que contribueix a l'extensió de la informàtica educativa i als diferents processos de desenvolupament curricular.

Una de les principals funcions del PIE és la formació del professorat, desenvolupant un extens conjunt d'activitats de formació en el marc del Pla de Formació Permanent del Departament d'Ensenyament. Els objectius plantejats fan referència a la familiarització del professorat amb els recursos informàtics i amb la seva aplicació al desenvolupament curricular, mostrar els aspectes i principis bàsics de l'ús educatiu dels mitjans a les àrees, potenciar la integració curricular de la tecnologia, afavorir la iniciativa i l'autonomia de professors i centres en l'ús i en el desenvolupament d'aplicacions informàtiques i facilitar la innovació pedagògica i el reciclatge professional tant en aspectes tècnics com curriculars.

La creació de la Subdirecció General de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (SGTI) l'any 2001, que integraria el PIE i el PMAV, suposa un nou impuls per a les TIC i la formació en mitjans del professorat català, doncs – a part de considerar-la un tema prioritari- permet oferir de manera conjunta i coordinada activitats d'informàtica educativa i mitjans audiovisuals i també permet, per primer cop, l'oferta de cursos destinats a la formació del professorat i els seminaris, i reunions periòdiques destinades a la coordinació de les activitats destinades als centres educatius.

La incorporació de les TIC al sistema educatiu català ha aconseguit durant els darrers anys una gran amplitud. L'activitat pedagògica del professorat i de l'aprenentatge dels alumnes comporten cada cop més l'ús d'infraestructures, de sistemes d'informació i la disponibilitat d'una àmplia gamma de programes informàtics, de continguts digitals i de serveis d'Internet.

El Departament d'Ensenyament respon a aquesta important demanda intensificant el seu esforç de formació permanent del professorat mitjançant la proposta d'un Pla de formació en TIC orientada a la potenciació de la formació TIC al centre -com a instrument fonamental per aconseguir que la formació bàsica en TIC arribi a tot el professorat-, la consolidació dels seminaris i de les jornades tècniques (SATIS,..), les presentacions monogràfiques orientades a facilitar el coneixement i l'ús del portal edu365, i l'expansió progressiva de la formació a distància amb suport telemàtic, concretada amb l'increment quantitatiu de l'oferta i en la incorporació de nous cursos en un ampli ventall de temàtiques.

Tot i així, hem constatat que l'oferta formativa és insuficient pel que fa a la formació del professorat de matemàtiques en TIC i minsa quan es tracta de propostes formatives referides als aspectes d'ús didàctic d'aquests recursos o al coneixement i ús del programari específic de l'àrea de matemàtiques i de cadascun dels seus continguts.

CAPÍTOL IX

Línies d'investigació futures

Un cop acabada la investigació i coneguts els seus processos, procediments i conclusions en relació al tema objecte d'estudi: la formació TIC del professorat de matemàtiques de secundària, ens disposem a avançar possibles línies d'investigació, derivades dels resultats i conclusions d'aquest estudi, en camps complementaris a l'estudiat, que poden desenvolupar-se en el futur, i que -per la seva complexitat- constitueixen temes d'investigació independents.

Fem un breu esbós d'algunes propostes sobre problemàtiques que en un futur podrien generar altres estudis.

La primera línia d'investigació que observem va en la direcció d'ampliar l'actual. L'estudi realitzat s'ha centrat a les comarques de Tarragona, la qual cosa la fa ser un tant limitada en aquest sentit i no extrapolable al la resta de Catalunya donat que no s'ha realitzat cap mostreig poblacional. Per això pensem que la recerca sobre "la formació TIC del professorat de matemàtiques" hauria de continuar fent-se extensiva a la resta de demarcacions catalanes.

Una altra línia d'investigació té a veure amb l'aprofundiment en alguna de les dimensions ja estudiades per nosaltres. Concretament creiem interessant examinar més a fons el tema de l'ús de les TIC, encetant una línia d'investigació sobre "*Usos de les TIC als centres de secundària en l'àrea de matemàtiques*" per part del professorat de matemàtiques, implicant-hi més variables (organització, equipaments, materials didàctics,...) que les avaluades en aquest treball, per tal de tenir una visió més centrada en el centre que en el professor i en el que s'està fent.

En aquest sentit, a partir dels professors que utilitzen la tecnologia i que han manifestat estar formats, també creiem interessant realitzar *estudis de casos* investigant les *característiques tècnico-pedagògiques de l'aplicació d'aquesta tecnologia a l'aula*, així com l'impacte que les seves experiències o la millora professional a las que els ha conduït.

Malgrat una de les variables importants que formen part de la formació del professorat és la seva actitud cap als mitjans tecnològics, en el nostre estudi aquest aspecte ha estat considerat molt superficialment. Per altra banda, s'han desenvolupat diverses investigacions en les que s'ha intentat conèixer les actituds dels professionals de l'educació cap a les TIC (Castaño, 1994; Pérez Pérez, 1998,...), però poques (Fernández, Hinojo i Aznar, 2002) que fessin referència específica a l'actitud cap a la formació en TIC. Tot plegat ens fa considerar que s'ha de tenir en compte la realització d'estudis que propicien el coneixement de les actituds dels docents cap a la formació en TIC, cap al nivell i disponibilitat respecte a la formació en TIC, cap a la importància que concedeixen a aquest tipus de formació i cap a l'aplicabilitat que donen a les TIC en les diferents àrees del currículum, en aquest cas seria de matemàtiques.

En l'estudi que acabem de realitzar hem analitzat, entre altres variables, la formació que tenia el professorat de matemàtiques i també si utilitzaven o no aquesta formació i a quin nivell, adonant-nos que ens faltava una peça: saber amb quins materials educatius compten els professors de matemàtiques, com els fan servir fins a quin punt els coneixen, quina utilitat tenen, etc. Per això considerem important també obrir una línia d'investigació dirigida als recursos dins de la qual s'hi podrien realitzar estudis com:

- Ús d'Internet a la classe de matemàtiques de secundària.
- Anàlisi pedagògic dels recursos TIC de matemàtiques per a un millor aprofitament educatiu.
- Disseny i desenvolupament d'aplicacions didàctiques.
- Creació, implementació i avaluació de materials curriculars per a l'àrea de matemàtiques a secundària.
- ...

I una línia més d'investigació faria referència a la realització d'estudis comparatius amb altres àrees. Al realitzar el nostre estudi en alguns moments hem trobat a faltar la possibilitat de poder comparar els resultats o fets amb altres àrees per examinar si hi havia diferències entre la formació d'un o altres o l'ús al que destinaven les TIC. Per això creiem interessant que aquest estudi, amb les modificacions pertinents pugui ser

aplicat a altres matèries, establint diferències i semblances, amb la intenció de localitzar trets característics d'uns i altres.

La investigació-acció en general, i en particular referida a experiències de formació del professorat utilitzant modalitats i eines virtuals, com els centres de recursos virtuals, creiem que han de ser potenciades com una línia d'investigació necessària per avançar cap a nous models de formació amb elements més flexibles, eficients i propers al professorat. Per això, i donat que el tema tractat, en el nostre estudi, es centra en el professorat de matemàtiques, proposem que es facin esforços en la indagació dels beneficis que podrien comportar la creació i desenvolupament de plataformes com el Centre de Recursos Virtual del Professorat de Matemàtiques de Secundària, com a inici de la generalització de l'experiència CREDIFIS¹, destinades a complementar la formació permanent del professorat d'aquesta àrea.

¹ Centre de Recursos Virtual per a la Docència de qualitat en Educació Física. Entorn virtual orientat a potenciar el treball col.laboratiu interuniversitari realitzat per un equip de professors de la URV i UdL

CAPÍTOL V

Definició del problema, objectius i variables

5.1	Definició del problema d'investigació.....	265
5.2	Objectius de la investigació.....	268
5.3	Variables de l'estudi.....	269

5.1 Definició del problema d'investigació

De tots es conegut que, des de fa uns anys, els resultats acadèmics dels nostres alumnes en l'assignatura de matemàtiques no són satisfactoris. Així es fa palès l'any 2000 en el primer Informe PISA¹, en el qual es detectà un 20% de nois i noies del nostre país que no arribaven al nivell mínim de matemàtiques. Tres anys després, aquestes dades es veuen confirmades i agreujades en el darrer informe, PISA 2003 (OCDE², 2004), el qual ens posa de manifest que el 23% d'estudiants catalans i espanyols de 15 anys (secundària obligatòria) no aconsegueixen abastar la mitjana de coneixements matemàtics dels països desenvolupats, ocupant un lloc mitjanament baix quant a habilitats matemàtiques.

Sense cap propòsit de ser alarmistes, pensem que la situació és prou preocupant perquè tots els estaments de la comunitat educativa (administració, institucions, professorat, pares, polítics, experts,...) reflexionin sobre el tema i es plantegin moltes més recerques com aquesta per tal d'esbrinar què està succeint en l'educació matemàtica. Entre molts dels aspectes possibles d'estudi, l'aplicació de les TIC en els processos d'ensenyament-aprenentatge d'aquesta àrea creiem que en constitueix un dels més importants, per considerar que, en aquests moments, els mitjans tecnològics són els que més poden afavorir la millora dels resultats acadèmics dels alumnes en aquesta assignatura. Ara bé, els esforços d'un estudi com aquest serien vans sense la consideració prèvia de les circumstàncies que giren al voltant de la formació del professorat d'aquesta àrea. És per això que en aquesta investigació ens proposem esbrinar quina és la preparació del professorat de matemàtiques respecte a les TIC, quines opinions en tenen i quines necessitats manifesten.

I és que, en l'ensenyament i aprenentatge matemàtic, es constata que encara prevalen moltes dificultats que no hem d'obviar. Així, en el camp cognitiu podem esmentar: “*el*

¹ La principal finalitat de l'avaluació PISA (Programme for International Student Assessment que la OCDE porta a terme des de l'any 2000 amb una periodicitat trianual) és la d'establir indicadors que mostrin la manera amb que els sistemes educatius dels països preparen als estudiants de 15 anys per a desenvolupar un paper actiu com a ciutadans. Les competències matemàtiques es consideren part essencial d'aquesta preparació per a la vida ciutadana i, per això, l'avaluació de les matemàtiques és un component central del programa.

² Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic.

maneig inadequat de l'atenció i de la memòria, ús d'estratègies inadequades, dificultats a l'hora de manejar un codi abstracte i analític, dificultats de traducció d'un codi simbòlic a un altre, ús de coneixements informals que poden entrar en contradicció amb els conceptes matemàtics formalitzats, etc" (Martí, 1997: 142). I en el camp afectiu, per exemple, ens trobem amb manca de motivació, poca confiança i conflictes en l'ús dels coneixements matemàtics previs.

Malgrat sabem que la **tecnologia** no és la solució als problemes de l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques, hi ha indicis que aquesta es convertirà paulatinament en un **agent catalitzador del procés de canvi en l'educació matemàtica obrint una nova fase en el disseny i ús dels recursos en l'educació matemàtica**. La tecnologia obre espais per a que l'estudiant pugui viure noves experiències matemàtiques que seran fructíferes sempre que es tingui en compte la complexitat del contingut matemàtic a ensenyar, la complexitat dels processos cognitius involucrats en aquest aprenentatge i el paper fonamental que han de jugar els dissenyadors del currículum i els professors en el disseny i implantació de situacions didàctiques que tinguin presents les dificultats i les necessitats dels estudiants. La resolució de problemes matemàtics a través d'un software interactiu pot motivar als alumnes en els seus processos d'aprenentatge. Al utilitzar programes elaborats han de manejar certes regles, escriure amb precisió els símbols i seqüenciar correctament les accions i a l'endinsar-se en ells poden seguir les seves pròpies estratègies, construir, experimentar, aprendre dels seus errors, refinar destreses i explorar móns propers a la realitat.

La introducció de la tecnologia en els processos d'ensenyament-aprenentatge de la matemàtica, contribueix –doncs– per un costat al desenvolupament d'un ambient en el qual l'alumnat pot fer ús dels mitjans i recursos TIC per aprendre matemàtiques, agilitzar el seu pensament i augmentar el seu nivell de motivació cap l'aprenentatge d'aquesta matèria; i d'altra banda possibilita el desenvolupament de noves metodologies, tal com diu González (1998:1): *"els nous mitjans varien els processos i maneres de pensament associats a la informació, transformen els processos de recreació cultural i de construcció del coneixement"*.

Efectivament, les **transformacions** socials imposades per la **Societat de la Informació**, el gran avenç de la tecnologia i la repercussió d'aquesta en les institucions educatives **permeten -i alhora demanden- noves formes d'ensenyar i aprendre**.

En aquest context **la formació del professorat en TIC constitueix una veritable preocupació i es fa patent la necessitat de canvis en la capacitat dels docents**, que els proporcioni les eines necessàries per a que des de l'exercici de la seva tasca professional puguin crear les condicions adequades per facilitar el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic de l'alumnat, dins d'un clima afavoridor d'aquesta ciència en la qual les dificultats es presenten degut a l'alt grau d'abstracció que requereix per a la seva comprensió.

Estem d'acord amb Cebrián (1999) de la importància del docent en l'obtenció de nivells de major qualitat en el sistema educatiu i que la seva millora passa inevitablement per un canvi de mentalitat i, per tant, de capacitat i formació del professorat. Formació que no es pot limitar a la seva capacitat per a optimitzar l'ús dels nous dispositius, sinó que ha d'aprofundir en les implicacions culturals i socials dels nous mitjans quant a agents educatius.

El professor, com a element clau i fonamental del procés d'ensenyament -aprenentatge, necessita –doncs- d'una millora professional constant en l'intent de garantir la qualitat de l'acció educativa. Des d'aquesta perspectiva, la formació inicial i continua del professorat és un desafiament constant per a les institucions formadores; i **l'anàlisi del procés formatiu del professorat des de la perspectiva del desenvolupament professional docent, és un gran repte de la investigació sobre la pràctica pedagògica**.

Davant de tot això, des de l'estudi de la literatura exposada en el marc teòric, i des de les nostres reflexions i interès respecte a la formació del professorat de matemàtiques en TIC, ens plantejem els següents interrogants: Coneix i domina el professorat, en concret el professorat de matemàtiques, la tecnologia com per a poder usar-la de forma profitosa amb finalitats pedagògiques? Com i fins a quin punt s'està utilitzant en els

processos d'ensenyament-aprenentatge? Quines són les necessitats formatives del professorat de matemàtiques?.

Aquests interrogants inicials, i la concreció dels mateixos, ens han portat a la formulació dels objectius de la nostra investigació, que enumerem a continuació.

5.2 Objectius de la investigació

Des de lo conceptual fem nostres les propostes de Jiménez y Vila (1999) plantejant com a prioritat d'aquest treball la cerca de la comprensió i la millora de les pràctiques, enteniments i valors educatius de les persones implicades i les estructures socials i institucionals en les que s'emmarqui. Malgrat el nostre estudi afecta solament a una part petita del col·lectiu de professors de Matemàtiques, la seva percepció i opinions ens semblen fonamentals per conèixer quins són els coneixements i necessitats formatives d'aquests professionals, sense ànim d'extrapolar-los a d'altres indrets però amb la finalitat de poder extreure'n elements importants que puguin servir de guia per a la seva formació futura.

Podem concretar com a objectius del nostre estudi els següents:

1. Identificar la formació (coneixements tècnics i didàctics) que, en matèria TIC, tenen els professors de matemàtiques i l'origen d'aquesta formació; i analitzar si aquesta formació varia en funció de la comarca, categoria professional, gènere, edat i experiència docent.
2. Obtenir informació sobre la valoració que el professorat realitza de la pròpia formació, i identificar les raons que al·lega per no formar-se en TIC.
3. Conèixer l'ús que el professorat realitza de les TIC, a partir de la formació assolida; i analitzar si aquests usos varien en funció de la comarca, categoria professional, gènere, edat i experiència docent.
4. Conèixer: les modalitats i estratègies formatives que el professorat considera més adients per adquirir aquest tipus de formació, i els indicadors més valorats.

5. Delimitar les necessitats de formació, de caràcter tècnic i didàctic, d'aquest col·lectiu respecte a les TIC i analitzar si aquesta demanda varia en funció de la comarca, categoria professional, gènere, edat i experiència docent.
6. Confeccionar un esquema de referència amb els resultats obtinguts, que serveixi de guia i marc per a la planificació i desenvolupament d'accions formatives.

Un cop especificats els objectius descrivim les variables que intervenen en aquest investigació.

5.3 Variables de l'estudi

En el nostre treball distingim tres tipus de variables: d'entrada, de procés i de producte (figura 5.1).

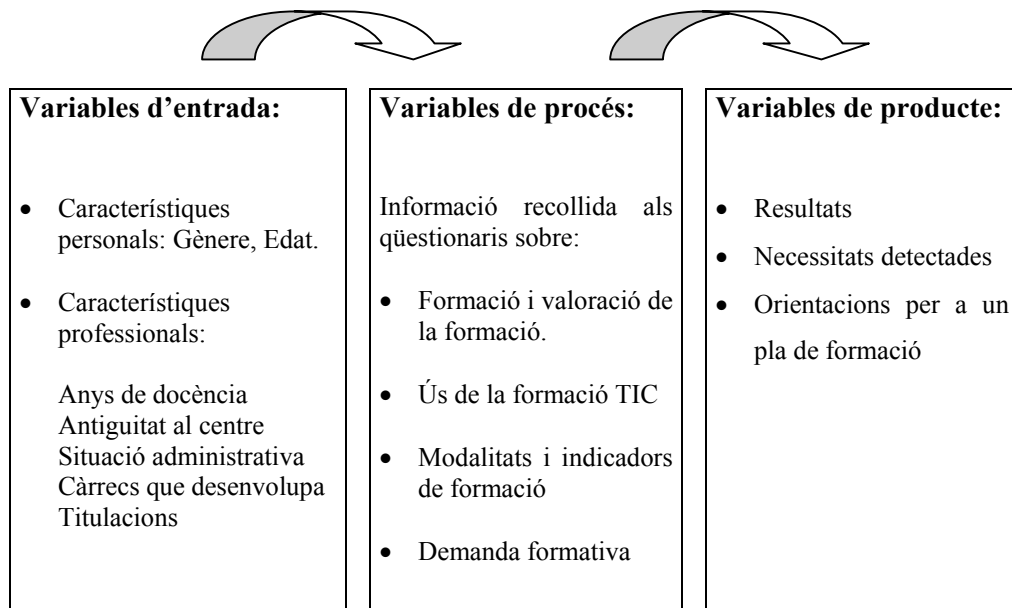


Figura 5.1. Variables de l'estudi

Les **variables d'entrada**, també anomenades variables categòriques, atributives o sociodemogràfiques que solen formar part d'una bateria de preguntes destinada a recaptar informació bàsica sobre les persones entrevistades. Aquest tipus de dades resulta imprescindible a l'hora de classificar i analitzar la informació obtinguda, que serà el resultat de creuar les preguntes sobre els fets i les preguntes sobre opinions amb

les dades de classificació. Les seves característiques depenen de la seva pròpia naturalesa, per tant no poden ser manipulades ni modificades. En funció de les relacions amb les altres variables de l'estudi posterior les hem agrupat en:

- Característiques personals: edat, gènere.
- Característiques professionals: experiència, situació administrativa, responsabilitats en la gestió, titulacions,....

Les ***variables de procés***, o informació subministrada per aquests professionals en el qüestionari sobre la valoració de la formació TIC del professorat de Matemàtiques de secundària. Les variables de procés recullen la informació substancial del treball d'investigació. La informació que es sol·licita es refereix al nivell i valoració de la formació que tenen els professors, sobre l'ús d'aquesta, models de formació preferits, i demanda formativa.

Les ***variables de producte***, representen els resultats als que ens condueix la investigació de tipus descriptiu, capítol setè, així com a les conclusions i orientacions que es desprendran de forma coherent d'elles i del marc teòric, que configuren el capítol vuitè d'aquest treball.

Tot això ens condueix a l'anàlisi dels coneixements i competències sobre els recursos tecnològics, a la detecció de necessitats formatives i a les orientacions per a un pla de formació. Més concretament se'n desprendran:

- Les necessitats formatives: àmbits prioritaris en la formació TIC dels docents de matemàtiques consultats.
- Implicacions per als docents: recomanacions per al professorat de matemàtiques a partir de la informació obtinguda sobre la seva formació.
- Proposta d'actuacions futures. Recomanacions per la presa de decisions per a la formació Inicial i Permanent d'aquest col·lectiu en el desenvolupament de coneixements i competències tecnològiques.

CAPÍTOL VI

Mètode

6.1	Disseny de la investigació.....	275
6.2	Estudi dels resultats de l'enquesta	305

Aquest estudi persegueix conèixer millor –descriure i explorar– la formació que tenen els docents de matemàtiques de secundària en les TIC, analitzar el nivell de coneixements adquirits, els usos als que els destinen i detectar les seves necessitats formatives per així poder realitzar propostes fonamentades de formació que suposin, finalment, millores en la integració curricular d'aquests mitjans i recursos.

En el primer punt d'aquest capítol ens situem en una perspectiva metodològica d'orientació empíricoanalítica, en la modalitat ex-post-facto, les característiques de la qual ens permeten recollir informació per a descriure, conèixer i explicar la realitat que s'estudia; definim les fases de la investigació; presentem la població estudiada; i expliquem la construcció dels instruments de recollida de dades –qüestionari– a partir del marc teòric, de l'observació, de la validació del contingut i de la seva fiabilització.

En el segon punt es planteja el procés que es seguirà per a l'estudi de la informació obtinguda amb el qüestionari, a partir del tractament de la informació amb metodologia estadística.

6.1 Disseny de la investigació

La nostra intervenció en la realitat educativa a estudiar està, en certa manera, guiada pels següents interrogants:

Estan capacitats els docents de matemàtiques per usar les TIC en la seva tasca docent? Quin és el nivell de formació que tenen? L'ús de les TIC forma part de les seves tasques habituals (personals i professionals)? Quines necessitats formatives plantegen?

La resposta a aquestes qüestions suposa el desenvolupament de la mateixa investigació, per la qual cosa es fa necessari realitzar una aproximació a la tendència metodològica que l'orientarà, descripció de les fases de la investigació, concreció de la població, i descripció dels instruments de recollida de dades.

6.1.1 Aproximació metodològica

Un cop establert el marc teòric de la investigació en base a la revisió de la literatura, delimitem la forma d'estudiar la realitat en el seu context natural, tal i com succeeix, intentant donar sentit o interpretar els fenòmens d'acord amb els significats que tenen per a les persones implicades.

Per fer-ho, i amb la intenció d'obtenir informació sobre la formació del professorat de matemàtiques de secundària, hem iniciat una investigació seguint un enfocament **descriptiu**, mètode que forma part de la modalitat d'investigació *ex-post-facto* ("després dels fets") d'orientació *empírico-analítica*¹. Aquesta orientació -que es recolza en els principis d'objectivitat² i emfatitza l'evidència empírica³ i la

¹ Per separar la dicotomia plantejada entre paradigma quantitatiu i qualitatiu, en l'actualitat alguns autors com Arnal (1992), Rincón (1995), Pérez Serrano (1994), o Escudero (1990) identifiquen tres grans perspectives metodològiques en l'àmbit de la psicopedagogia per a l'anàlisi de la realitat: l'empírico-analítica o positivista, la interpretativa o constructivista, i la crítica o participativa.

² Entesa com acord entre jutges competents (persones, instruments,...) fa referència a tots els procediments de la investigació.

³ La investigació es guiada per l'evidència obtinguda directa o indirectament de l'observació

quantificació⁴ - ens permet descriure i explicar el fenomen educatiu a estudiar dins del context natural en el que succeeix (Arnal, 1997). Ens proporciona una aproximació a la realitat molt més contextualitzada en el marc dels paràmetres habituals i naturals del fenomen sense que esdevingui artificios, com succeeix en altres tipus de metodologies (Mateo, 1997).

Així doncs, el nostre estudi s'emmarca en la modalitat *Descriptiva Exploratòria* (Bisquerra, 1989) donat que ens aproximem al coneixement del fenomen a estudiar amb el màxim respecte a la situació natural d'aquest, perquè no es modifica el context ni es manipulen les variables, es renúncia al control experimental sense que això signifiqui que deixem d'aplicar models sistemàtics d'acció que garanteixin la científicitat del procés.

Aquesta modalitat de caire descriptiu, prova d'identificar fenòmens psicopedagògics rellevants i les variables que hi intervenen com a pas previ per a posteriors estudis. Es dirigeix al present i, per tant, resulta adequat per aquells problemes en què sense tenir les dades necessàries, i les interrelacions d'aquestes, existeix un context adequat en què aquells es poden generar. A part de recollir dades, intenta donar resposta a les qüestions sobre l'estat present de qualsevol situació educativa -propòsit principal de la nostra recerca- lo qual gairebé sempre té implicacions més enllà dels límits dels elements estudiats (Mateo, 1997). En aquest sentit, la utilització d'aquesta orientació descriptiva ens permet recollir i analitzar informació també amb una finalitat exploratòria i pot constituir una aportació prèvia per a orientar futurs estudis correlacionals, predictius o experimentals.

Tot i que no hi ha acord en la classificació dels estudis descriptius, podem distingir-ne al menys tres tipus: *evolutius, d'enquesta, de casos i observacionals* (Arnal, 1992). De entre totes aquestes possibilitats, per a realitzar la nostra investigació s'ha escollit **l'estudi d'enquesta**, recolzant la seva execució amb l'ús del **qüestionari**, per considerar que era el millor instrument per a determinar les opinions, preferències o percepcions de les persones d'interès per a l'investigador, en aquest cas els professors

⁴ Com a conseqüència de mesurament, produeix dades quantitatives l'anàlisi de les quals exigeix l'ús de l'Estadística.

de matemàtiques. Aquesta tècnica d'observació ens permetrà obtenir sistemàticament mesures de les variables que es deriven de la problemàtica d'investigació que prèviament hem construït, en el nostre cas les referides a la formació de professors de matemàtiques de secundària.

D'altra banda, la manera com es confeccionà l'instrument (qüestionari) respecte als tipus de preguntes que s'hi formulen, així com al tractament posterior de les dades obtingudes configuren un tipus de metodologia mixta quant al tractament d'aquestes, utilitzant metodologia quantitativa (tractament estadístic) i qualitativa (tractament descriptiu).

6.1.2 Fases de la investigació

Malgrat que acabem de justificar, breument, la metodologia seguida en la investigació realitzada, és en aquest apartat on concretarem exactament les fases i detallarem els passos seguits en cadascuna de les fases establertes.

Aquesta investigació es divideix en quatre fases principals:

Fase I: Fase preparatòria. Que compren totes les tasques realitzades abans del treball de camp:

1ª Estudi de la literatura relacionada amb el tema objecte d'estudi. Revisió de llibres, articles, actes de congressos, investigacions, etc.

2ª Definició del disseny de la investigació, concretant fonamentalment els objectius de l'estudi i la metodologia a emprar.

3ª Definició i coneixement de la població i selecció de la mostra. Creant una base de dades de la població a estudiar i decidint que s'utilitzaria tota la població en lloc d'una mostra.

4ª Preparació dels instruments de recollida de dades: el qüestionari.

A partir de la lectura de documents (articles, actes,...), de llibres, i d'investigacions sobre la formació del professorat no universitari i de la formació del professorat en TIC, així com de la recerca de documents que parlessin de la formació del professorat de matemàtiques i de la revisió dels Plans de Formació del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya al respecte, es realitzaren les primeres reflexions i s'establiren els primers interrogants sobre el tema objecte d'estudi.

La revisió de la literatura també ens proporcionà informació suficient sobre les variables a considerar en aquesta investigació que ens ajudarien a construir el qüestionari, instrument de recollida de dades del nostre estudi, i sobre l'aplicació de diverses tècniques per a realitzar l'anàlisi de les dades. La informació obtinguda també s'utilitzaria en l'informe final i conclusions de la investigació com a reflexió i/o afirmació de les dades derivades de la mateixa.

Un cop realitzats aquests primers passos de revisió bibliogràfica es concretà l'objectiu principal d'aquesta investigació: Fer una anàlisi descriptiva sobre la formació en TIC del professorat de matemàtiques dels centres públics de secundària de les comarques de Tarragona per, a continuació, especificar els objectius de l'estudi (punt 5.2, capítol 5) i la metodologia a emprar (punt 6.1.1, capítol 6).

El següent pas fou el de selecció de la població objecte d'estudi (punt 6.1.4, capítol 6) i decidir quina mostra s'utilitzaria. En aquest cas es considerà treballar amb tota la població donat que era fàcil el seu abast, tant des del punt de vista numèric com geogràfic.

Respecte al procés de construcció del qüestionari (punt 6.1.3, capítol 6) dir que s'ha realitzat atenent a la revisió bibliogràfica, a altres investigacions properes sobre el tema i als objectius plantejats en la recerca, i comprèn els següents passos:

- 1^a) Construcció d'una primera versió del qüestionari
- 2^a) Validació del qüestionari per part dels experts (Judici d'experts)
- 3^o) Prova pilot i fiabilitat
- 4^a) Elaboració de la versió definitiva del qüestionari, a partir de les observacions realitzades pels experts, els resultats de la prova pilot i el càlcul de la fiabilitat.

Un cop revisada, analitzada i interpretada la informació relacionada amb el tema d'estudi, concretats els objectius i seleccionada la població a la qual va dirigida la recerca, s'inicià la planificació i elaboració del qüestionari, amb la finalitat de ser aplicat als professors de matemàtiques dels centres públics de secundària de totes les comarques de Tarragona.

Fase II: *Treball de camp.* Que compren el treball de recollida de dades realitzat per a l'obtenció d'informació, mitjançant l'aplicació del qüestionari.

Tenint prèviament establerta la població objecte d'estudi: els professors de matemàtiques de les comarques meridionals, es procedí a confeccionar una base de dades dels professors implicats en la investigació: nombre de professors, centres en els que estaven ubicats, localitat a la que pertanyien, número de telèfon del centre, etc.

El procediment per arribar al professorat fou divers:

- 1) en aquells centres en les quals hi havia un/a professor/a conegut/da es feia el contacte a través d'aquesta persona, explicant-li la finalitat, objectius i propòsits de la recerca, demanant-li la seva col·laboració, i lliurant-li els qüestionaris dels quals n'adquiria la responsabilitat de distribuir-los, recollir-los i retornar-los.
- 2) en aquells centres on no es coneixia a ningú es feia un contacte telefònic previ dirigit al Cap de Departament de l'àrea de matemàtiques explicant-li igual que en el cas anterior quina era la nostra finalitat, objectius i propòsits de la investigació, així com demanar-li la col·laboració, per després lliurar els qüestionaris al centre personalment.
- 3) una tercera via d'aproximació als professors fou a través de coneguts o companys de feina que coneixien a companys de matemàtiques d'altres centres, aquesta via fou la menys emprada i la menys efectiva donats els resultats obtinguts.

Fase III: *Anàlisi dels resultats.* Anàlisi i interpretació de la informació i dels resultats obtinguts per part de l'investigador: tractament de les dades i anàlisi i descripció dels resultats.

Fase IV: *Conclusions dels resultats i prospectiva.*

Sintetitzem les fases d'aquest treball d'investigació en la següent figura:



Figura 6.1: Representació gràfica de les fases de la investigació

6.1.3 La població estudiada

S'ha dirigit l'atenció de la recollida d'informació pretesa cap al col·lectiu de professors de secundària, en concret el professorat de Matemàtiques dels centres públics de secundària de les comarques meridionals.

Les dades van ser obtingudes inicialment de la plantilla de professors del curs 2002/2003 facilitada pel Departament d'Ensenyament de la Delegació de Tarragona. El contacte amb la realitat ha permès obtenir els dades definitives més ajustades al moment en el que s'havien d'administrar els qüestionaris.

La població a la qual va destinat el nostre estudi està formada per 254 professors de Matemàtiques que es distribueixen en els 56 instituts de les 37 principals localitats que integren les 10 comarques Tarragona (taula 6.9).

COMARCA	NOMBRE DE PROFESSORS	PERCENTATGES
Alt Camp	15	5,9%
Baix Camp	59	23,22%
Baix Ebre	33	12,99%
Baix Penedès	22	8,66%
Conca de Barberà	7	2,75%
Montsià	31	12,2%
Priorat	5	1,96%
Ribera d'Ebre	9	3,54%
Tarragonès	68	26,77%
Terra Alta	5	1,96%
Total	254	100

Taula 6.1: Relació i percentatges de professors de la investigació per comarques

Com es pot veure un percentatge elevat (50.4%) de professors es concentren a les comarques més poblades: al Tarragonès, on està ubicada la capital, i al Baix Camp, comarca propera a l'anterior. La resta es distribueix entre les altres comarques, destacant 64 professors (25%) situats a les dues principals comarques de les Terres de

l'Ebre com són el Baix Ebre i Montsià. Les comarques amb menys professors són el Priorat i la Terra Alta, en cadascuna de les quals solament hi ha un institut; són comarques amb poca població.

La distribució de la població per comarques, localitats i centres educatius es reparteix de forma força homogènia i és la que mostra la taula següent:

COMARCA	LOCALITAT	N.UM PROFESSORS	%	CENTRE EDUCATIU	NÚM PROFESSORS
Alt Camp	Alcover	2	0,78	IES Alcover	2
	Valls	13	5,11	IES Jaume Huguet IES Narcís Oller	6 7
Baix Camp	Cambrils	9	3,54	IES Cambrils IES Ramon Berenguer IV	5 4
	Mont-roig	2	0,78	SES Antoni Ballester	2
	Reus	34	13,38	IES Baix Camp	4
				IES Gabriel Ferrater	8
				IES Gaudí	6
				IES Josep Tapiró	5
				IES Lluís Domènech i Munt	5
				IES Salvador Vilaseca	6
	Riudoms	8	3,15	IES Joan Guinjoan i Gispert	8
	La Selva del Camp	2	0,78	SES Joan Puig i Ferrater	2
	Vandellòs- Hospitalet	4	1,57	IES Berenguer d'Entença	4
Baix Ebre	Atmella de Mar	3	1,18	IES Mare de Deu de la Candelaria	3
	Camarles	3	1,18	IES Camarles	3
	Deltebre	6	2,36	IES Deltebre	6
	El Perelló	2	0,78	IES Blanca d'Anjou	2
	Roquetes	6	2,36	IES Roquetes	6
	Tortosa	13	5,11	IES de l'Ebre IES Joaquim Bau	7 6
Baix Penedès	L'Arboç	4	1,57	IES l'Arboç	4
	Calafell	7	2,75	IES Camí del Mar	7
	El Vendrell	11	4,33	IES Andreu Nin IES Baix Penedès	5 6
Conca de Barberà	L'Espluga de Francolí	2	0,78	IES Joan Amigó i Callau	2
	Montblanc	4	1,57	IES Martí l'Humà	4
	Santa Coloma de Q	1	0,39	IES Joan Segura i Valls	1
Montsià	Alcanar	4	1,57	IES Sòl de Riu	4
	Amposta	11	4,33	IES Montsià IES Ramon Berenguer IV	4 7
	Sant Carles Ràpita	4	1,57	IES Els Alfacs	4
	Santa Bàrbara	4	1,57	IES les Planes	4
	La Sènia	4	1,57	IES de la Sènia	4
	Ulldecona	4	1,57	IES Manuel Sales i Ferré	4
Priorat	Cornudella de Mo	1	0,39	SES Montsant	1
	Falset	4	1,57	IES Priorat	4
Ribera d'Ebre	Flix	4	1,57	IES de Flix	4
	Móra d'Ebre	5	1,96	IES Julio Antonio	5
Tarragonès	Constantí	3	1,18	IES Constantí	3
	El Morell	3	1,18	IES El Morell	3
	Salou	7	2,75	IES Jaume I	7

	Tarragona	38	14,96	IES Antoni Martí Franqués IES Bonavista IES Camp Clar IES Francesc Vidal i Barraquer IES Ponts d'Icart IES Sant Pere i Sant Pau SES Sant Salvador IES Torreforta	11 5 4 3 5 4 2 4
	Torredembarra	10	3,94	IES de Torredembarra IES Ramon de la Torre	6 4
	Vilaseca	7	2,75	IES Ramon Barbat i Miracle IES Vilaseca	3 4
Terra Alta	Gandesa	5	1,96	IES Terra Alta	5
10	37		100	56	254

Taula 6.2: Llistat de centres públics de secundària de les comarques de Tarragona, i nombre de professors de matemàtiques de secundària (dades del Departament Ensenyament, plantilla curs 2002/03 i actualització del cens centre per centre en el moment de repartir els qüestionaris)

6.1.4 Tècniques i instruments de recollida de dades

Amb la recollida de dades el que pretenem és reduir, de manera intencionada i sistemàtica, mitjançant l'ús d'instruments mediadors, la realitat que volem estudiar. És, per tant, un procés pel qual s'elaboren o estructuren en major o menor mesura determinats objectes, fets, conductes, fenòmens, ...etc.

Tal com afirmen Rodríguez i altres (1996), el problema de com apropar-nos a una situació social és el problema de com pensem i sentim aquesta situació, i de com la nostra pròpia visió de les coses afecta a la recollida de les dades. El que dóna valor a les dades que es recullen és l'actitud i la conducta de qui realitza el procés d'investigació, mentre que les tècniques que utilitza no són sinó el reflex de la seva predisposició i de la seva actuació en l'esmentat procés.

Hi ha diferents procediments i tècniques d'investigació. Rodríguez i altres (1996), els classifiquen:

- a) *Segons a partir de què l'investigador recull la informació.* En aquest cas la informació es pot recollir a partir de: 1) la forma en que l'investigador percep i interpreta la realitat, en aquest cas utilitzaria la entrevista; 2) la perspectiva dels demás participants en la recerca, en la qual s'utilitzarien les entrevistes no estructurades, documents, diaris, ..etc; 3) la resposta dels participants a la perspectiva de l'investigador en les que s'emprarien entrevistes estructurades,

qüestionaris, escales, tests, ...etc; 4) la perspectiva que l'investigador o els participants tenen de si mateixos en aquest cas els instruments més adequats són els diaris, qüestionaris, tècniques de grups, ... etc.

Els procediments i mètodes d'observació i enquesta amb major nivell d'estructuració, permeten recollir i contrastar informació utilitzant com a esquema de referència la pròpia interpretació de l'investigador. En canvi els procediments i mètodes amb un nivell més baix d'estructuració faciliten la recollida d'informació prenent com a referència l'esquema de significats que proporcionen aquells que aporten la informació. (Rodríguez i altres, 1996: 144).

- b) *Segons els objectius.* Els procediments i tècniques poden adaptar-se també als objectius que es fixa cada especialista donat que és precisament la intencionalitat de qui fa la investigació la que determina el seu caràcter més o menys estructurat o el grau amb els que es guia la resposta dels subjectes objecte d'estudi, tal com afirmen Rodríguez i altres (1996). Atenent a aquests autors la classificació de procediments i tècniques de recollida de dades segons els objectius serien: 1) Si l'objectiu és descriure una situació s'utilitzarien els qüestionaris, observacions i entrevistes no estructurades, escala, inventaris,...etc; 2) Si l'objectiu és contrastar una explicació els millors mètodes serien el test, llistes de control, escales d'estimació, entrevista estructurada, etc; 3) si l'objectiu és interpretar el que altres pensen els més adequats serien els diaris, documents, biografies, entrevistes no estructurades, etc; 4) Si el que es pretén és analitzar el que penso cal fer ús d'ela autobiografia, diari, observació no estructurada, qüestionari autoaplicable,...etc; 5) I si el que es pretén és ajudar a que altres prenguin consciència s'utilitzarien els diaris, triangulació, grups de discussió,...etc.
- c) *Segons el grau d'implicació de l'investigador.* Quant al grau d'implicació podem distingir: 1) grau d'implicació mínim amb als tests, qüestionaris, escales, tècniques sociomètriques, entrevistes no estructurades, etc; 2) grau d'indiferent amb el vídeo, fotografia, ..etc; 3) certa implicació amb l'observació participant, l'entrevista amb profunditat, triangulació, etc.

A l'hora de triar l'instrument de recollida de dades per a la nostra recerca, hem tingut en compte aquestes classificacions. En primer lloc es va mirar a partir de quina perspectiva volíem recollir informació; en segon lloc vam adaptar el mètode als objectius plantejats; i en tercer lloc vam concretar quin era el grau d'implicació desitjat.

El resultat de totes aquestes reflexions ens portà a decidir el procediment i tècnica que empràiem en la nostra investigació. Es considerà com a instrument més adequat, per recollir la informació que precisàvem del professorat de matemàtiques implicat en el nostre estudi, el qüestionari. Aquest instrument ens permetria la valoració i descripció, per part d'aquests professionals, de la seva formació en TIC.

6.1.5 El qüestionari

Així doncs, tal com hem dit, pel tipus d'informació que es pretenia recollir es considerà l'enquesta com la tècnica adequada per assegurar l'eficàcia en l'aproximació al coneixement d'allò que ens interessa. Per a García Ferrando l'enquesta:

“és una investigació realitzada sobre una mostra d'individus, representativa d'un col·lectiu més ampli, que es porta a terme en el context de la vida quotidiana, utilitzant procediments estandaritzats d'interrogació, amb la finalitat d'obtenir mesures quantitatives d'una gran varietat de característiques objectives i subjectives de la població” (García Ferrando, 1992: 141).

Amb l'enquesta es pretén posar:

“a tots els entrevistats en la mateixa situació psicològica i, mitjançant un sistema d'anotacions simples, possibilitar i assegurar la comparabilitat de les respostes” (Stoetzel i Girard, citat per García Ferrando, 1992: 153).

García Ferrando afirma que les enquestes són una de les escasses tècniques disponibles per a l'estudi de les actituds, valors, creences i motius. Sovint s'han utilitat per a contrastar la informació que s'obtenia en estudis de disseny experimental. Les tècniques d'enquesta poden adaptar-se per a obtenir informació generalitzable de quasi

qualsevol grup de població⁵. Un tercer aspecte que fa recomanable l'ús d'aquest instrument és que permet la recuperació d'informació sobre fets passats dels entrevistats (experiència professional, titulacions,...). Dues característiques que destaca Galtung en aquesta tècnica són: la seva capacitat per estructurar les dades i la seva elevada eficàcia per obtenir informació. Per a Galtung les enquestes ben estructurades tenen una gran capacitat per a estandaritzar les dades, la qual cosa facilita posteriorment la seva anàlisi estadística, tant univariant com multivariant (Galtung, 1967 citat per Garcia Ferrando, 1992:147).

El qüestionari -que ha estat definit com una forma d'enquesta caracteritzada per l'absència de l'entrevistador o com una entrevista per escrit (Nisbet i Entwistle, 1980; Rodríguez i altres, 1996)- és possiblement un dels instruments tradicionals més utilitzats en la investigació educativa relacionada amb els mitjans i materials d'ensenyament (Cabero, 1993; Gallego, 1997; Tirado, 1997; Villar i Cabero, 1997; Cabero, 1998); entre altres motius per ser un mètode econòmic que permet estendre'ns a un col·lectiu ampli, s'elimina la interacció subjecte-entrevistador i les limitacions que això pot comportar, no es necessita passar per un procés laboriós de formació de les persones que l'apliquen, és possible amb un cost moderat l'ampliació a zones geogràfiques extenses,... (Adams, 1989; a Cabero, 1998).

Hopkins (1989), assenyalava entre els seus avantatges: el ser fàcil de valorar i de realitzar (s'omple ràpidament); compara directament grups i individus, dóna retroalimentació sobre: actituds, adequació de recursos, adequació del professor; ajuda a la preparació de la següent sessió i a l'elaboració de conclusions. Per a Buendía (1997) els principals avantatges radiquen en que: les persones que recullen informació no han d'estar preparades expressament per a fer-ho; el lliurament i recollida no ha de ser necessàriament personal; fàcil distribució i recollida d'informació; les respostes poden ser més mediades al no exigir-se un límit de temps en la seva realització; major llibertat d'expressió al no trobar-se limitat l'enquestat per la presència o pressió de l'entrevistador; major facilitat en l'anàlisi i tractament de la informació degut a la possibilitat d'homogeneïtzació i estandarització de les respostes; quan es contestat per

⁵ Excepte en el cas de nens petits o de persones en presència d'alguna deficiència (Shelltitz et alt., 1981)

mostres representatives la seva utilitat és gran degut a que els resultats poden ser usats per a la presa de decisions.

A més, és una tècnica de recollida de dades que ben elaborada permet obtenir un alt grau de fiabilitat i validesa, per lo qual les dades obtingudes, a partir del mateix, poden tenir també un alt grau de fiabilitat i credibilitat.

Però en el qüestionari no tot són avantatges, també presenta inconvenients derivats de la formulació anticipada de les qüestions, sense explicació complementària; i de la relació impersonal amb els enquestats: no existeix compromís per part d'aquests i sovint un percentatge elevat no retorna els qüestionaris.

Hopkins (1989) resalta els següents inconvenients: l'anàlisi requereix força temps; es necessita gran preparació per aconseguir preguntes clares i rellevants; és difícil aconseguir preguntes que explorin amb deteniment; l'eficàcia depèn molt de la capacitat lectora; els enquestats intentaran donar respostes "correctes". Buendía (1997) assenyala els següents: l'elevat nombre d'enquestes que es perden i no són contestades quan són enviades per correu, la qual cosa pot fer perdre representativitat i per tant la investigació pugui resultar esbiaixada; la manca de contacte personal entre l'entrevistat i l'entrevistador fa que el primer no es plantegi cap compromís, responsabilitat o serietat en la realització o en les respostes donades al qüestionari; les respostes poden estar afectades per les condicions afectives o emocionals de l'enquestat en el moment de respondre a les preguntes.

A aquests inconvenients hi hem d'afegir que alguns dels enquestats no retornen el qüestionari o no responen a totes les preguntes per diferents motius: manca d'interès, desconeixement de la importància de la investigació, manca de comprensió o interpretació de la pregunta o manca d'adequació de l'instrument a les persones a les que va dirigida.

Tots aquests inconvenients es converteixen alhora en elements a tenir en compte o a considerar per l'entrevistador durant el desenvolupament i aplicació de l'enquesta, i així s'ha fet en el cas que ens ocupa.

En el nostre estudi, **s'ha procurat que hi hagués el mínim de qüestionaris no retornats o incomplets**, mitjançant la **insistència reiterada als professors participants de la importància de la investigació**; la qual cosa ha suposat moltes trucades telefòniques, comprometre -en la majoria dels casos- a algun professor que es fes responsable de recollir les enquestes i de revisar-les quan els seus companys els hi lliuraven per a veure si estaven ben complimentades, i estar disponible en tot moment per a resoldre els dubtes que anessin apareixen respecte a la comprensió o interpretació de les preguntes.

6.1.5.1 Construcció del qüestionari

El disseny del qüestionari implica formular un conjunt de qüestions que suposin concretar idees, creences o supòsits de l'enquestador amb el problema a estudiar. L'elecció del tipus de qüestions que formen part del qüestionari està estretament relacionada amb l'esquema de recerca que ens plantegem i al tipus d'informació que volem recollir.

La preparació d'aquest instrument és una operació complexa i delicada, donat que la naturalesa de les preguntes, la forma com estan redactades, l'ordre en que s'exposen, té gran importància per als resultats obtinguts (Duverger, 1996). D'aquí que el procés de construcció del nostre qüestionari hagi estat una tasca laboriosa i meticulosa, intentant no deixar cap element a l'atzar i pal·liant en la mesura de lo possible tots els inconvenients, esmentats àmpliament amb anterioritat, que comportava l'ús d'aquest instrument de recollida de dades.

El procés seguit en la construcció del qüestionari ha estat basat fonamentalment en:

- La revisió de la literatura que sobre el tema hem realitzat, la bibliografia de la qual és pot veure detallada al final del treball de recerca.
- Lectura i revisió d'altres recerques relacionades directa o indirectament amb el tema i dels qüestionaris utilitzats per aquestes, algunes d'aquestes investigacions revisades foren: Cabero (1998), Ferrer (1998), ASTROLABI (2000b), Alvarez i

altres (2002), Pérez Pérez i altres (1998), Castaño (1994), Centre Comenius (2002), i Meza i Hernández (2002).

- La revisió de documents referits a l'educació matemàtica i TIC, en els quals es feia referència a la formació del professorat de matemàtiques respecte a les TIC. En concret destaquem: Projecte Medusa (2003).

Partint d'aquestes premisses, cal dir que el procés següent en la confecció del qüestionari per al nostre estudi ha seguit els **següents passos**:

En primer lloc, revisió de la literatura i dels qüestionaris dissenyats en altres estudis relacionats amb l'ús de les TIC en el camp educatiu, amb l'actitud del professorat envers les tic, així com els relacionats amb la formació i necessitats formatives dels docents en aquests mitjans, tal com especificàvem a l'apartat anterior i es pot observar a la bibliografia del treball, amb la finalitat d'aproximar-nos a la realitat objecte d'estudi per tal de realitzar un projecte inicial de la investigació que ens permetés, entre d'altres, tenir clars els objectius a aconseguir, i la informació i variables que incidien en el tema a estudiar. Així mateix es revisaren els plans de formació per al professorat no universitari del Departament d'Ensenyament per tal de recollir indicadors relacionats amb les variables formatives.

Obtenir i delimitar informació i detectar les variables que influeixen en la formació en TIC del professorat i del professorat de matemàtiques, ens seria també útil en la construcció del qüestionari.

Un cop realitzat aquest pas, es procedí a **l'elaboració de la primera versió del qüestionari**, per a la confecció de la qual havíem de decidir d'una banda què és el que preguntàriem i poder incloure dins d'un nombre limitat de preguntes tota la informació que volíem obtenir, i d'altra els tipus d' ítems més apropiats per a cada apartat o pregunta de la investigació.

Per a la formulació i disposició de les preguntes, vam seguir una sèrie de recomanacions realitzades pels autors Rodríguez i altres (1996) respecte a:

- 1) l'orde de dificultat, anar sempre del que és més simple a allò que és més complex.

- 2) formular preguntes concretes, evitant la ambigüïtat que després comportés errors d'interpretació per part de l'enquestat.
- 3) formular preguntes fàcils d'entendre, amb un llenguatge senzill i clar, i un vocabulari adequat al públic al qual anava destinat.
- 4) procurar fer diferents tipus de preguntes.

Decidirem dividir el qüestionari en un apartat per a les dades personals i professionals i quatre grans apartats d'acord a les principals variables intervinents en aquest tema, és a dir:

- A. Dades personals i professionals
- B. Formació i valoració de la formació en TIC
- C. Ús de la formació en TIC
- D. Modalitats i institucions de formació
- E. Necessitats formatives

A partir d'aquí s'elaboraren les preguntes de cada apartat, per després ordenar-les de la manera més adequada. Així la primera versió del qüestionari quedà constituïda per 5 dimensions i 25 preguntes.

Un cop construïda aquesta primera versió de l'instrument, es procedí a la realització d'una prova o pretest del mateix i a la seva validació, aspectes que expliquem tot seguit.

6.1.5.1.1 Validació del qüestionari

La validesa fa referència a si el procediment de mesura o instrument utilitzat en la investigació mesura allò que es pretén mesurar. Tracta de determinar la manera com la realitat queda reflectida en la mesura que fem d'ella, és a dir, pretén mesurar el grau en que les diferències de puntuació reflexen realment les diferències existents entre els individus en la característica estudiada.

Existeixen diferents maneres i són diversos els mitjans utilitzats per a determinar la validesa d'un instrument; i varien segons el tipus de validesa a la que un es refereixi. De tots ells per al nostre qüestionari hem decidit utilitzar la ***validesa de contingut*** per

considerar que era el mètode que més informació podia proporcionar-nos sobre l'objectiu al qual anava dirigida aquesta validació. Ens interessava constatar si el contingut dels ítems era l'apropiat o no, en quin grau els ítems de l'instrument representaven a un determinat univers temàtic, quina era la representativitat o rellevància dels ítems respecte al tema que preteníem investigar, i si els ítems estaven redactats d'una forma comprensible per als seus destinataris. Amb la validesa de contingut es pretén assegurar la claredat expositiva, de manera que la interrogació afavoreixi una interpretació clara; i la representativitat dels ítems sobre les 5 dimensions que inclouen les principals variables que afecten al tema objecte d'estudi.

En general, la validesa de contingut d'un instrument es determina mitjançant el judici emès per una sèrie de persones expertes en el tema que s'està analitzant (*Judici d'Experts*). Per a respondre a la realització de l'anàlisi de contingut i amb la intenció de facilitar la feina dels experts es va elaborar –a petició d'alguns d'ells- una *escala de valoració* (veure Annex-CD) en la que es demanava als experts el seu pronunciament sobre:

- a) La pertinença en relació a la seva extensió, distribució i equilibri d'apartats, equilibri entre extensió i capacitat informativa.
- b) Adequació o no de les escales de valoració en certs ítems (escales Likert)
- c) Pertinença o no del tipus d'ítems i de la seva distribució,...
- d) Sufficiència i mancances de les variables contemplades
- e) Pertinença entre objectius i variables presents al qüestionari

Val a dir que no tots els experts van utilitzar aquesta escala, uns perquè no els va arribar i altres perquè van declinar fer-ne ús.

La selecció dels experts es realitzà tenint en compte els seus coneixements sobre les temàtiques tractades al qüestionari, és a dir, en base als tres eixos en torn als quals gira el tema objecte del nostre estudi: la formació del professorat no universitari, la formació del professorat de matemàtiques, i la formació del professorat en les TIC, i es va tenir en compte també l'aspecte metodològic de l'estudi. Així es va triar experts en: Didàctica i Organització escolar; Metodologia de la Investigació, en TIC i en Formació

del Professorat; Matemàtiques i Didàctica de les Matemàtiques; Informàtica Educativa (Coordinadors d'Informàtica); i de l'Administració Educativa.

Els experts seleccionats (veure Annex-CD) van ser un total de vint-i-sis: *Divuit* doctors de diverses universitats d'arreu de Catalunya i Espanya (Universitat Rovira i Virgili, Universitat Illes Balears, Universitat de Sevilla, Universitat de La Laguna, Universitat de Oviedo, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Múrcia, Universitat de Castelló, i Universitat de Girona) de gran experiència en el camp de la Didàctica i l'Organització Escolar, en Metodologia de la Investigació, en els Mitjans Informàtics i les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, en l'ús educatiu d'aquests mitjans o en la Formació del Professorat. Així mateix vàrem comptar amb: *dos* professors titulars de les facultats de Ciències de l'Educació de la Universitat de València i de la Universitat de Valladolid, respectivament, professors que han escrit molt sobre formació del professorat en TIC; *una* doctora en Ciències, del Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques de la Universitat Rovira i Virgili, i *una* professora titular de Matemàtiques del Departament de Matemàtiques de la Universitat de Lleida; *el Cap d'inspectors* del Departament d'Ensenyament de la Delegació de Tarragona, de l'especialitat de Matemàtiques; *un* catedràtic de matemàtiques de secundària, doctor en Didàctica de les Matemàtiques; *un* catedràtic de matemàtiques de secundària, coordinador d'informàtica en l'institut on treballa, *un* professor associat de la URV, que és també coordinador d'informàtica en un centre de primària; i *el responsable* de matemàtiques de l'edu365, professor de matemàtiques de secundària.

El procediment per a localitzar-los i contactar amb ells va ser variat: es cercà a internet una base de dades⁶ referent a les línies d'investigació en l'àmbit de l'aplicació educativa de les TIC que es desenvolupen en les universitats del nostre país, elaborat pel Dr. Pere Marqués de la Universitat Autònoma de Barcelona. La cerca, a través de cercadors o a les mateixes universitats, d'adreces electròniques de diversos professors universitaris dels quals teníem coneixement que havien publicat articles, documents o llibres que tractaven també sobre la formació del professorat en TIC. Localització d'aquells professors més propers a nosaltres dels quals teníem referències de la seva

⁶ <http://www.xtec.es/~pmarques/lineas.htm>

experiència o idoneïtat per fer aquesta feina, en aquest cas eren: professors de matemàtiques de secundària, alguns d'ells catedràtics, molt ben considerats i competents en la seva tasca docent, i professors de matemàtiques de diversos departaments universitaris. I per acabar es cercà personal de l'administració educativa, d'alguna o altra manera relacionada amb el tema, com ara: el Cap d'Inspectors, al que coneixem personalment, i un representant de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, es va contactar amb aquesta persona a través de la Cap de Formació i Experiències de la Subdirecció General de Tecnologies de la Informació, qui ens el recomanà.

Un cop localitzats tots aquests professionals, la comunicació amb ells es realitzà a través del correu electrònic, al que inicialment se'ls envià un escrit demanant la seva col·laboració.

La majoria d'experts valoraren el qüestionari com a excel·lent, però també hi hagueren comentaris i observacions recomanant certes modificacions força encertades. Els principals canvis proposats al qüestionari van anar encaminats a:

- la rectificació de dades personals i professionals.
- la redistribució i millora de les preguntes del qüestionari, basades principalment en: compactar millor el qüestionari, millor seqüenciació, major especificació de determinats ítems, aclariment de termes, millora de la redacció, i unificació i canvis en les escales de valoració.

Després d'efectuades les pertinents modificacions el qüestionari es passà un altre cop a cinc dels experts que l'havien revisat inicialment, i a la directora del treball, i després, del vist-i-plau pertinent, es procedí a la realització d'un primer disseny definitiu. Aquesta versió de l'instrument quedà conformada per 24 preguntes distribuïdes en les 5 dimensions esmentades.

6.1.5.1.2 Prova pilot o Pretest

A continuació, i amb la intenció d'esbrinar el funcionament del qüestionari elaborat, es realitzà un estudi pilot amb els 59 professors de Matemàtiques del Baix Camp. Els resultats d'aquesta prova pilot:

- ens portaren a l'elaboració d'un treball de recerca sobre aquesta petita població (Santandreu, 2003).
- ens posaren de manifest que els enquestats: no tenien dubtes respecte als enunciats dels ítems, trobaven l'instrument massa llarg (respecte a l'extensió i la duració); i que hi havia alguns conceptes (TIC, formació tècnica, formació didàctica) dels quals no s'entenia molt bé el significat; i consideraven que l'instrument era molt complet.
- ens donaren la fiabilitat del qüestionari
- ens permeteren observar la correlació ítem-total per si era necessari eliminar algun enunciat.

Com a conclusió, vàrem considerar que el qüestionari funcionava tal com havíem pretès, les preguntes provocaven el tipus de resposta desitjat i satisfia les necessitats dels enquestats, però calia polir-lo atenent a les observacions obtingudes. Aquest fet ens portà a la introducció d'una explicació, a la contraportada del qüestionari, respecte als termes que no s'entien bé.

6.1.5.1.3 Fiabilitat del qüestionari

L'índex de fiabilitat dona a la nostra investigació claredat sobre l'exactitud de les mesures efectuades amb l'instrument i mesura la constància o consistència del mateix. És a dir, el càlcul del coeficient de fiabilitat ens aporta una mesura de la coincidència o manca de coincidència de les respostes. L'instrument ens resultarà més fiable quan les mesures del fenomen estudiat donin resultats més similars.

Per al càlcul de la fiabilitat hi ha diverses estratègies o tècniques depenent del tipus utilitzat. En la nostra investigació vam fer servir el *Mètode de l'Univers d'Ítems*, per considerar que era el que més s'adaptava al tipus d'instrument que preteníem fiabilitzar. Amb aquest mètode, el coeficient de fiabilitat ens indica si una puntuació observada (en una mostra d'ítems) estima bé la puntuació vertadera (univers d'ítems).

Per a l'obtenció de l'índex de fiabilitat del nostre qüestionari, vàrem utilitzar el test estadístic del quoficient de consistència interna Alfa de Crombach ⁷ i vam seguir el procediment establert per Marcelo (1996) per a la validació del seu “*Cuestionario de Necesidades Formativas de Asesores*” i per Cabero (1998) en la validació del seu “*Cuestionario de Usos de los medios audiovisuales, informáticos, y nuevas tecnologías en los centros andaluces*”, aplicant-lo als ítems que oferien una escala de valoració (escala de Likert).

En concret vam aplicar aquest coeficient a les preguntes i ítems següents:

- Pregunta 12: Valoració del nivell de formació/competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de Matemàtiques.
- Pregunta 13: Valoració del nivell de formació/competència sobre recursos TIC: escala de formació tècnica i escala de formació didàctica.
- Pregunta 18: Valoració del nivell d'ús de les TIC a casa, al lloc de treball, per a tasques personals o tasques professionals.
- Pregunta 19: Valoració del nivell d'ús de les TIC en cadascuna de les tasques docents.
- Pregunta 21: Valoració dels diferents indicadors de formació.
- Pregunta 22: Valoració del grau d'adequació de les diferents modalitats de formació: escala de formació tècnica i escala de formació didàctica.

Els resultats obtinguts són els que mostra la taula següent:

Pregunta	Alfa de Crombach
12	0,9316
13 (escala de formació tècnica)	0,9540
13 (escala de formació didàctica)	0,9773
18	0,8547
19	0,9592
21	0,9771
22 (escala de formació tècnica)	0,9342
22 (escala de formació didàctica)	0,9611

Taula 6.3: Coeficient de fiabilitat per alguns ítems del qüestionari

⁷El coeficient alpha de Crombach és una generalització del coeficient de Kuder y Richardson (1973) per estimar la fiabilitat de les escales dicotòmiques. El coeficient de fiabilitat alpha s'utilitza com a criteri per avaluar fins a quin punt un test o escala està compost per ítems suficientment homogenis. El que es verifica és quant hi ha de comú en els ítems.

Els valors tan propers al màxim, 1, ens porten a considerar força acceptables els índexs de fiabilitat trobats, ja que segons Bisquerra (1987: 189) les correlacions situades entre l'interval de 0,8 i 1 es consideren molt altes, de la qual cosa deduïm que el nostre instrument gaudeix d'alts nivells de fiabilitat.

Amb l'objecte d'analitzar la relació de cada un dels ítems de cada pregunta, amb el total del coeficient intern obtingut, calculem la correlació ítem-total i la correlació si l'ítem en qüestió és eliminat, que presentem a continuació per a cada una de les preguntes.

Per a la pregunta 12 els resultats obtinguts van ser els següents (taula 6.4):

PREGUNTA 12		10 ítems
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.12.1	.7616	.9230
V.12.2	.7892	.9217
V.12.3	.6651	.9278
V.12.4.1	.7457	.9238
V.12.4.2	.8673	.9171
V.12.4.3	.8079	.9204
V.12.4.4	.8238	.9196
V.12.4.5	.8541	.9178
V.12.4.6	.7324	.9257
V.12.4.7	.0000	.9432
Correlació total de la pregunta: 0,9316		

Taula 6.4: Correlació ítem-total de la pregunta 12

En el cas de la pregunta 13, tant per l'escala de formació tècnica com per la de formació didàctica els valors van ser els següents (taula 6.5):

PREGUNTA 13 (formació tècnica i formació didàctica) 24 ítems				
ÍTEMS	13-FORMACIÓ TÈCNICA		13-FORMACIÓ DIDÀCTICA	
	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.13.1.1	.6145	.9528	.8242	.9761
V.13.1.2	.6015	.9528	.8773	.9757
V.13.1.3	.4009	.9545	.6593	.9775
V.13.1.4	.4964	.9539	.6940	.9774
V.13.2	.4732	.9549	.6602	.9772
V.13.3.1	.7709	.9509	.8862	.9757
V.13.3.2	.8155	.9503	.8632	.9759
V.13.3.3	.7632	.9510	.8447	.9759
V.13.3.4	.7282	.9514	.8410	.9760
V.13.4.1	.8130	.9503	.9406	.9751
V.13.4.2	.8543	.9498	.9466	.9751
V.13.4.3	.8453	.9499	.9467	.9751
V.13.4.4	.8781	.9495	.9476	.9751

V.13.4.5	.6909	.9518	.8703	.9757
V.13.5.1	.7695	.9509	.8684	.9757
V.13.5.2	.6556	.9524	.8119	.9762
V.13.6	.6594	.9522	.8553	.9759
V.13.7	.5007	.9537	.7117	.9769
V.13.8	.5815	.9531	.7459	.9767
V.13.9	.7102	.9517	.8244	.9762
V.13.10	.6275	.9533	.4657	.9782
V.13.11	.7460	.9512	.9029	.9755
V.13.12	.6813	.9520	.7793	.9764
V.13.13	.0000	.9558	.0000	.9791
Correlació	0.9540		0.9773	

Taula 6.5: Correlació ítem-total de la pregunta 13

Respecte a la pregunta 18 les puntuacions van ser les següents (taula 6.6):

PREGUNTA 18 4 ítems		
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.18.1	.7265	.8082
V.18.2	.7685	.7871
V.18.3	.7538	.7931
V.18.4	.5670	.8652
Correlació total de la pregunta: 0,8547		

Taula 6.6: Correlació ítem-total de la pregunta 18

Per a la pregunta 21 els resultats van ser (taula 6.7):

PREGUNTA 21 12 ítems		
ÍTEMS	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.21.1	.8743	.9751
V.21.2	.9297	.9738
V.21.3	.9451	.9734
V.21.4	.9276	.9738
V.21.5	.9415	.9734
V.21.6	.8664	.9754
V.21.7	.9619	.9729
V.21.8	.9275	.9738
V.21.9	.9337	.9736
V.21.10	.9120	.9742
V.21.11	.9046	.9743
V.21.12	.0000	.9853
Correlació total de la pregunta: 0,9771		

Taula 6.7: Correlació ítem-total de la pregunta 21

Quant a la pregunta 22, tant per a l'escala de formació tècnica com per a la de la formació didàctica els valors obtinguts varen ser (taula 6.8):

PREGUNTA 22 (formació tècnica i formació didàctica)			13 ítems	
ÍTEMS	22-FORMACIÓ TÈCNICA		22-FORMACIÓ DIDÀCTICA	
	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat	Correlació Ítem-total	Correlació si l'ítem és eliminat
V.22.a	.6157	.9317	.6062	.9627
V.22.b	.6246	.9315	.7691	.9585
V.22.c	.5997	.9327	.7196	.9598
V.22.1	.6869	.9294	.8179	.9574
V.22.2	.6492	.9308	.7715	.9585
V.22.3	.6628	.9302	.8080	.9576
V.22.4	.7230	.9282	.7979	.9581
V.22.5	.6909	.9294	.7976	.9582
V.22.6	.8057	.9255	.8714	.9560
V.22.7	.8089	.9264	.8818	.9561
V.22.8	.7836	.9266	.8950	.9558
V.22.9	.7808	.9263	.8692	.9561
V.22.10	.6873	.9294	.7750	.9585
Correlació	0,9342		0,9611	

Taula 6.8: Correlació ítem-total de la pregunta 22

Respecte a aquests resultats comentar en primer lloc que les correlacions obtingudes són significatives al nivell de significació del 0,05. I en segon lloc observar que l'eliminació d'algun dels ítems no milloraria la consistència interna de les preguntes, per tant s'adoptà la decisió de mantenir totes les preguntes i no eliminar cap ítem de les mateixes.

Per acabar dir que, donades les puntuacions obtingudes en les preguntes comentades: nivells de l'estadístic de Crombach abastats i les significacions de les correlacions ítem-total, el nostre instrument és **altament fiable**.

6.1.5.1.4 El qüestionari definitiu

El qüestionari aplicat (veure Annex-CD) a la població de professors seleccionada abraça els següents aspectes:

- Dades personals i professionals
- Formació assolida respecte a les TIC
- Valoració de la pròpia formació en relació a les TIC
- Ús de la formació assolida respecte a les TIC
- Valoració dels principals indicadors i modalitats de formació
- Necessitats formatives dels professors de matemàtiques respecte a les Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Descrivint-lo amb més exhaustivitat, podem dir que les 24 preguntes es subdivideixen en cinc dimensions:

DIMENSIONS
A. Dades personals i professionals
B. Formació i valoració de la formació en TIC
C. Ús de la formació en TIC
D. Indicadors i modalitats de formació
E. Formació demandada sobre TIC

A. Dades personals i professionals:

En aquesta part de l'enquesta es recull informació sobre diferents aspectes relacionats amb el gènere, edat, anys de docència i d'antiguitat al centre, nivells educatius en els quals treballa, àrees que imparteix a part de les matemàtiques, situació administrativa en la qual es troba, càrrecs directius o de coordinació que exerceix dins el centre i títols que té. La informació obtinguda a partir d'aquestes dades ens ha permès contextualitzar-nos i establir relacions i diferències respecte a les característiques personals i professionals dels docents que conformaven la població participativa de la nostra investigació.

DADES PERSONALS I PROFESSIONALS
• Gènere
• Anys d'experiència docent
• Anys de docència en l'actual centre
• Nivells educatius on imparteix docència
• Àrees en les quals imparteix docència
• Situació administrativa
• Càrrecs
• Títols

B. Formació i valoració de la formació en TIC

FORMACIÓ I VALORACIÓ DE LA FORMACIÓ

- Coneixements sobre les Tic
- Origen de la formació
- Nivell de formació (competència) tècnica i didàctica general
- Nivell de formació vinculada a l'àrea de matemàtiques
- Valoració de la pròpia formació en termes d'utilitat i de preparació per a usar-la i integrar-la en la tasca docent
- Causes de la NO formació en Tic

A través de les preguntes que conformen aquest apartat pretenem recollir informació sobre el coneixement que tenen els professors de matemàtiques sobre les TIC; l'origen d'aquest coneixement en el cas de tenir-lo, és a dir, quin és l'origen de la formació assolida i la manera com l'han rebut: formació inicial i/o formació permanent, formació rebuda a través de les diverses modalitats formatives existents o formació autodidacta; grau de coneixement adquirit, grau d'utilitat que els docents fan de la pròpia formació i causes que s'indiquen en el cas de no tenir formació TIC o no formar-se més en aquests mitjans.

C. Ús de la formació en TIC

En aquest apartat es pretén recopilar informació sobre l'ús que es realitza de la formació assolida. Amb les qüestions que plantejem podrem esbrinar quin és el nivell d'ús que el professorat de matemàtiques enquestat fa de les TIC, tant a casa com al lloc de treball; en les seves tasques personals, és a dir, com a recurs de treball propi, i en els seves tasques com a docent; també podrem saber en quines tasques docents i en quin grau utilitza les TIC; i finalment esbrinarem quins són els motius que influeixen en el professorat per a no usar més aquests mitjans.

Tot això es resumeix en aquests aspectes:

ÚS DE LA FORMACIÓ TIC

- Nivell d'utilització de les tic a casa, al treball, per a les tasques personals, per a les tasques docents.
- Nivell d'ús de les tic en les diverses tasques docents
- Aspectes que influeixen per a no usar més les tic

D. Indicadors i modalitats de formació

INDICADORS I MODALITATS DE FORMACIÓ

- Valoració dels principals indicadors de formació que tenim actualment a l'abast
- Valoració de les principals modalitats de formació

La inclusió d'aquesta variable dins del qüestionari es va fer amb la finalitat d'esbrinar quina era l'opinió dels professors de matemàtiques sobre les modalitats formatives que tenim a l'abast així com dels indicadors més importants que afecten a les activitats formatives en general.

Quant als indicadors es pregunta pel grau d'adequació de les modalitats de formació existents, dels continguts ofertats, de la qualitat i profunditat dels continguts dels cursos, ambient, horaris i temps de duració en el que es desenvolupen les activitats formatives, grau de preparació dels formadors, recursos informàtics emprats, i adequació i utilitat dels continguts i materials de les activitats formatives a la realitat dels centres docents.

Respecte a les modalitats formatives es pregunta per la preferència d'activitats formatives respecte a la presencialitat o no en les mateixes. I el tipus d'estratègia

formativa preferida (cursos curts i llargs, grups de treball, seminaris, xerrades, jornades sessions puntuals, ..etc), tant per a la formació tècnica com didàctica.

Aquesta informació ens ha de servir per copsar l'opinió del professorat en relació a aquests aspectes de cara a una futura formació i ens permetria entendre algunes actituds i respostes d'altres preguntes del qüestionari.

E. Formació demandada sobre TIC

FORMACIO DEMANDADA

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Interès o motivació en formar-se en les recursos informàtics i en les TIC• Interès o motivació en formar-se en els diferents aspectes didàctics d'ús de les tic per a l'àrea de matemàtiques |
|---|

Amb aquest apartat es pretén recollir informació sobre l'interès del professorat en rebre o millorar la formació en TIC, i sobre quins aspectes tècnics i didàctics, tant generals – no vinculats a l'àrea de matemàtiques- com específics d'aquesta àrea voldrien rebre formació.

6.1.5.2 Preguntes i variables del qüestionari

Hem classificat la taxonomia de preguntes presents al nostre qüestionari mitjançant tres criteris: forma en què estan formulades les preguntes, segons la seva funció i segons el contingut de la informació.

Per la forma en què estan formulades les preguntes, l'enquestat del nostre estudi ha de cenyir les seves respostes al conjunt d'opcions prefixades per la investigadora, per tant es tracta d'un qüestionari amb ***preguntes tancades*** de caràcter:

- *dicotòmic* (preguntes 6, 10, 15, i 16),
- *d'elecció múltiple* (preguntes 11, 17, 20, 23, i 24),
- amb *estructura d'ordenació d'ordre simple* (preguntes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, i 9)
- i *escalars* (preguntes 12, 13, 14, 18, 19, 21, i 22).

Segons la funció que tenen dins del qüestionari podem classificar-les amb:

- *preguntes filtre* (10, 21 inici i 23 inici), encaminades a seleccionar els professors als quals afecten determinades preguntes;
- i *preguntes de bateria* (Bateria 0=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; bateria 1=11, 12,13; bateria 2= 14,15,16; bateria 3= 18, 19, 20; bateria 4= 21, 22; bateria 5=23, 24) que agrupen totes les variables o ítems corresponents a un mateix tema o escala formant un conjunt homogeni, la qual cosa ens ha facilitat la recollida d'informació.

Segons els seu contingut diferenciem *preguntes*:

- *explicatives o d'identificació* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, i 9) formulades amb la pretensió de recollir informació per identificar les persones enquestades, aquestes preguntes es convertiran en variables estructurals (variables sociodemogràfiques),
- *preguntes d'informació, de records o de coneixements i d'actitud* (10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, i 24) que ens permeten comprovar el coneixements i actitud del professorat enquestat respecte a diversos aspectes del tema objecte d'estudi,
- i *preguntes d'opinió* (15, 16, 17, i 20) a través de les quals hem copsat les valoracions del professorat en relació a determinats aspectes.

Pel que fa a les variables⁸ del nostre estudi presents al qüestionari, diferenciades pel nivell de mesura o *escala de mesura*⁹, podem classificar-les en variables nominals, ordinals i numèriques.

⁸ definides com “*qualsevol qualitat o característica d'un objecte (o fet) que contingui –al menys- dos atributs*” (Cea d'Ancona, 1996: 126)

En el primer bloc de qüestions (9 preguntes) sol·licitem de l'entrevistat informació que ens permetrà definir la població (gènere, edat, anys d'experiència docent, antiguitat al centre, nivells educatius en els que treballa, assignatures que imparteix, situació administrativa, càrrecs que exerceix o titulacions acadèmiques, entre altres), així com posteriorment observar possibles relacions entre les seves respostes i aquestes variables sociodemogràfiques. Les variables que utilitzem en aquest cas són de tipus nominal i ordinal-interval (taula 6.7).

Ítem	Tipus de variable
1. Gènere	Nominal
2. Edat	Ordinal
3. Anys d'experiència docent	Ordinal
4. Anys antiguitat	Ordinal
5. Nivells educatius de docència	Nominal
6. Imparteix altres assignatures a part de les matemàtiques	Nominal
7. Situació administrativa	Nominal
8. Càrrecs o responsabilitats que exerceix	Nominal
9. Títols acadèmics	Nominal

Taula 6.9

Les variables ordinals recullen una característica de l'individu de manera que la categoria assignada porta afegida la idea d'ordre. Són variables que permeten representar la major o menor intensitat de les característiques que es pretén mesurar. En el bloc d'ítems anteriors es demana la quantitat de temps expressada en anys (edat, experiència, antiguitat). Aquest tipus de variables permet classificar als subjectes segons un ordre que ocupen respecte una determinada característica. Les aplicacions aritmètiques són les relacionades amb l'ordre ($>$, $<$, $=$). Els estadístics aplicables a aquesta escala són: taules de freqüència, moda, mediana, percentils i correlació ordinal. Amb les variables nominals identifiquem i diferenciem uns subjectes d'altres, romanen invariables sota qualsevol transformació de permutació (docents dones i homes; nivells educatius ESO o Batxillerat,...). Mesuren un aspecte o una part de l'aspecte que interessa, informant només de la presència o l'absència d'una característica determinada. S'aplica a variables qualitatives. Les úniques aplicacions aritmètiques són les relacionades amb la determinació d'igualtat $A=B$. Els estadístics aplicables a aquestes escales són: freqüència, moda, coeficient de contingència i correlació.

⁹ "Com el seu nom indica, el nivell de mesura d'una variable fa referència a la manera com es mesurada la informació a que aquesta fa referència" (Domínguez i Simó, 2003)

De la resta d'ítems (del 10 al 24) rebrem la informació dels enquestats que ens permetrà confeccionar l'anàlisi i descripció sobre els diferents aspectes relacionats amb la formació del professorat de matemàtiques en TIC en les quatre dimensions contemplades en el qüestionari (formació i valoració de la formació TIC, ús de les TIC, models formatius preferits i demanda formativa), així com posteriorment observar possibles relacions d'aquestes variables entre sí i també amb les variables sociodemogràfiques. Les variables que utilitzem en aquest cas són variables **nominals** (ítems de la pregunta 10, 11, 15, 16, 17, 20, 23 i 24) i **numèriques** (escales de Likert de les preguntes 12, 13, 14, 18, 19, 21, i 22). En aquestes darreres cada subjecte fixa una posició-opinió entre diferents alternatives (categories) proposades, però entre les que no es pot establir una relació quantitativa. Els estadístics aplicables a aquestes classes són: freqüència, moda, mediana, mitjana, desviació, varianza, percentils, simetria,... Amb aquestes variables és possible realitzar estudis descriptius i correlacionals complets.

Ítems i/o escales de les preguntes:	Tipus de variable
10. Formació i coneixements sobre les TIC	nominal
11. Origen de la formació TIC (inicial i permanent)	nominal
12. Nivell de formació didàctica en TIC específica de l'àrea de M.	numèrica
13. Nivell de formació tècnica i didàctica en diversos recursos	numèrica
14. Valoració de la utilitat de la formació assolida	numèrica
15. Valoració de la formació per a l'ús de les TIC personalment	nominal
16. Valoració de la formació per integrar les TIC en la tasca docent	nominal
17. Causes de no formar-se en les TIC	nominal
18. Nivell d'ús de les TIC	numèrica
19. Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents	numèrica
20. Motius per no usar més les TIC	Nominal
21. Valoració dels indicadors de formació	numèrica
22. Valoració de les modalitats de formació	numèrica
23. Demanda formativa didàctica d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques	nominal
24. Demanda formativa tècnica i didàctica en els diferents recursos TIC	nominal

Taula 6.10

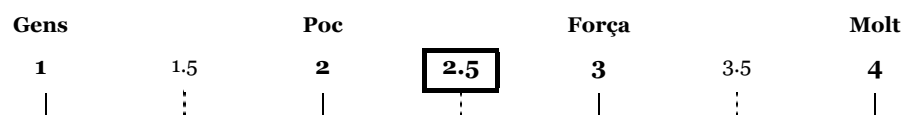
6.2 Estudi dels resultats de l'enquesta

Un cop passat el qüestionari es va utilitzar software específic per al tractament de la informació recollida, amb al intenció de realitzar l'estudi descriptiu-exploratori i posterior anàlisi de la relació entre variables.

L'Anàlisi Exploratori de Dades (AED) forma part d'una fase del procés de la investigació empírica en la que, després de la recollida de la informació, es procedeix a descriure i explorar que és el que contenen les dades –*el que és*- per a després procedir a l'aplicació de les tècniques estadístiques confirmatòries. L'anàlisi exploratori és la descripció organitzada de les dades amb unes característiques fonamentals: potenciant l'ús de gràfics i la dicotomitació de les dades en centrals i extremes, i desenvolupant nous índexs descriptius. Aquest tipus d'anàlisi inclou el que tradicionalment s'ha denominat Estadística Descriptiva (*el que es*) però afegint-hi alguns continguts novedosos com: els histogrames, els diagrames de caixa, diagrames de dispersió descompostos, entre altres. Per tant, un dels components essencials del AED és la representació gràfica que pot guiar el descobriment de les característiques contingudes en els mateixos i facilitar la comunicació amb els no especialistes. D'aquí que el AED serveixi per analitzar i informar dels resultats abastats (Hernández Pina,1995). Amb aquest nou enfocament, la incorporació de l'ordinador com a eina s'ha convertit en un element imprescindible, ja que la majoria d'aquestes tècniques requereixen càlculs iteratius d'algoritmes numèrics inaccessibles al càlcul manual.

La mitjana aritmètica com a mesura de centralització ens sembla útil per a conèixer de quina manera tots els subjectes que responen al qüestionari, conjuntament i també de forma separada per conglomerats, adjudiquen un valor a cada un dels ítems en les escales de Likert corresponents als aspectes de nivell de coneixements i usos de les TIC, i sobre valoració de les modalitats formatives.

Utilitzem el valor central de 2.5 en l'escala de Likert per a situar les mitjanes obtingudes en una direcció superior o inferior a ella. Usant aquest valor central com a referència qualifiquem els resultats obtinguts en la descripció dels diferents aspectes que conformen la formació com a inferiors quan es situa en l'interval (1, 1.5), molt baix en (1.5, 2), mitjà en (2.5, 3), notable o alt en (3, 3.5) i superior quan es troba en (3.5, 4), tal com mostrem a la figura 6.2.



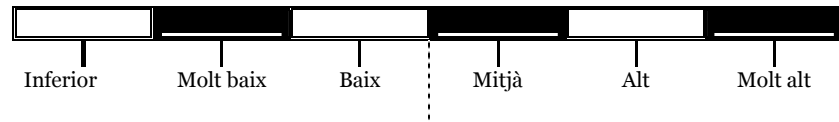


Figura 6.2: Refet de Coiduras (2004)

S'ha realitzat una anàlisi descriptiva i exploratòria, les mesures de la qual ens permetran resumir la informació i descriure detalladament les variables intervinents observant si cal o no una transformació de les dades. L'anàlisi per subpoblacions ens propocionà una descripció univariant per a cadascun dels subgrups segmentat, donant indicis de les possibles relacions o diferències entre els diferents grups establerts per a una mateixa variable. Finalment l'anàlisi correlacional, emprant l'estadística inferencial, ens digué fins a quin punt els resultats que hem interpretat per als diferents grups que hem segmentat són els mateixos o s'observen diferències significatives, i si aquestes diferències són estadísticament significatives i en quin sentit.

Per a la realització de l'anàlisi estadístic hem utilitzat el programa SPSS 10.0 sota Windows. I les tècniques d'anàlisis emprades han estat:

OBJECTIUS	TESTS/CONTRASTS ESTADÍSTICS
Fiabilitat dels diferents ítems del qüestionari	Coefficient de consistència interna de Cronbach Coefficient de correlació ítem-total instrument
Anàlisi global dels resultats. Descripció de els opinions dels professors en els diferents ítems proposats	Mitjanes, desviacions típiques i percentatges
Anàlisi per subpoblacions (segmentació)	Mitjanes, desviacions típiques i percentatges
Relacions entre els diferències entre edat, gènere, comarca, categoria professional i experiència docent amb la formació en TIC	Anàlisi de contingència (C, Phi) Anàlisi de la varianza (ANOVA) Correlació de Pearson Correlació biserial puntual Test de Student-Newman-Keuls Test de Tukey
Relacions entre formació i nivell d'ús; i demanda i formació	Correlació de Pearson Prova t per a mostres relacionades

Taula 6.11: Tècniques d'anàlisis utilitzades i objectius assignats a cadascuna d'elles

7.3.2 Anàlisi amb subpoblacions

Amb aquest apartat acabem l'anàlisi descriptiva univariant¹⁷, mitjançant l'anàlisi de subgrups d'enquestats, és a dir, de "*subpoblacions definides segons una sèrie de característiques prèviament establertes*" (Domínguez i Simó, 2003: 357).

Quan parlem de subpoblacions podem referir-nos a la *selecció (de casos)* o a la *segmentació*. En la nostra investigació fem servir el terme de subpoblació en el sentit de **segmentació** de la població, donat que el que pretenem "*és dividir les persones enquestades en grups, tants com categories o valors tingui la variable que utilitzem per segmentar la població*" (Domínguez i Simó, 2003: 357), amb la finalitat de portar a terme una anàlisi descriptiva univariant per a cada un dels subgrups establerts explorant com varien els resultats en funció d'això.

El nombre de segmentacions d'aquest estudi han estat establertes en funció de les necessitats de la pròpia investigació, determinades pels objectius de la mateixa i el tipus d'enquesta amb la que treballem. En concret s'ha considerat realitzar una **anàlisi àmplia dels resultats per comarques**, i després una de més sintetitzada **per: categoria professional, gènere, edat i experiència docent**.

En tots els casos, l'anàlisi de les variables s'ha efectuat atenent a l'ordre que aquestes tenen en les dimensions del qüestionari, de la mateixa manera que havíem fet a l'apartat d'anàlisi global. No obstant, i donada la finalitat més comparativa d'aquesta part d'anàlisi, solament es realitzarà l'estudi d'aquelles variables que són el nucli de la nostra investigació i que són les que ens podem portar dades novedoses i significatives del tema, en concret les que fan referència a la dimensió sobre: **la formació TIC del professorat, l'ús que en fan, i la demanda formativa**.

¹⁷ Atenent al criteri de nombre de variables emprades en l'anàlisi, anomenem anàlisi univariant a l'anàlisi en el que intervé una sola variable, és a dir, l'anàlisi en el que descrivim una característica d'una mostra o població en un temps (Domínguez i Simó, 2003).

7.3.2.1 Anàlisi dels resultats per comarques

Tal com ja vàrem explicar al capítol de metodologia (apartat 6.1.3), els enquestats que han participat en el nostre estudi es troben distribuïts en les comarques del: Alt Camp, Baix Camp, Baix Ebre, Baix Penedès, Conca de Barberà, Montsià, Priorat, Ribera d'Ebre, Tarragonès i Terra Alta, que són les 10 comarques que conformen el conjunt de comarques meridionals o de la província de Tarragona.

La presentació de les dades obtingudes en cadascuna de les comarques es realitzarà en apartats formats per les dimensions a estudiar, i s'expressarà de manera que permeti l'estudi comparatiu dels resultats entre les diferents comarques.

7.3.2.1.1 Dades sociodemogràfiques del professorat, per comarques

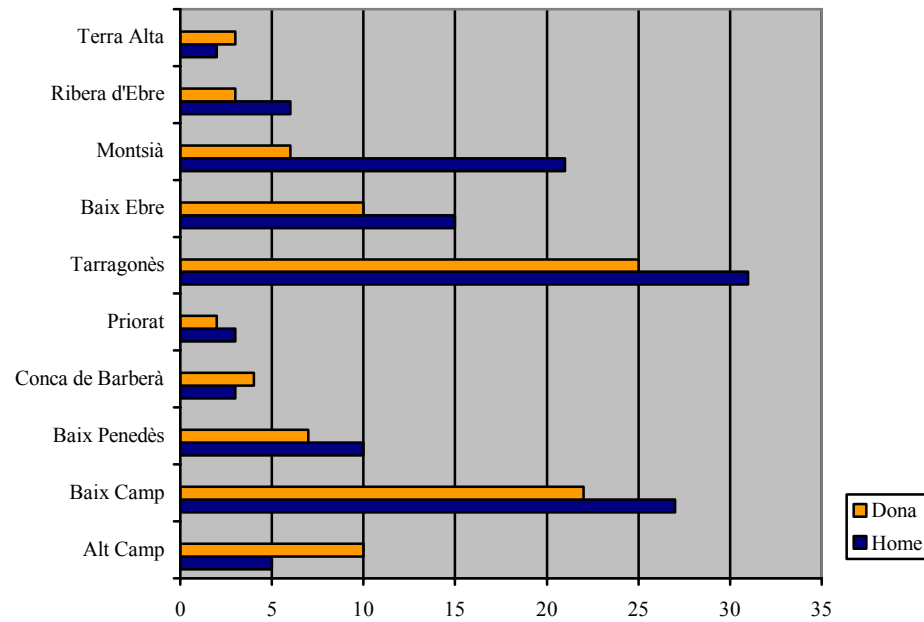
Per qüestions pràctiques, dividim el resum de dades demogràfiques del professorat, expressades per comarques, en dues taules. En la primera d'elles, taula 7.41, reflexem els resultats obtinguts respecte al gènere dels professors, la seva categoria professional i situació administrativa.

COMARCA	GENERE		CATEG. PROFESS		SITU.ADMINISTRATIVA		
	H	D	MESTRE	LLICENC	NUMERARI	CS7EXP/Pr	INT/CON
Alt Camp	33,3	66,7 ¹⁸	46,7	53,3	86,7	13,3	0
Baix Camp	55,1	44,9	32,7	67,3	73,5	20,3	6,1
Baix Penedès	58,8	41,2	11,8	88,2	47,1	17,7	35,3
C. Barberà	42,9	57,1	0	100	57,1	28,6	14,3
Priorat	60	40	20	80	80	20	0
Tarragonès	54,4	44,7	21,1	78,9	75,5	12,4	12,3
Baix Ebre	60	40	24	76	44	44	12
Montsià	75	25	21,4	78,6	78,6	10,7	10,7
Ribera d'Ebre	66,7	33,3	22,2	77,8	44,4	22,2	33,3
Terra Alta	40	60	20	80	40	40	20

Taula 7.41: Percentatges de professorat segons el gènere, categoria professional i situació administrativa

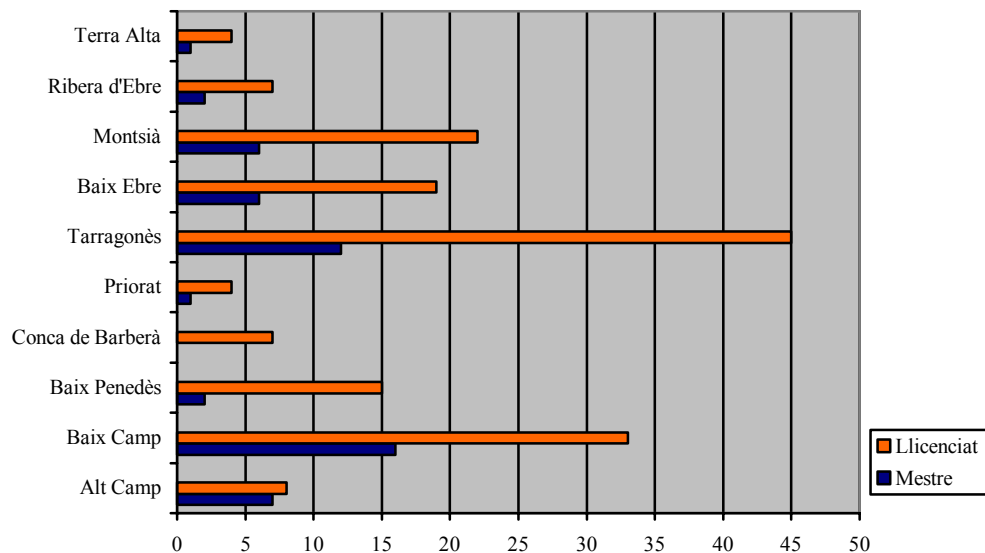
Quant al gènere podem apreciar (taula 7.41 i gràfic 7.46) que en la majoria de comarques predominen els homes a excepció de l'Alt Camp, Conca de Barberà i Terra Alta on són majoria les dones.

¹⁸ Assenyallem amb vermell els valors destacables: els que indiquen majoria, o diferències significatives.



Gràfic 7.46: Nombre de professors, home i dona, en cada comarca

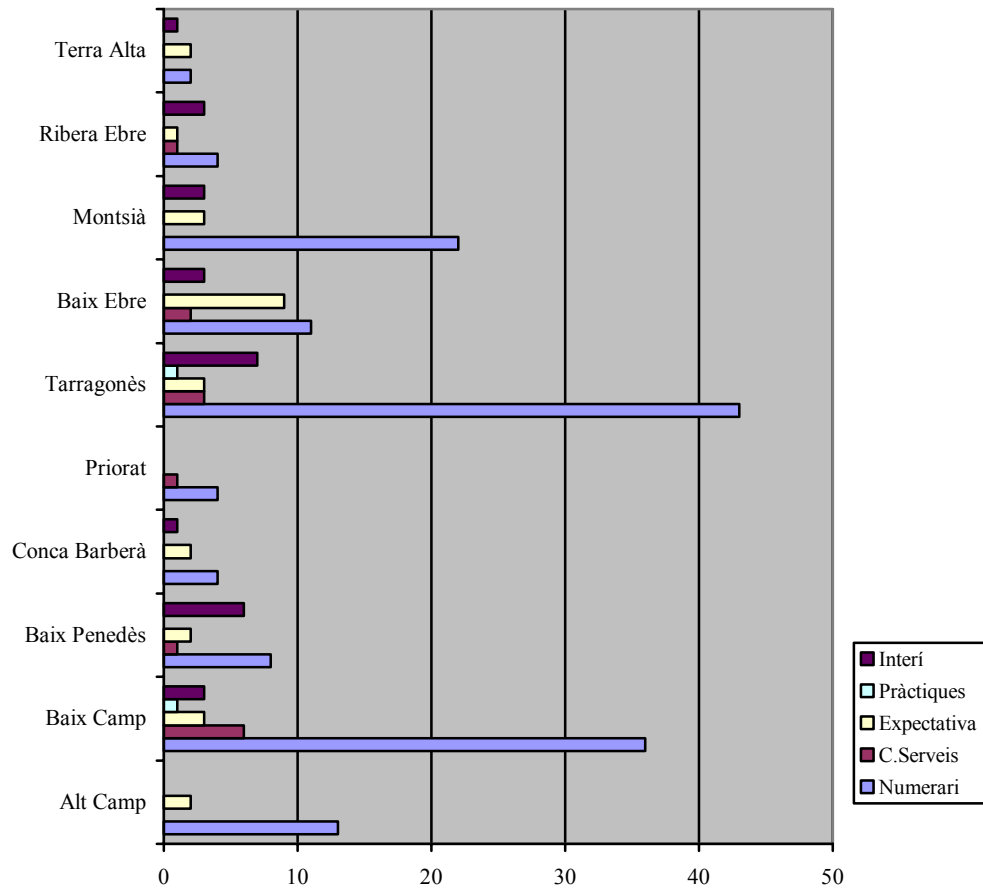
La categoria professional del professorat, referida a la divisió entre mestres i llicenciats, es distribueix una mica en funció del dimensió del centre.



Gràfic 7.47: Nombre de mestres i llicenciats per comarques

Normalment la proporció és d'un mestre cada quatre llicenciats. No obstant observem un 46,7% de mestres a la comarca de l'Alt Camp, percentatge força elevat, i els baixos percentatges del Baix Penedès (11,8%) i de la Conca de Barberà on no hi ha cap mestre.

Respecte a la situació administrativa podem apreciar que a l'Alt Camp (86,7%), Baix Camp (73,7%), Priorat (80%) i Montsià (78,6%) hi ha una majoria de professors numeraris, és a dir, amb plaça definitiva al lloc de treball que ocupen.



Gràfic 7.48: La situació administrativa del professorat per comarques

Les comarques on es troba un major nombre de professors amb plaça funcional, és a dir, professors amb oposició i en comissió de serveis o en espera de plaça, i interins i contractats, és: al Baix Penedès amb un 17,7% de professors que estan en comissió de serveis, en expectativa o són de pràctiques i un 35,3 d'interins o contractats; al Baix Ebre amb un 44% amb comissió de serveis o en espera de plaça i un 12% d'interins o contractats; a la Ribera d'Ebre amb un 22,2% en comissió de serveis o espera de plaça i un 33,3% d'interins o contractats; i a la Terra alta amb un 40% i 20% respectivament de cada un dels grups.

Quant a l'edat, el resum de dades obtingudes és el que mostra la taula 7.42:

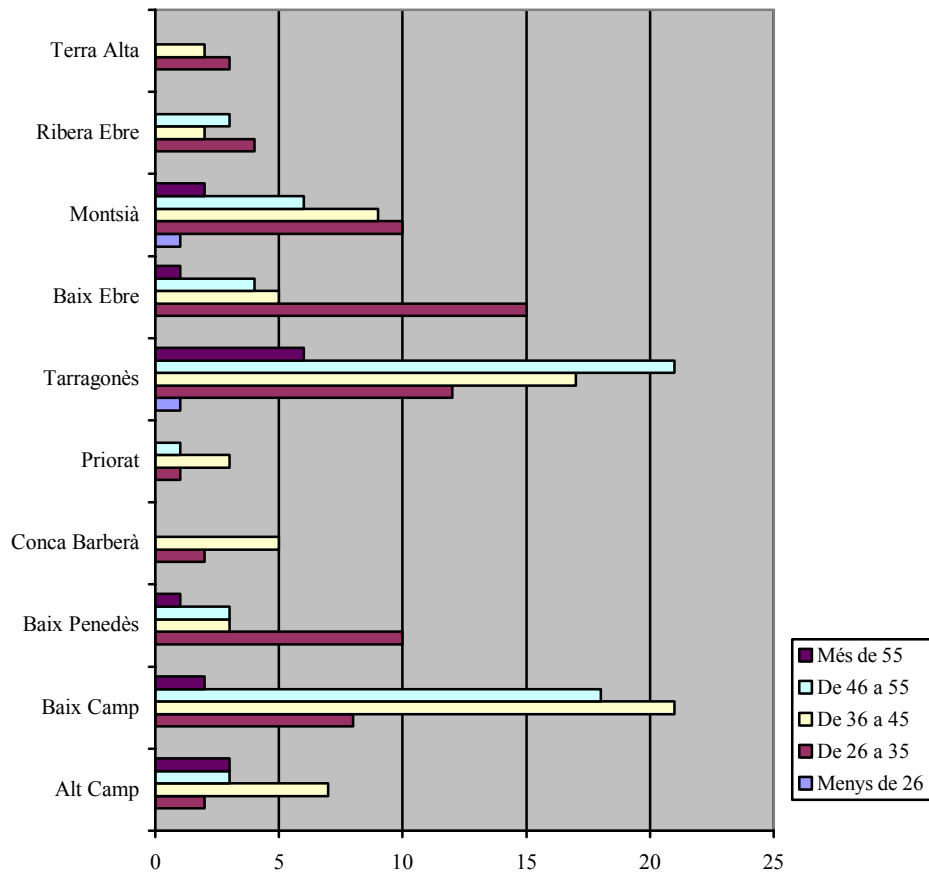
COMARCA	EDAT				
	Menys de 26 anys	De 26 a 35 anys	De 36 a 45 anys	De 46 a 55 anys	Més de 55 anys
Alt Camp	0	13,3	46,7	20	20
Baix Camp	0	16,3	42,9	36,7	4,1
Baix Penedès	0	58,8	17,6	17,6	5,9
C. Barberà	0	28,6	71,4	0	0
Priorat	0	20	60	20	0
Tarragonès	1,8	21,1	29,8	36,8	10,5
Baix Ebre	0	60	20	16	4
Montsià	3,6	35,7	32,1	21,4	7,1
Ribera Ebre	0	44,4	22,2	33,3	0
Terra Alta	0	60	40	0	0

Taula 7.42: Percentatges de professorat segons l'edat

Les comarques en les quals l'edat de la majoria del professorat es situa en un interval mitjà, és a dir, entre 36 i 45 anys són l'Alt Camp (46,7%), Baix Camp (42,9%), Conca de Barberà (71,4%) i Priorat (60%). Així mateix les dades ens indiquen que el professorat més jove, amb menys de 26 anys o entre 26 i 35 anys, es troba a les comarques del Baix Penedès (58,8%), Baix Ebre (60%), Ribera d'Ebre (44,4%), Montsià (39,3%) i Terra Alta (60%); i el d'edat més madura el trobem al Tarragonès amb un 36,8% de professors que tenen entre 46 i 55 anys i un 10,5% amb més de 55 anys.

Observem també diferències en l'edat entre les comarques del Camp de Tarragona i de les Terres de l'Ebre: el professorat de les comarques que pertanyen a les Terres de l'Ebre són més joves en general que els del camp de Tarragona, situant-se la mitjana d'aquestes darreres en l'interval 36 a 45 anys, mentre que la de les primeres és de 26 a 35 anys.

Vegem aquests resultats en el següent gràfic (gràfic 7.49):

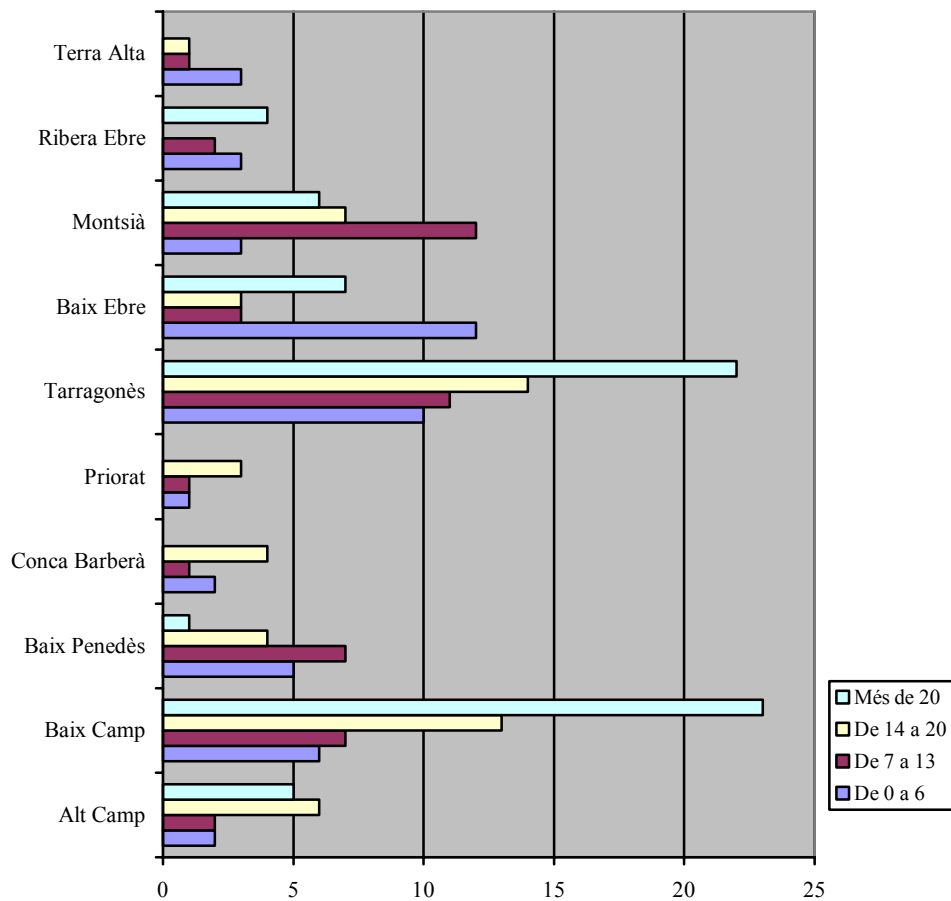


Taula 7.49: Percentatges d'edats del professorat per comarques

Referint-nos a l'experiència docent, les comarques en les que una majoria del professorat presenta una experiència docent entre 14 i 20 anys són l'Alt Camp (40%), Conca de Barberà (57,1%) i Priorat; els de major experiència docent, amb més de 20 anys es situen al Baix Camp (46,9%), Tarragonès (38,6%), Ribera d'Ebre (44,4%) i Terra Alta (60%), i també cal destacar el 33,3% de l'Alt Camp; i els de menys anys de docència són els del Baix Ebre (48%); el professorat de la resta de comarques tenen entre 7 i 13 anys, amb un 41,2% per al Baix Penedès i un 42,9% per al Montsià, tal com es pot apreciar en la taula 7.43 i el gràfic 7.50:

COMARCA	EXPERIÈNCIA DOCENT			
	De 0 a 6 anys	De 7 a 13 anys	De 14 a 20 anys	Més de 20 anys
Alt Camp	13,3	13,3	40	33,3
Baix Camp	12,2	14,3	26,5	46,9
Baix Penedès	29,4	41,2	23,5	5,9
C. Barberà	28,6	14,2	57,1	0
Priorat	20	20	60	0
Tarragonès	17,5	19,3	24,6	38,6
Baix Ebre	48	12	12	28
Montsià	10,7	42,9	25	21,4
Ribera Ebre	33,3	22,2	0	44,4
Terra Alta	60	20	20	0

Taula 7.43: Percentatges de professorat segons a l'experiència docent

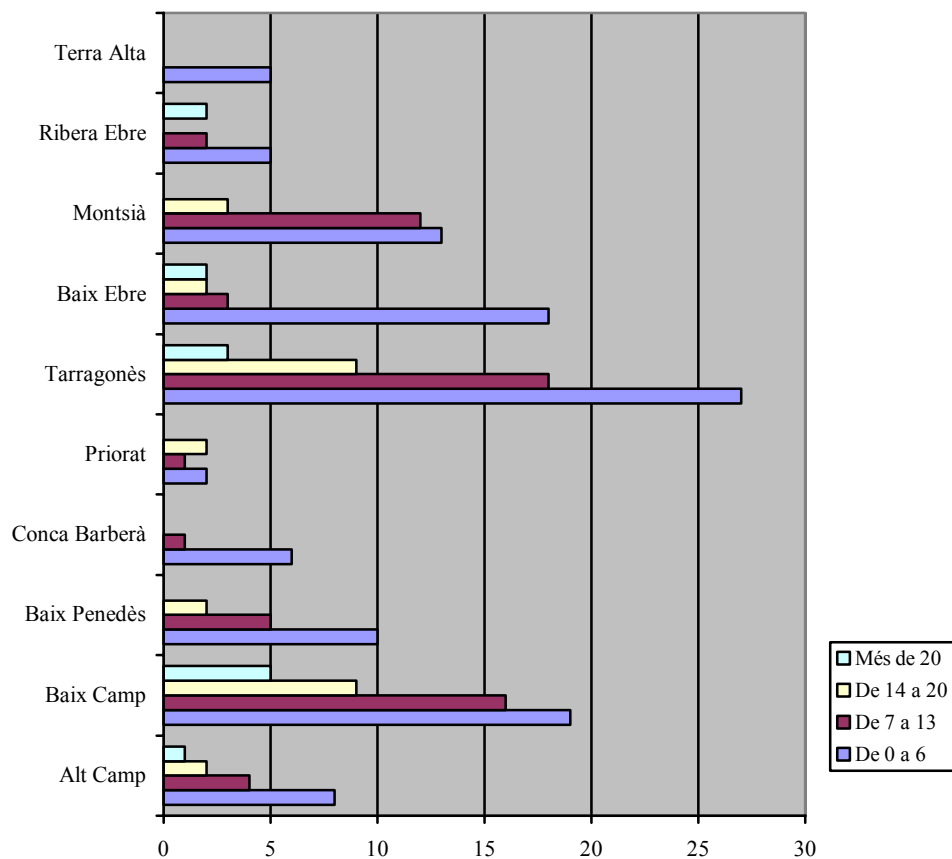


Taula 7.50: Percentatges d'experiència docent del professorat per comarques

I respecte a l'antiguitat al centre educatiu en el que estan destinats, tenim:

COMARCA	ANTIGUITAT AL CENTRE EDUCATIU			
	De 0 a 6 anys	De 7 a 13 anys	De 14 a 20 anys	Més de 20 anys
Alt Camp	53,3	26,7	13,3	6,7
Baix Camp	38,8	32,7	18,4	10,2
Baix Penedès	58,8	29,4	11,8	0
C. Barberà	85,7	14,3	0	0
Priorat	40	20	40	0
Tarragonès	47,4	31,6	15,8	5,3
Baix Ebre	72	12	8	8
Montsià	46,4	42,9	10,7	0
Ribera Ebre	55,6	22,2	0	22,2
Terra Alta	100	0	0	0

Taula 7.43: Percentatges de professorat segons a l'experiència docent



Taula 7.51: Percentatges d'antiguitat al centre del professorat per comarques

L'antiguitat del professorat al centre docent és de 6 anys, o menor de 6, en la majoria de comarques: a l'Alt Camp amb un 53,3%, Baix Penedès amb un 58,8%, Conca de Barberà amb un 85,7%, Baix Ebre amb un 72%, Ribera d'Ebre amb un 55,6% i Terra Alta amb un 100%; i amb menor percentatge també el Baix Camp (38,8%), Priorat

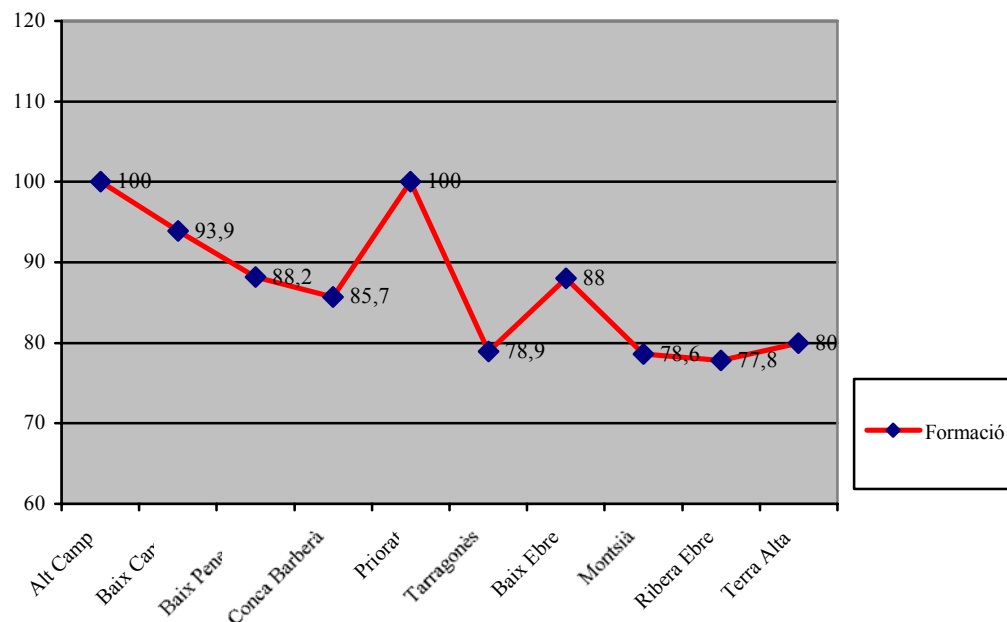
(40%), Tarragonès (47,4%) i Montsià (46,4%); dades que ens confirmen la tradicional mobilitat del professorat de secundària.

7.3.2.1.2 Formació en TIC

Tal com mostra la taula, la majoria del professorat de totes les comarques consideren tenir formació o coneixements sobre les TIC.

COMARCA	FORMACIÓ TIC DEL PROFESSORAT	
	Freqüència	Percentatge
Alt Camp	15	100%
Baix Camp	46	93,9%
Baix Penedès	15	88,2%
Conca de Barberà	6	85,7%
Priorat	5	100%
Tarragonès	45	78,9%
Baix Ebre	22	88%
Montsià	22	78,6%
Ribera d'Ebre	7	77,8%
Terra Alta	4	80%

Taula 7.44: Formació en TIC del professorat per comarques



Gràfic 7.52: Percentatges de formació del professorat en cada comarca

No s'observen diferències significatives, en el percentatge de formació, d'una comarca a una altra. Tot i així podem afirmar que les comarques en les que s'ha format un major

nombre de professors són l'Alt Camp i Priorat amb un 100%, i Baix Camp amb un 93,9%. I aquelles en les que hi ha menys professors amb formació TIC són el Tarragonès amb un 78,9%, Ribera d'Ebre amb un 77,8% i Montsià amb un 78,6%. Tot i així considerem que la formació manifestada és força elevada en totes les comarques.

També podem apreciar una lleugera diferència d'un 10% superior en la mitjana de formació de les comarques del Camp de Tarragona (91%) respecte a la de les Terres de l'Ebre (81%), explicada segurament per la proximitat o no a la capital, i per tant al centre neuràlgic on es desenvolupen normalment el major nombre d'activitats formatives.

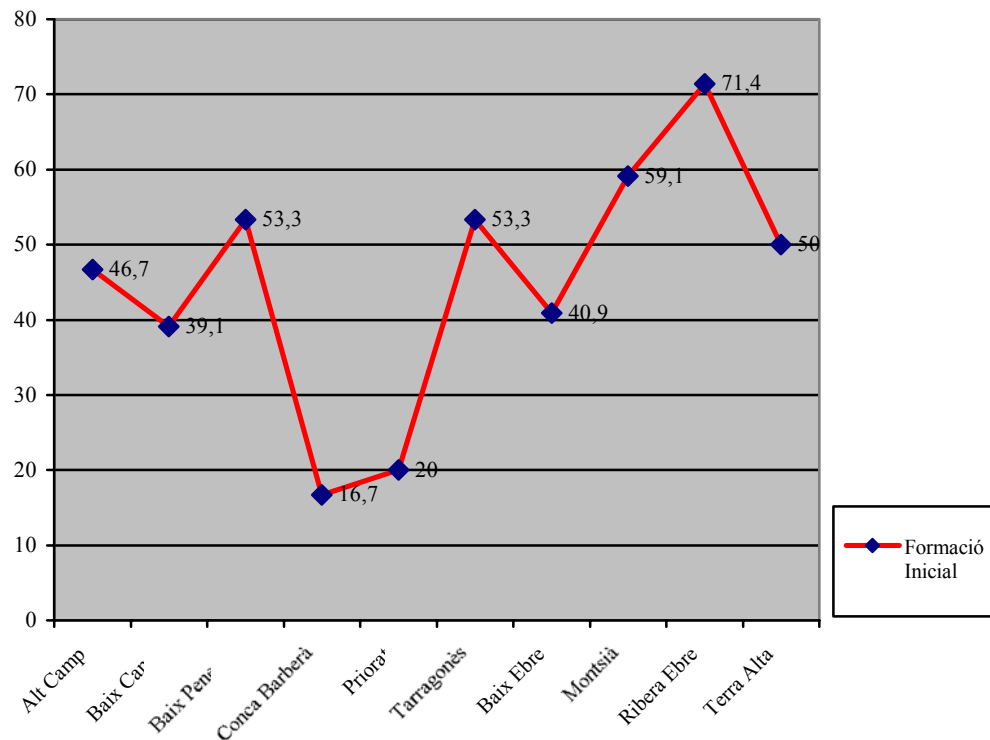
FORMACIÓ INICIAL

Dels professors que al punt anterior consideraven tenir formació o coneixements TIC, manifesten haver-la adquirit inicialment, durant el període d'estudis universitaris, en la proporció que indica la taula 7.43.

COMARCA	FORMACIÓ INICIAL	
	Freqüència	Percentatge
Alt Camp	7	46,7%
Baix Camp	18	39%
Baix Penedès	8	53,3%
Conca de Barberà	1	16,7%
Priorat	1	20%
Tarragonès	24	53,3%
Baix Ebre	9	40,9%
Montsià	13	59,1%
Ribera d'Ebre	5	71,4%
Terra Alta	2	50%

Taula 7.45: Distribució de la formació inicial adquirida per comarques

Observem que la Ribera d'Ebre és la comarca on es concentra més professorat amb formació inicial en TIC (71,4%), dades explicades per l'edat, de molts dels professors (44,4%) d'aquesta comarca, situada entre 26 a 35 anys i per tant amb possibilitat d'haver adquirit aquests coneixements durant el període d'estudis universitaris. També cal destacar l'alt percentatge de professors del Baix Penedès (53,3%), Tarragonès (53,3%) i Montsià (59,1%) que manifesten tenir formació inicial.

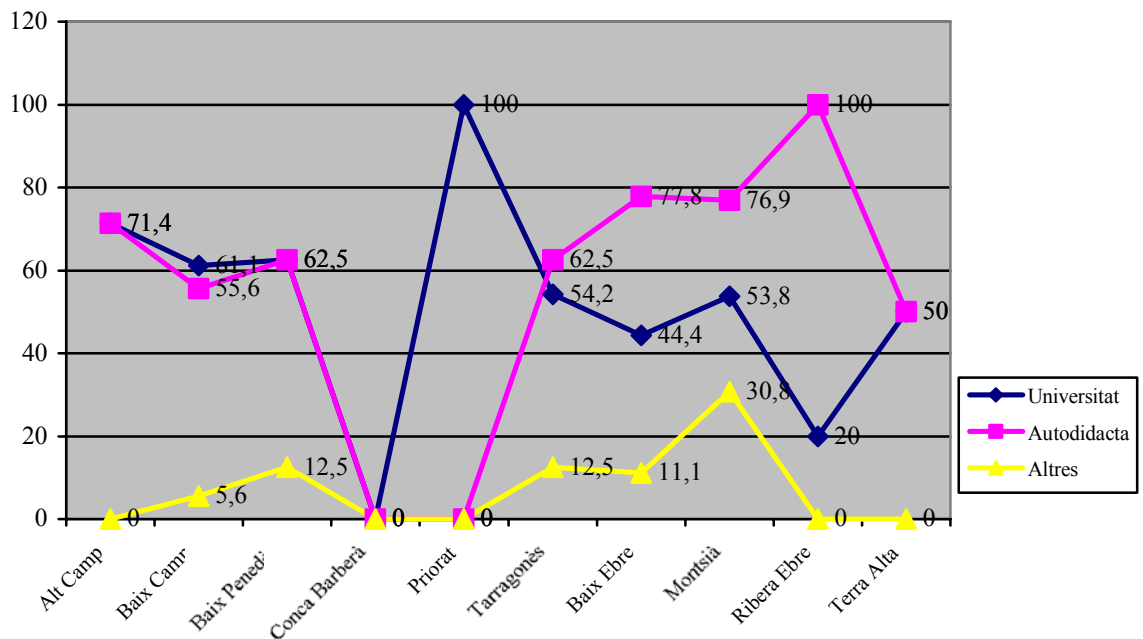


Gràfic 7.53: Percentatge de formació Inicial en TIC

Observem també que la formació inicial és més alta a les comarques de les Terres de l'Ebre que en el Camp de Tarragona, segurament perquè és en aquelles comarques on es concentra el professorat més jove i per tant el que ha tingut més oportunitat de formar-se en aquest sentit.

Aquesta formació s'ha obtingut a la pròpia universitat, de forma autodidacta o per altres camins com acadèmies, cursos INEM,...etc. No obstant hem de dir que bàsicament es reparteix entre la formació autodidacta i la formació adquirida a través de la universitat. Podem apreciar que en les comarques on predomina una formació adquirida de forma autodidacta és a la Ribera d'Ebre -utilitzada pel 100% del professorat- al Baix Ebre amb un 77,8%, al Montsià amb un 76,9% i al Tarragonès amb un 62,5%; les comarques on aquesta formació prové principalment de la universitat són el Priorat (100%) i el Baix Camp (61,1%); A l'Alt Camp (71,4%), Baix Penedès (62,5%) i Terra alta (50%) es utilitza en la mateixa mesura la formació autodidacta i la formació a través de la

universitat; i en la resta de comarques la formació a través de la universitat queda molt per sota de la formació autodidacta.



Gràfic 7.54: Percentatge sobre l'origen de la formació inicial en TIC del professorat

També podem apreciar que en les comarques de les Terres de l'Ebre, **on es concentra el professorat més jove, la formació autodidacta és major**. Tot plegat ens confirma encara la gran predilecció d'aquest col·lectiu per la formació autodidacta.

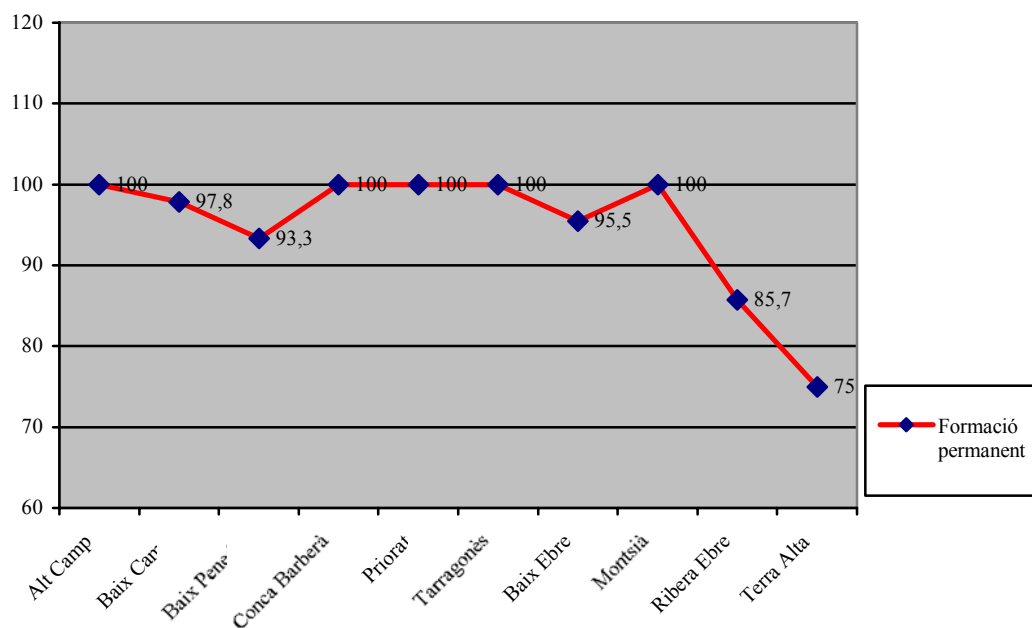
FORMACIÓ PERMANENT

Respecte a la formació permanent podem apreciar (taula 7.46 i gràfic 7.55) que la gran majoria de professors, que havien manifestat tenir coneixements TIC, han rebut, s'han format o s'estan formant al llarg de la seva vida professional, la qual cosa resulta una millora en relació a estudis anteriors.

Tot i que els percentatges són molt alts en la totalitat de les comarques, destaquem el 100% de l'Alt Camp, Conca de Barberà, Priorat, Tarragonès i Montsià, seguit de molt a prop pel Baix Camp i el Baix Ebre amb un 97,8% i un 95,5% respectivament, coincidint en la majoria dels casos amb les comarques on la situació administrativa del professorat és més estable doncs un nombre elevat d'ells són numeraris.

COMARCA	FORMACIÓ PERMANENT	
	Freqüència	Percentatge
Alt Camp	15	100%
Baix Camp	45	97,8%
Baix Penedès	14	82,4%
Conca de Barberà	6	100%
Priorat	5	100%
Tarragonès	45	100%
Baix Ebre	21	95,5%
Montsià	22	100%
Ribera d'Ebre	6	85,7%
Terra Alta	3	75%

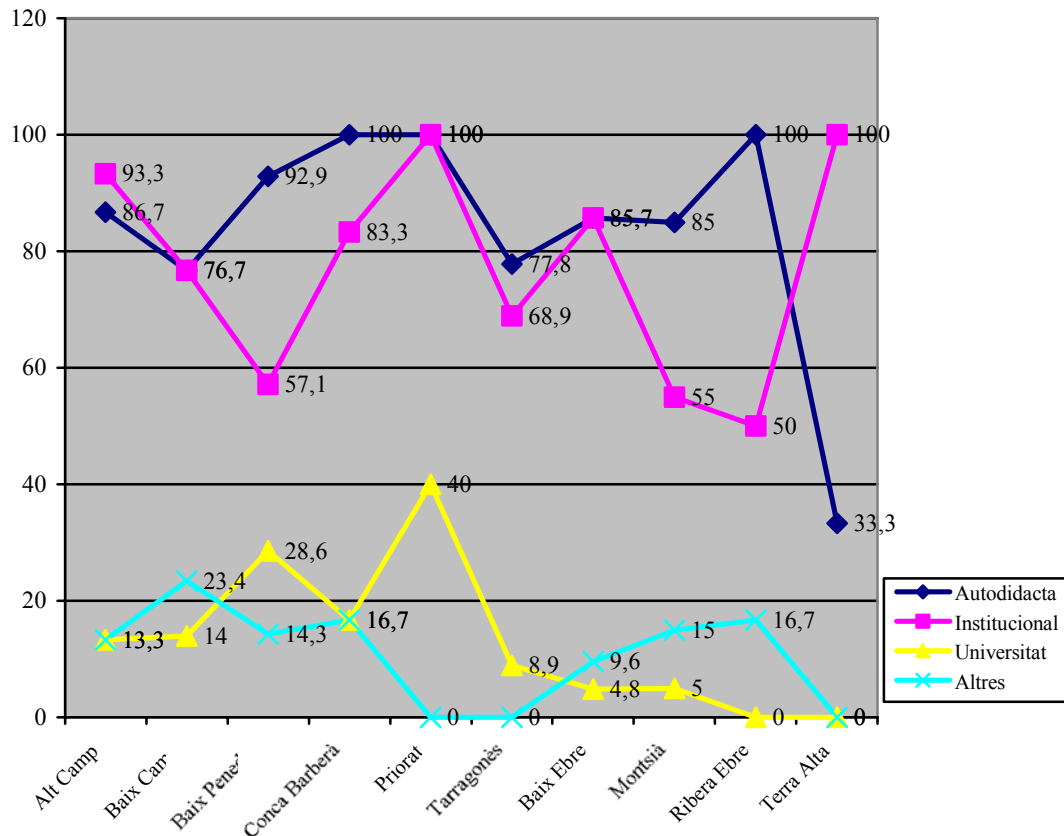
Taula 7.46: Distribució de la formació permanent adquirida per comarques



Gràfic 7.55: Percentatge de formació permanent en TIC

Podem veure l'origen d'aquesta formació permanent en el gràfic 7.56. Es pot apreciar clarament que en la majoria de comarques els coneixements TIC assolits, en relació a la formació permanent, provenen d'una **formació autodidacta** -destacant el 100% de la Ribera d'Ebre i de la Conca de Barberà, el 92.9% del Baix Penedès i el 85% del Montsià, comarques on hi ha el professorat l'edat del qual es situa majoritàriament entre 26 a 35 anys i en alguns casos entre 36 a 45 anys, per tant força jove - i de la

formació promoguda per l'administració educativa, com és el cas de l'Alt Camp (93,3%) i la Terra alta (100%); en les comarques del Baix Camp (76,7%), el Priorat (100%) i Baix Ebre es reparteix a parts iguals la formació autodidacta i la formació institucional; en la resta de comarques la formació institucional queda una mica per sota de la formació autodidacta.



Gràfic 7.56: Percentatge sobre l'origen de la formació permanent en TIC del professorat

L'opció de formació a través de la universitat o en altres institucions com els col·legis professionals o les associacions del professorat de matemàtiques és molt més reduïda conseqüència d'una oferta més limitada i en alguns casos també de més llarga duració i més cara.

NIVELL DE FORMACIÓ DIDÀCTICA ESPECÍFICA DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

La cerca d'informació sobre el nivell de formació o competència didàctica en TIC, específica de matemàtiques, del professorat de cada comarca, s'ha realitzat preguntant sobre quatre indicadors o variables principals relatives: als usos i possibilitats

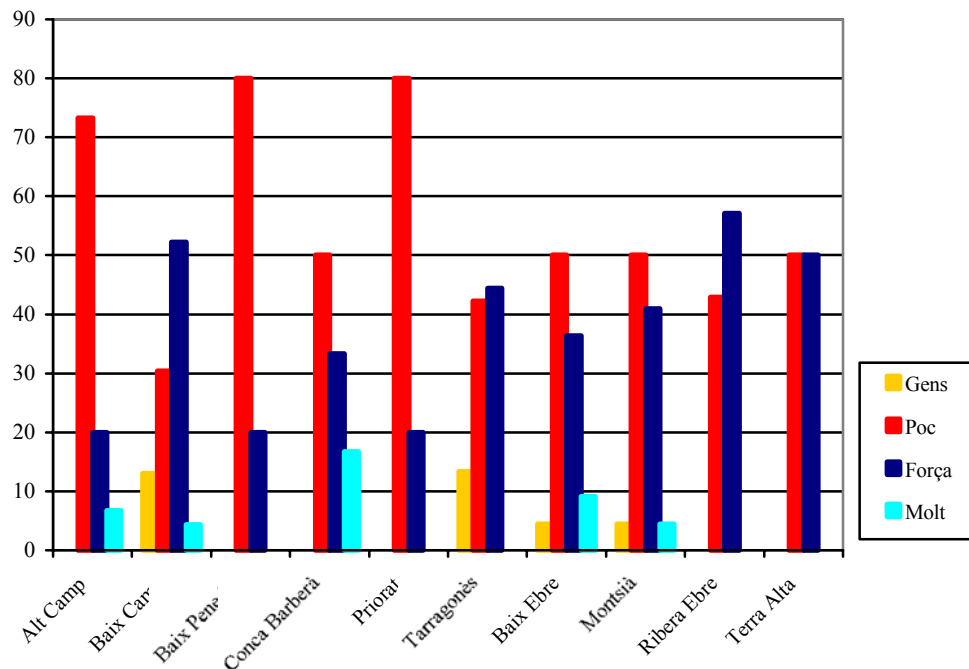
educatives dels recursos TIC per aquesta àrea, al programari educatiu existents per a l'àrea de matemàtiques, a la metodologia general d'ús a l'aula dels diferents mitjans i recursos TIC i a l'ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques referit als diferents blocs de continguts. En aquest punt analitzarem per separat els resultats obtinguts en cadascun d'aquests indicadors.

Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques:

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	0	0	11	73,3	3	20	1	6,7
Baix Camp	6	13	14	30,4	24	52,2 ¹⁹	2	4,3
Baix Penedès	0	0	12	80	3	20	0	0
Conca de Barberà	0	0	3	50	2	33,3	1	16,7
Priorat	0	0	4	80	1	20	0	0
Tarragonès	6	13,3	19	42,2	20	44,4	0	0
Baix Ebre	1	4,5	11	50	8	36,4	2	9,1
Montsià	1	4,5	11	50	9	40,9	1	4,5
Ribera d'Ebre	0	0	3	42,9	4	57,1	0	0
Terra Alta	0	0	2	50	2	50	0	0

Taula 7.47: Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC

¹⁹ Els nombres marcats en vermell assenyalen el valor majoritari de cada comarca, referit al “gens” + “poc”. Els blau indica el valor majoritari de “força” + “molt”



Gràfic 7.57: Percentatges del nivell de coneixements sobre l'ús i possibilitats dels recursos TIC per comarques

El professorat de matemàtiques considera que el seu nivell de coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques és de “gens” o “poc”, catalogant-lo com a *insuficient*, en la comarca de l'Alt Camp (73,3%), Baix Penedès (80%), Priorat (80%), Tarragonès (55,5%), Baix Ebre (54,5%) i Montsià (54,5%). També comentar que hi ha pocs valors extrems, tant de “gens” com de “molt”.

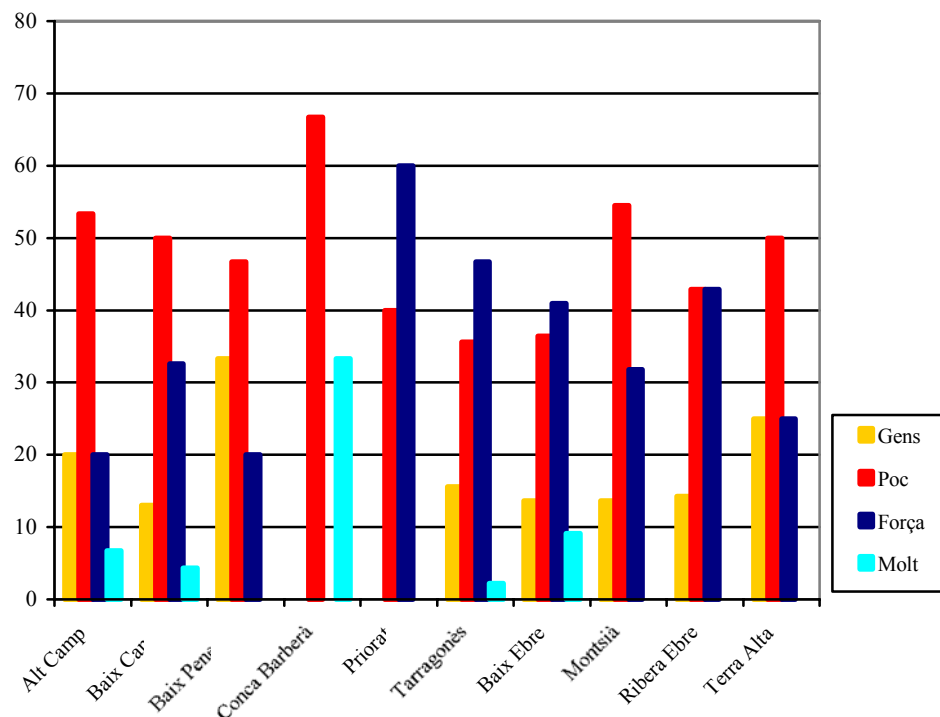
També podem observar que els nivells de manca de coneixements, en aquest aspecte, són més elevats en les comarques del Camp de Tarragona que en les Terres de l'Ebre.

Coneixements del programari educatiu existents per a l'àrea de matemàtiques:

Tal com ens mostra la taula 7.48 i el gràfic 7.58, el nivell de coneixements sobre el programari educatiu és de “gens” o “poc” en les comarques de l'Alt Camp (73,3%), Baix Camp (63%), Baix Penedès (80%), Conca de Barberà (66,7%), Tarragonès (51,2%), Montsià (68,1%), Ribera d'Ebre (57,2%) i Terra Alta (75%). Les úniques comarques en les que el professorat considera sentir-se “força” o “molt” preparat és el Priorat (60%) i el Baix Ebre (50%).

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	3	20	8	53,3	3	20	1	6,7
Baix Camp	6	13	23	50	15	32,6	2	4,3
Baix Penedès	5	33,3	7	46,7	3	20	0	0
Conca de Barberà	0	0	4	66,7	0	0	2	33,3
Priorat	0	0	2	40	3	60	0	0
Tarragonès	7	15,6	16	35,6	21	46,7	1	2,2
Baix Ebre	3	13,6	8	36,4	9	40,9	2	9,1
Montsià	3	13,6	12	54,5	7	31,8	0	0
Ribera d'Ebre	1	14,3	3	42,9	3	42,9	0	0
Terra Alta	1	25	2	50	1	25	0	0

Taula 7.48: Coneixements sobre el programari educatiu



Gràfic 7.58: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu

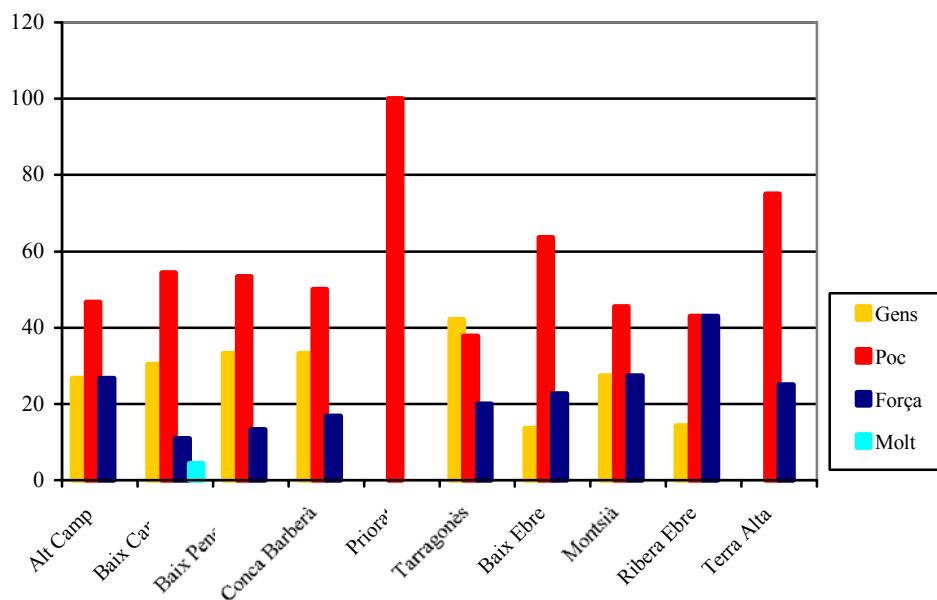
A nivell global, la manca de formació també aquí és més notable en les comarques del Camp de Tarragona que en les de les Terres de l'Ebre.

Coneixements sobre metodologia general d'ús a l'aula dels diferents recursos TIC:

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	4	26,7	7	46,7	4	26,7	0	0
Baix Camp	14	30,4	25	54,3	5	10,9	2	4,3
Baix Penedès	5	33,3	8	53,3	2	13,3	0	0
Conca de Barberà	2	33,3	3	50	1	16,7	0	0
Priorat	0	0	5	100	0	0	0	0
Tarragonès	19	42,2	17	37,8	9	20	0	0
Baix Ebre	3	13,6	14	63,6	5	22,7	0	0
Montsià	6	27,3	10	45,5	6	27,3	0	0
Ribera d'Ebre	1	14,3	3	42,9	3	42,9	0	0
Terra Alta	0	0	3	75	1	25	0	0

Taula 7.49: Coneixements sobre metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC

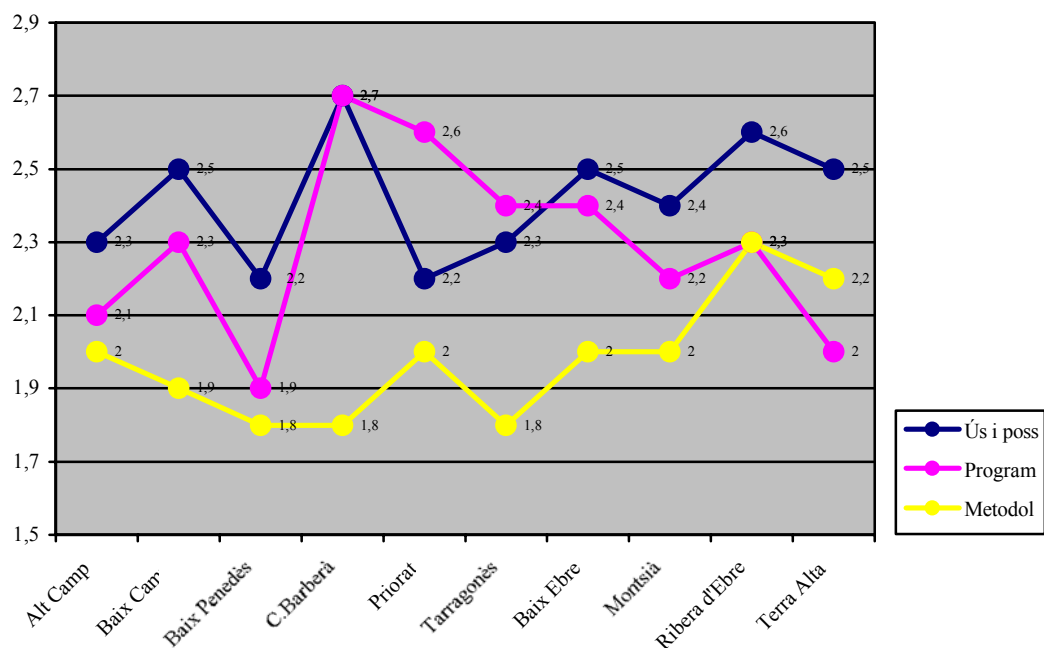
Podem observar que pràcticament en la totalitat de comarques el nivell de formació sobre metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC és de “gens” o “poc”, destacant els resultats obtinguts en la comarca del Priorat amb un 100%; Terra Alta amb un 75% i el Baix Ebre amb un 76,2% de professors que consideren que la seva preparació és insuficient.



Gràfic 7.59: Percentatges del nivell de coneixements sobre metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC per comarques

Si analitzem els resultats d'aquests tres ítems en funció de les mitjanes aritmètiques, utilitzant la conversió ja emprada en l'anàlisi global (punt 7.3.1) i explicada a l'apartat de metodologia (punt 6.2), els resultats són els que mostra el gràfic 7.60.

Podem apreciar que els valors mínims són per als coneixements referits al ítem sobre metodologia d'ús a l'aula de matemàtiques dels recursos TIC. En la majoria de comarques es situa en l'interval de (1.5, 2), per tant valor molt baix, a excepció de la Ribera d'Ebre situat en (2, 2.5). No massa allunyats d'aquesta situació, però amb valors una mica més alts, es troben els resultats corresponents als ítems referits als coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC i del programari educatiu per a l'àrea de matemàtiques, en el qual la mitjana es situa en la majoria de comarques també en l'interval (2, 2.5) i en algunes comarques com la Conca de Barberà, Priorat i Ribera d'Ebre en l'interval (2.5, 3).



Gràfic 7.60: Mitjanes dels coneixements sobre: ús i possibilitats, del programari educatiu i metodologia dels recursos TIC per a les matemàtiques

Coneixements sobre l'ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu als continguts de:

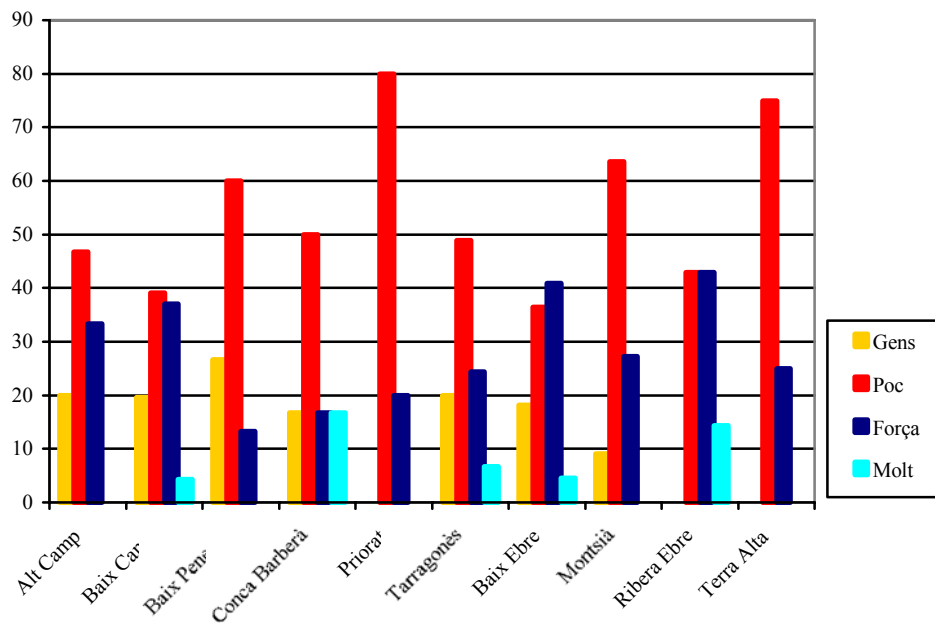
-Nombres i operacions:

	GENS	POC	FORÇA	MOLT

COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	3	20	7	46,7	5	33,3	0	0
Baix Camp	9	19,6	18	39,1	17	37	2	4,3
Baix Penedès	4	26,7	9	60	2	13,3	0	0
Conca de Barberà	1	16,7	3	50	1	16,7	1	16,7
Priorat	0	0	4	80	1	20	0	0
Tarragonès	9	20	22	48,9	11	24,4	3	6,7
Baix Ebre	4	18,2	8	36,4	9	40,9	1	4,5
Montsià	2	9,1	14	63,6	6	27,3	0	0
Ribera d'Ebre	0	0	3	42,9	3	42,9	1	14,3
Terra Alta	0	0	3	75	1	25	0	0

Taula 7.50: Coneixements sobre ús didàctic del programari educatiu relatiu als continguts de nombres i operacions

A excepció de la comarca de la Ribera d'Ebre, el professorat de la qual considera tenir “força” o “molts” –amb un percentatge de 57,2%- coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu al bloc de continguts de nombres i operacions, en la resta de comarques els resultats ens mostren una manca de preparació en aquest sentit.



Gràfic 7.61: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu relatiu als continguts de nombres i operacions

Sobretot es fa evident l'alt percentatge de professors que manifesten tenir “gens” o “poca” formació en el Baix Penedès (86,7%), Priorat (80%), Terra Alta (75%) i Montsià (72,7%).

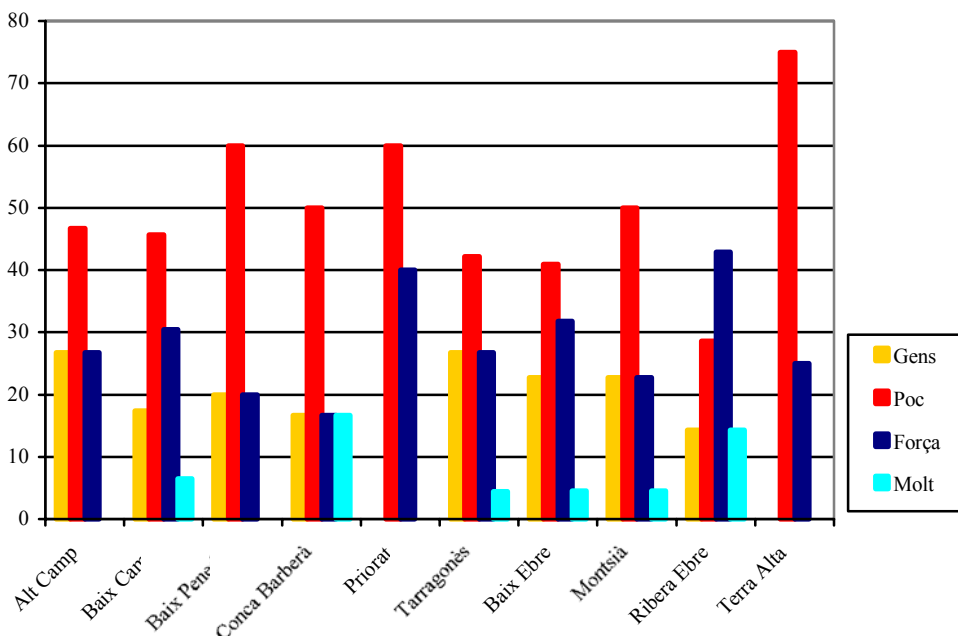
-Àlgebra:

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	4	26,7	7	46,7	4	26,7	0	0
Baix Camp	8	17,4	21	45,7	14	30,4	3	6,5
Baix Penedès	3	20	9	60	3	20	0	0
Conca de Barberà	1	16,7	3	50	1	16,7	1	16,7
Priorat	0	0	3	60	2	40	0	0
Tarragonès	12	26,7	19	42,2	12	26,7	2	4,4
Baix Ebre	5	22,7	9	40,9	7	31,8	1	4,5
Montsià	5	22,7	11	50	5	22,7	1	4,5
Ribera d'Ebre	1	14,3	2	28,6	3	42,9	1	14,3
Terra Alta	0	0	3	75	1	25	0	0

Taula 7.51: Coneixements sobre ús del programari educatiu referit als continguts d'àlgebra

Les respostes obtingudes a l'ítem indiquen que el professorat considera tenir “gens” o “pocs coneixements sobre l'ús del programari educatiu relatiu als continguts d'àlgebra en la gran majoria de comarques; destacant el 80% del Baix Penedès, el 75% de la Terra Alta, el 73,4% de l'Alt Camp i el 72,7% del Montsià. L'única comarca en la qual el professorat ha manifestat tenir “força” o “molta” formació ha estat la Ribera d'Ebre, tot i que el percentatge no és molt elevat (57,2%).

Vegem aquests resultats en el gràfic 7.62:



Gràfic 7.62: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu relatiu als continguts d'àlgebra

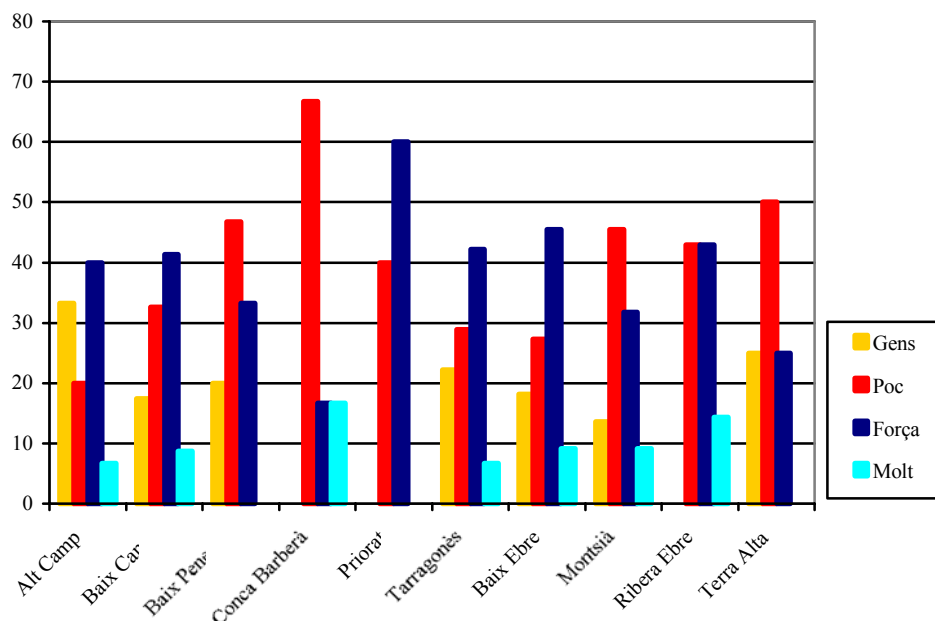
-Funcions i Gràfics:

Els resultats en aquest ítem han estat una mica diferents als anteriors.

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	5	33,3	3	20	6	40	1	6,7
Baix Camp	8	17,4	15	32,6	19	41,3	4	8,7
Baix Penedès	3	20	7	46,7	5	33,3	0	0
Conca de Barberà	0	0	4	66,7	1	16,7	1	16,7
Priorat	0	0	2	40	3	60	0	0
Tarragonès	10	22,2	13	28,9	19	42,2	3	6,7
Baix Ebre	4	18,2	6	27,3	10	45,5	2	9,1
Montsià	3	13,6	10	45,5	7	31,8	2	9,1
Ribera d'Ebre	0	0	3	42,9	3	42,9	1	14,3
Terra Alta	1	25	2	50	1	25	0	0

Taula 7.52: Coneixements sobre l'ús del programari educatiu referit als continguts de funcions i gràfics

Tot i que les dades estan bastant igualades entre les respostes del “gens” o “poc” i les obtingudes per a les opcions de “força” o “molt”, observem que hi ha quatre comarques: Baix Camp (50%), Priorat (60%), Baix Ebre (54,6%) i Ribera d'Ebre (57,2%), en els quals el professorat considera tenir “força” o “molts” coneixements respecte a l'ús del programari educatiu relatiu als continguts de funcions i gràfics.



Gràfic 7.63 : Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu

relatiu als continguts de funcions i gràfics

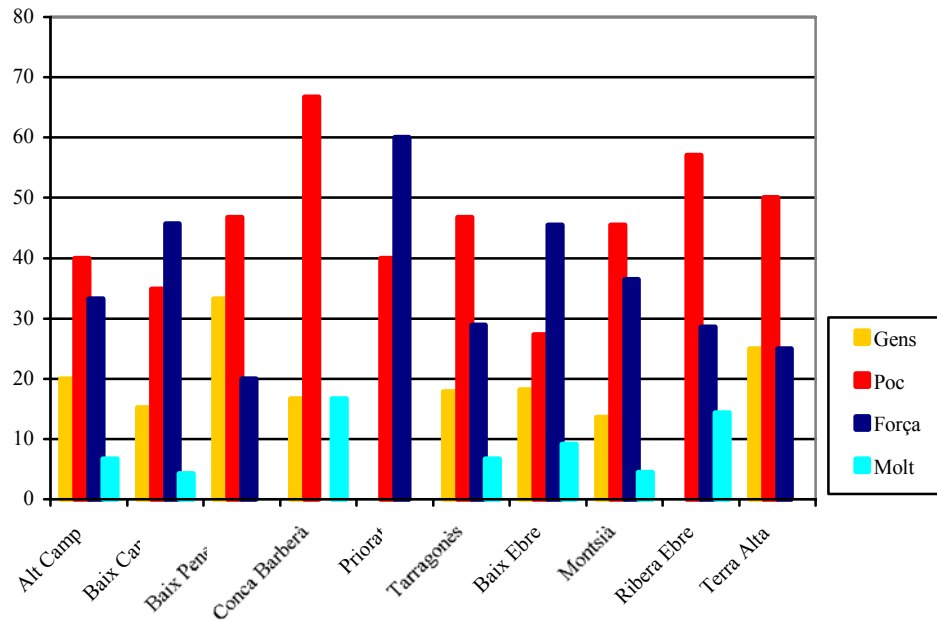
En la resta de comarques el nivell de coneixements és de “gens” o “poc”, destacant la Conca de Barberà i Baix Penedès amb un 66,7% i la Terra Alta amb un 75%.

-Geometria:

Malgrat els percentatges no són gaire elevats, els professors de les comarques del Baix Camp (50%), Priorat (60%) i Baix Ebre (54,6%) consideren tenir “força” o “molts coneixements sobre l’ús del programari específic referit als continguts de geometria. En la resta de comarques la formació en aquest aspecte és de “gens” o “poc” amb uns percentatges que van del 57,1% del Ribera d’Ebre al 80% de la Conca de Barberà i Baix Penedès.

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	3	20	6	40	5	33,3	1	6,7
Baix Camp	7	15,2	16	34,8	21	45,7	2	4,3
Baix Penedès	5	33,3	7	46,7	3	20	0	0
Conca de Barberà	1	16,7	4	66,7	0	0	1	16,7
Priorat	0	0	2	40	3	60	0	0
Tarragonès	8	17,8	21	46,7	13	28,9	3	6,7
Baix Ebre	4	18,2	6	27,3	10	45,5	2	9,1
Montsià	3	13,6	10	45,5	8	36,4	1	4,5
Ribera d’Ebre	0	0	4	57,1	2	28,6	1	14,3
Terra Alta	1	25	2	50	1	25	0	0

Taula 7.53: Coneixements sobre l’ús del programari educatiu referit als continguts de geometria



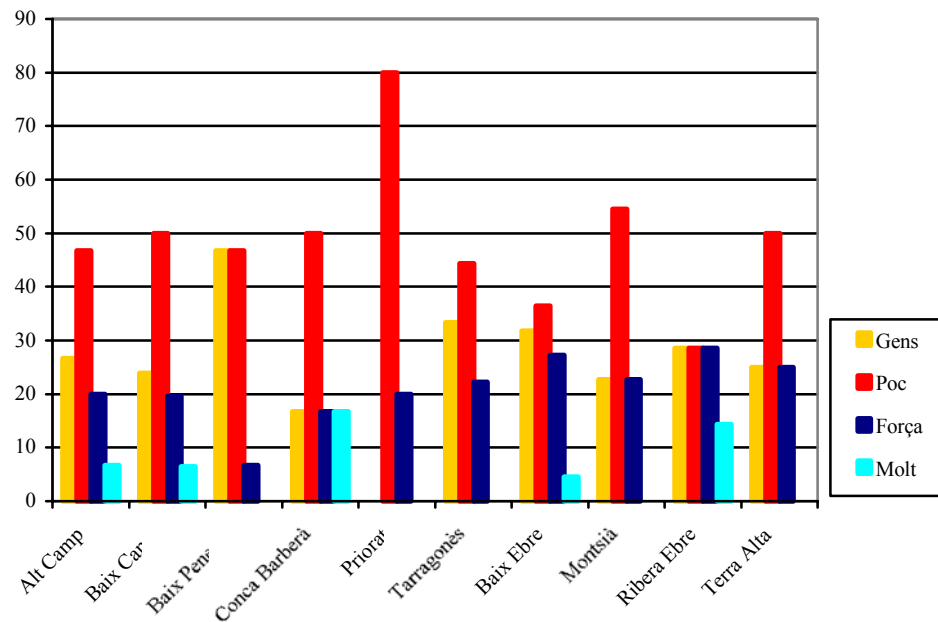
Gràfic 7.64: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu relatiu als continguts de geometria

-Atzar:

Les respostes a aquest ítem manifesten, per aplastant majoria en quasibé totes les comarques, que el professorat té “gens” o “pocs” coneixements en aquest sentit, amb percentatges que van del 65% al 90%, més alts en les comarques del Camp de Tarragona que en les de les Terres de l'Ebre.

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	4	26,7	7	46,7	3	20	1	6,7
Baix Camp	11	23,9	23	50	9	19,6	3	6,5
Baix Penedès	7	46,7	7	46,7	1	6,7	0	0
Conca de Barberà	1	16,7	3	50	1	16,7	1	16,7
Priorat	0	0	4	80	1	20	0	0
Tarragonès	15	33,3	20	44,4	10	22,2	0	0
Baix Ebre	7	31,8	8	36,4	6	27,3	1	4,5
Montsià	5	22,7	12	54,5	5	22,7	0	0
Ribera d'Ebre	2	28,6	2	28,6	2	28,6	1	14,3
Terra Alta	1	25	2	50	1	25	0	0

Taula 7.54: Coneixements sobre l'ús del programari educatiu referit als continguts d'atzar



Gràfic7.65: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu relatiu als continguts d'atzar

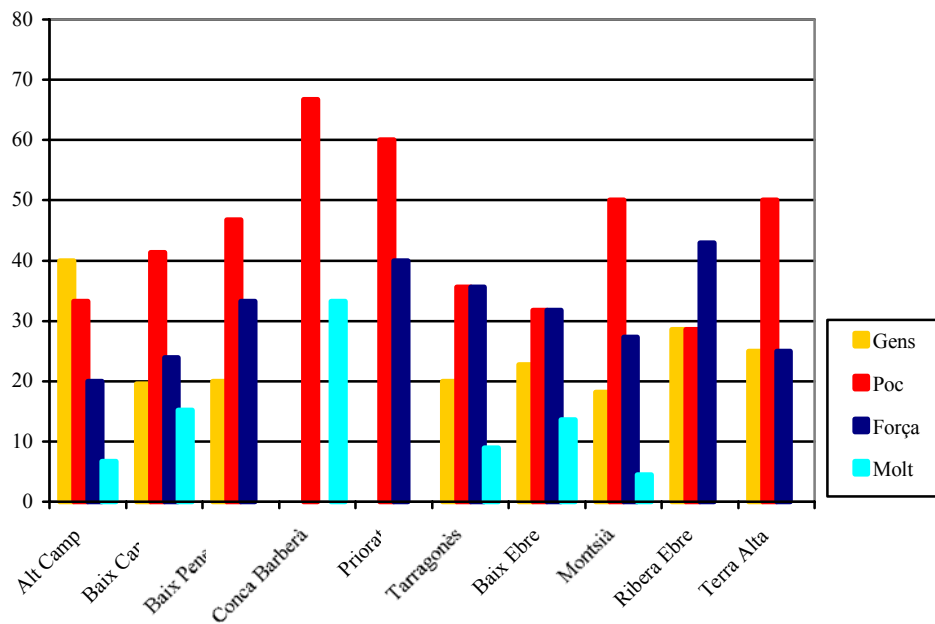
-Estadística:

Amb resultats molt similars als anteriors, però amb percentatges més baixos tenim les respostes a l'ítem que fa referència als coneixements sobre l'ús del programari educatiu relatiu als continguts d'estadística. Podem observar que en totes les comarques el professorat manifesta tenir "gens" o "pocs" formació en relació a aquest aspecte, amb un percentatge que es mou entre el 55% i el 75%. Comentar també que globalment, el percentatge de resposta negativa és més elevat en les comarques del Camp de Tarragona que en les de els Terres de l'Ebre, malgrat la diferència és petita.

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
COMARCA	f	%	f	%	f	%	f	%
Alt Camp	6	40	5	33,3	3	20	1	6,7
Baix Camp	9	19,6	19	41,3	11	23,9	7	15,2
Baix Penedès	3	20	7	46,7	5	33,3	0	0
Conca de Barberà	0	0	4	66,7	0	0	2	33,3
Priorat	0	0	3	60	2	40	0	0
Tarragonès	9	20	16	35,6	16	35,5	4	8,9
Baix Ebre	5	22,7	7	31,8	7	31,8	3	13,6
Montsià	4	18,2	11	50	6	27,3	1	4,5
Ribera d'Ebre	2	28,6	2	28,6	3	42,9	0	0

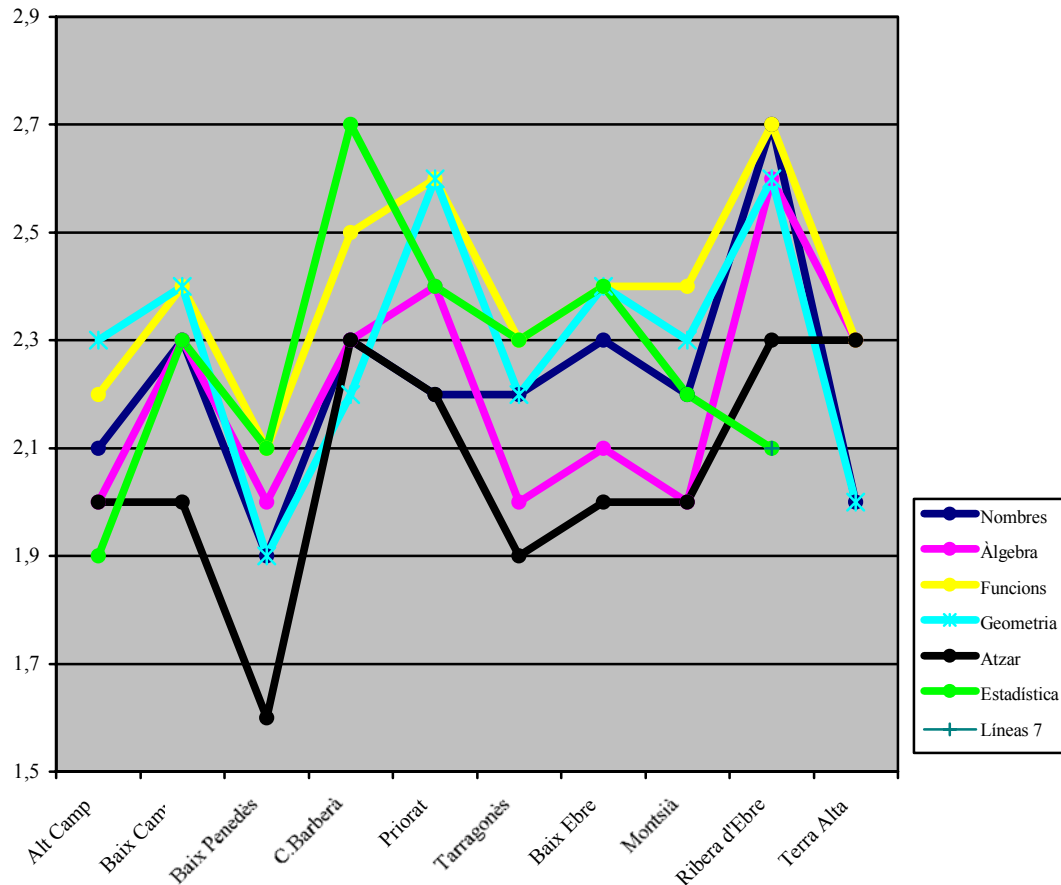
Terra Alta	1	25	2	50	1	25	0	0

Taula 7.55: Coneixements sobre l'ús del programari educatiu referit als continguts d'estadística



Gràfic 7.66: Percentatges del nivell de coneixements sobre el programari educatiu relatiu als continguts d'estadística

Les puntuacions de les mitjanes aritmètiques, d'aquests darrers ítems, ens donen el gràfic 7. 67. En ell podem observar que la majoria de valors dels sis ítems es troben força concentrats en un mateix interval (2, 2.5) en la majoria de comarques. Els valors més alts, situats en l'interval (2.5, 3) són per a l'ítem referit als coneixements del programari educatiu referit als continguts d'Estadística (2.7) corresponent a la Conca de Barberà i els referits als continguts de funcions i gràfics (2.7) i nombres i operacions (2.7) corresponents a la Ribera d'Ebre; seguits dels continguts de funcions i gràfics (2.6) i geometria (2.6) del Priorat.



Gràfic 7.67: Mitjanes del coneixements sobre l'ús del programari educatiu referits als diferents blocs de continguts

Els valors més baixos corresponent als coneixements sobre l'ús del programari educatiu referit als continguts d'atzar, sobretot pel que fa a la comarca del Baix Penedès (1.6).

NIVELL DE FORMACIÓ TÈCNICA I DIDÀCTICA SOBRE ELS RECURSOS TIC

L'obtenció d'informació relativa al nivell de formació, tant tècnica com didàctica, que el professorat tenia sobre les diferents recursos TIC, ha estat basada en els respostes obtingudes a una pregunta del qüestionari que contenia 23 ítems sobre una gran varietat de recursos TIC.

Analitzarem aquest aspecte utilitzant solament taules de percentatges i gràfics de les mitjanes de cada ítem, donada l'extensió dels mateixos, visualitzant els resultats

obtinguts de totes les comarques com hem fet amb anterioritat, i separant l'anàlisi sobre la formació tècnica del de la formació didàctica.

Coneixements tècnics sobre els sistemes operatius MSDOS, Windows, MAC i LINUX

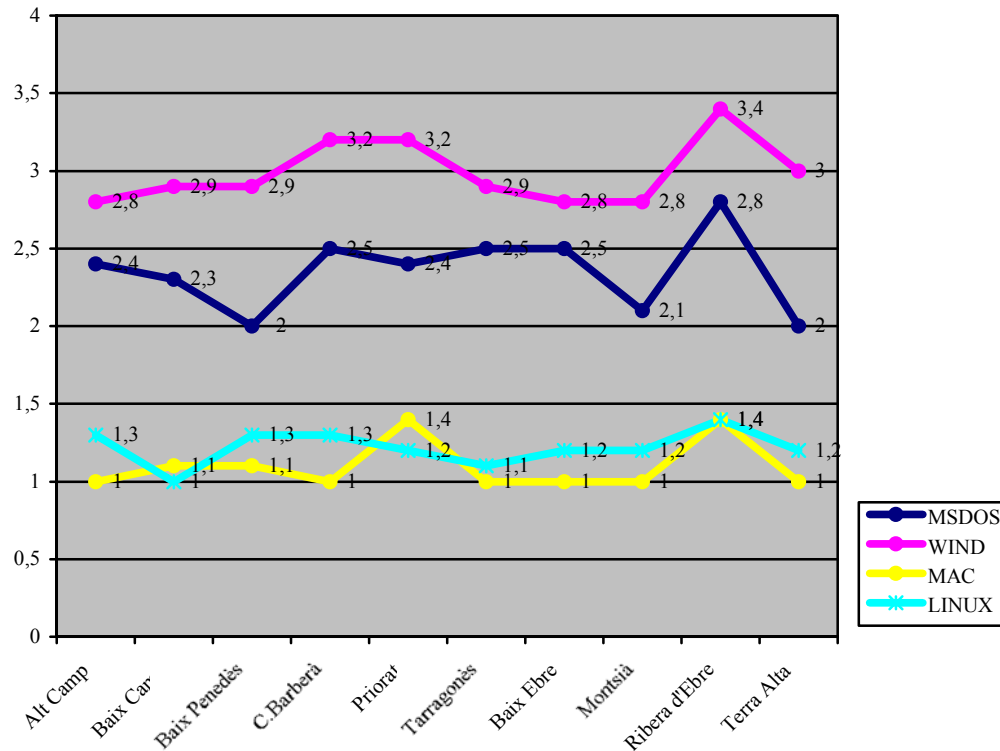
En la següent taula 7.56 mostrem els percentatges obtinguts respecte a la formació tècnica del professorat en relació als sistemes operatius:

COMARCA	MSDOS				WINDOWS				MAC				LINUX			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	6,7	60	13,3	20	6,7	26,7	46,7	20	100	0	0	0	73,3	20	6,7	0
Baix Camp	23,9	30,4	37	8,7	2,2	17,4	69,6	10,9	89,1	8,7	2,2	0	93,5	6,5	0	0
B.Penedès	40	33,3	13,3	13,3	0	20	66,7	13,3	86,7	13,3	0	0	80	13,3	6,7	0
C.Barberà	0	50	50	0	0	0	83,3	16,7	100	0	0	0	83,3	0	16,7	0
Priorat	0	80	0	20	0	0	80	20	80	0	20	0	80	20	0	0
Tarragonès	17,8	26,7	42,2	13,3	0	15,6	71,1	13,3	93,3	6,7	0	0	88,9	11,1	0	0
Baix Ebre	4,5	54,5	27,3	13,6	9,1	18,2	54,5	18,2	90,9	9,1	0	0	81,8	13,6	0	4,5
Montsià	18,2	50	31,8	0	9,1	27,3	40,9	22,7	95,5	4,5	0	0	86,4	9,1	4,5	0
Ribera Ebre	0	28,6	57,1	14,3	0	0	57,1	42,9	71,4	14,3	14,3	0	71,4	14,3	14,3	0
Terra Alta	25	50	25	0	0	0	0	100	100	0	0	0	75	25	0	0

Taula 7.56: Percentatges per comarques del nivell de coneixements tècnics sobre els sistemes operatius

Observem que el sistema operatiu Windows és el recurs sobre el qual la gran majoria del professorat de totes les comarques presenta major formació tècnica, amb uns percentatges que van del 63,6% del Montsià al 100% de la Conca de Barberà, Priorat, Ribera d'Ebre i Montsià. A excepció del sistema operatiu Msdos sobre el qual el professorat de matemàtiques de les comarques de la Conca de Barberà (50%), Tarragonès (55,5%) i Ribera d'Ebre (71,4%) manifesta tenir-ne coneixements, en la resta de recursos és notable la manca de formació.

Els valors de les mitjanes d'aquests ítems són els que mostren el gràfic 7.68. Podem apreciar clarament com el sistema operatiu en el qual el nivell de coneixements tècnics és més alt és el Windows situant-se la mitjana en l'interval (2.5, 3), amb valor de “formació mitjana” per a les comarques de l'Alt Camp, Baix Camp, Tarragonès, Montsià i Ribera d'Ebre, i en l'interval (3, 3.5), amb valor de “alta formació” per a les comarques de la Conca de Barberà, Priorat i Ribera d'Ebre.



Gràfic 7.68: Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre els sistemes operatius

Coneixements tècnics i didàctics sobre la xarxa i el seu funcionament, l'ús d'editors gràfics i el programari educatiu

Els percentatges obtinguts respecte a la formació, tant tècnica com didàctica, sobre la xarxa i el seu funcionament, l'ús d'editors gràfics i el programari educatiu són els que mostren les taules 7.57 i 7.58.

Observem que les úniques comarques en les que el professorat manifesta tenir majoritàriament “força” o “molts” coneixements tècnics sobre la xarxa i el seu funcionament són l'Alt Camp amb un 53%, Baix Penedès amb un 60%, Conca de Barberà amb un 50% i Ribera d'Ebre amb un 57,2%; en la resta de comarques aquesta formació és insuficient. La formació sobre editors gràfics és de “gens” o “poc” en totes les comarques amb un percentatge que oscil·la entre el 57,9% de la Ribera d'Ebre fins al 76,1% del Baix. Respecte als coneixements sobre el programari educatiu, hi ha quatre comarques en els que el professorat considera estar-hi ben (“força” o “molt”) format (Conca de Barberà amb un 83,4%, Priorat amb un 60%, Baix Ebre amb un 50% i Terra Alta amb un 75%).

COMARCA	CONEIX. XARXA				EDITORS GRÀFICS				PROGRAMARI			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	26,7	20	46,7	6,7	26,7	33,3	33,3	6,7	20	33,3	33,3	13,3
Baix Camp	47,8	23,9	28,3	0	37	39,1	19,6	4,3	8,7	43,5	39,1	8,7
B.Penedès	26,7	13,3	53,3	6,7	33,3	40	26,7	0	20	66,7	13,3	0
C.Barberà	33,3	16,7	33,3	16,7	33,3	33,3	16,7	16,7	16,7	0	66,7	16,7
Priorat	20	40	40	0	20	40	40	0	0	40	60	0
Tarragonès	44,4	15,6	35,6	4,4	33,3	42,2	22,2	2,2	28,9	26,7	35,6	8,9
Baix Ebre	45,5	27,3	22,7	4,5	18,2	45,5	27,3	9,1	13,6	36,4	36,4	13,6
Montsià	50	22,7	22,7	4,5	36,4	36,4	18,2	9,1	18,2	45,5	27,3	9,1
Ribera Ebre	42,9	0	42,9	14,3	14,3	42,9	28,6	14,3	14,3	42,9	42,9	0
Terra Alta	75	0	25	0	0	50	25	25	25	0	75	0

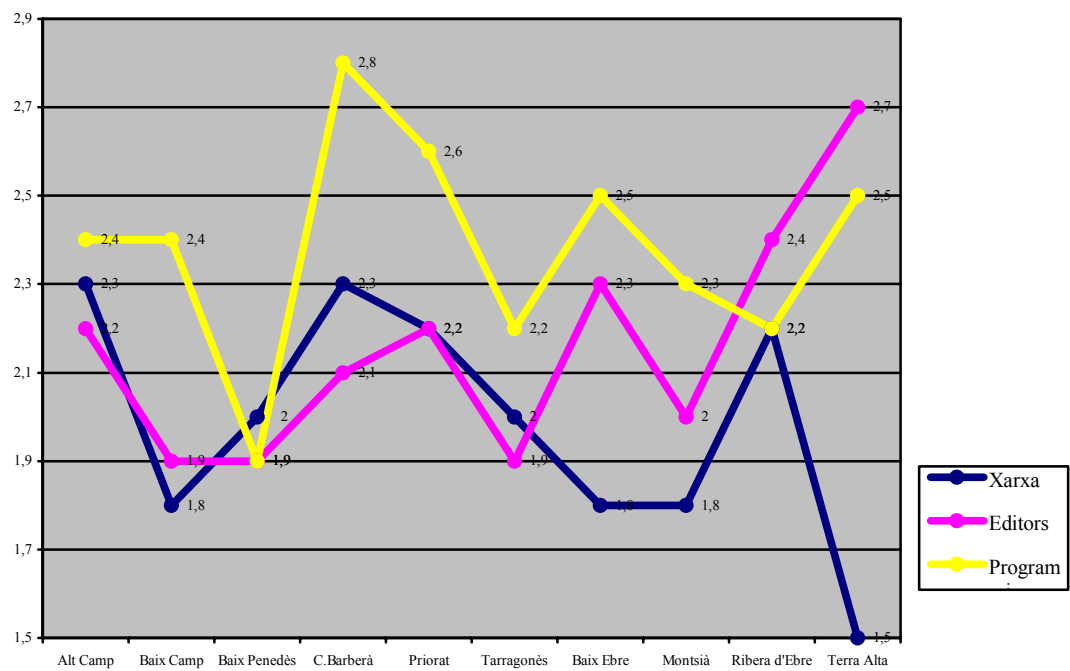
Taula 7.57: Percentatges nivell de formació tècnica sobre coneixements de la xarxa, ús d'editors gràfics i del programari educatiu.

COMARCA	CONEIX. XARXA				EDITORS GRÀFICS				PROGRAMARI			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	46,7	20	26,7	6,7	53,3	13,3	33,3	0	26,7	40	20	13,3
Baix Camp	69,6	17,4	13	0	63	21,7	13	2,2	56,5	4,3	30,4	8,7
B.Penedès	40	40	20	0	73,3	26,7	0	0	53,3	26,7	20	0
C.Barberà	66,7	16,7	16,7	0	50	50	0	0	16,7	33,3	33,3	16,7
Priorat	60	20	20	0	60	20	20	0	40	20	40	0
Tarragonès	55,6	31,1	8,9	4,4	62,2	24,4	13,3	0	53,3	11,1	33,3	2,2
Baix Ebre	59,1	27,3	13,6	0	50	27,3	18,2	4,5	27,3	40,9	22,7	9,1
Montsià	59,1	27,3	4,5	9,1	50	31,8	13,6	4,5	54,5	22,7	13,6	9,1
Ribera Ebre	57,1	0	42,9	0	14,3	85,7	0	0	14,3	42,9	42,9	0
Terra Alta	75	25	0	0	50	25	0	25	50	25	25	0

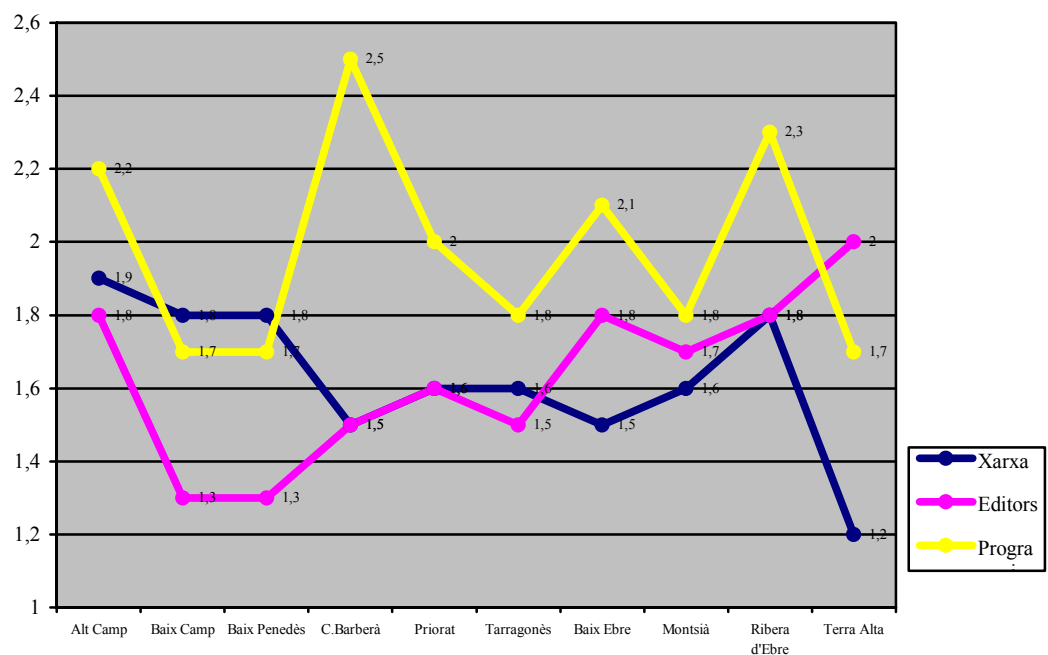
Taula 7.58: Percentatges nivell de formació didàctica sobre coneixements de la xarxa, ús d'editors gràfics i del programari educatiu.

Pel que fa a la formació didàctica el nivell de coneixements o competència didàctica que tenen els professors respecte a aquests ítems és molt baixa en totes les comarques, amb uns percentatges al voltant del 70%.

Les puntuacions mitjanes obtingudes són les que mostren els gràfics 7.69 i 7.70. Dels tres aspectes analitzats, l'ítem referit als coneixements tècnics sobre el programari educatiu és el que té mitjanes més altes en la majoria de comarques, no obstant està situat en l'interval (2, 2.5), un valor baix, en quasibé totes les comarques a excepció del Baix Penedès que queda per sota (1.9) i de la Conca de Barberà i Priorat que tenen uns valors més elevats, 2.8 i 2.6 respectivament. La mitjana sobre els coneixements respecte a la xarxa i el seu funcionament es situa en intervals més baixos (1.5, 2) i (2,2.5).



Gràfic 7.69: Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre la xarxa i el seu funcionament, l'ús d'editors gràfics i el programari educatiu



Gràfic 7.70: Mitjanes per comarques referides als coneixements didàctics sobre la xarxa i el seu funcionament, l'ús d'editors gràfics i el programari educatiu

Com podem veure, els valors de les mitjanes -referits als coneixements didàctics sobre la xarxa i el seu funcionament, l'ús dels editors gràfics i el programari educatiu- són similars als obtinguts a l'anàlitzar els coneixements tècnics.

Coneixements tècnics i didàctics sobre aplicacions informàtiques bàsiques:

En les taules 7.59 i 7.60 representem els resultats obtinguts sobre la formació del professorat respecte als processadors de text, fulls de càlcul, bases de dades i presentacions:

COMARCA	PROCESSADORS TEXT				FULLS CàLCUL				BASE DADES				PRESENTACIONS			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	0	26,7	46,7	26,7	0	33,3	53,3	13,3	20	60	20	0	13,3	66,7	13,3	6,7
Baix Camp	4,3	8,7	54,3	32,6	8,7	21,7	52,2	17,4	23,9	39,1	30,4	6,5	26,1	39,1	21,7	13
B.Penedès	0	13,3	66,7	20	0	13,3	60	26,7	13,3	53,3	20	13,3	33,3	40	13,3	13,3
C.Barberà	0	0	50	50	0	0	50	50	0	83,3	16,7	0	33,3	33,3	33,3	0
Priorat	0	0	60	40	0	0	60	40	0	100	0	0	20	20	40	20
Tarragonès	0	8,9	62,2	28,9	6,7	35,6	37,8	20	26,7	37,8	20	15,6	37,8	26,7	28,9	6,7
Baix Ebre	4,5	4,5	54,5	36,4	4,5	22,7	40,9	31,8	13,6	40,9	31,8	13,6	18,2	31,8	40,9	9,1
Montsià	4,5	13,6	59,1	22,7	4,5	27,3	45,5	22,7	27,3	50	18,2	4,5	50	18,2	22,7	9,1
Ribera Ebre	0	0	57,1	42,9	0	0	57,1	42,9	0	42,9	42,9	14,3	28,6	28,6	42,9	0
Terra Alta	0	0	75	25	0	0	100	0	0	75	25	0	0	75	25	0

Taula 7.59: Percentatges per comarques del nivell de coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques

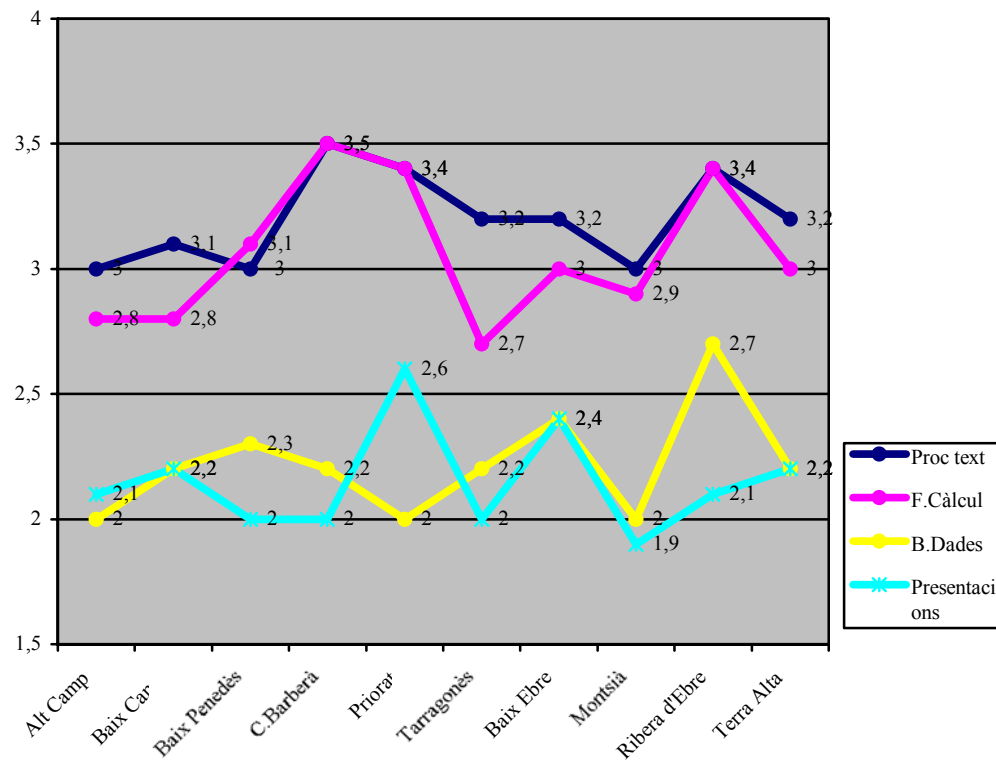
COMARCA	PROCESSADORS TEXT				FULLS CàLCUL				BASE DADES				PRESENTACIONS			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	13,3	26,7	46,7	13,3	26,7	26,7	33,3	13,3	33,3	40	20	6,7	33,3	46,7	13,3	6,7
Baix Camp	43,5	10,9	26,1	19,6	47,8	13	23,9	15,2	60,9	19,6	10,9	8,7	60,9	17,4	10,9	10,9
B.Penedès	13,3	20	53,3	13,3	13,3	40	33,3	13,3	40	46,7	6,7	6,7	60	6,7	26,7	6,7
C.Barberà	33,3	16,7	33,3	16,7	16,7	16,7	50	16,7	50	50	0	0	66,7	16,7	16,7	0
Priorat	40	0	20	40	40	0	20	40	40	60	0	0	40	0	40	20
Tarragonès	22,2	17,8	40	20	33,3	28,9	24,4	13,3	55,6	24,4	11,1	8,9	62,2	11,1	20	6,7
Baix Ebre	18,2	27,3	31,8	22,7	22,7	27,3	22,7	27,3	45,5	31,8	13,6	9,1	27,3	40,9	22,7	9,1
Montsià	36,4	9,1	40,9	13,6	45,5	13,6	27,3	13,6	63,6	13,6	18,2	4,5	63,6	9,1	13,6	13,6
Ribera Ebre	14,3	14,3	57,1	14,3	14,3	14,3	57,1	14,3	42,9	28,6	14,3	14,3	42,9	42,9	14,3	0
Terra Alta	25	0	50	25	25	0	75	0	25	50	25	0	25	50	25	0

Taula 7.60: Percentatges per comarques del nivell de coneixements didàctics sobre els sistemes operatius

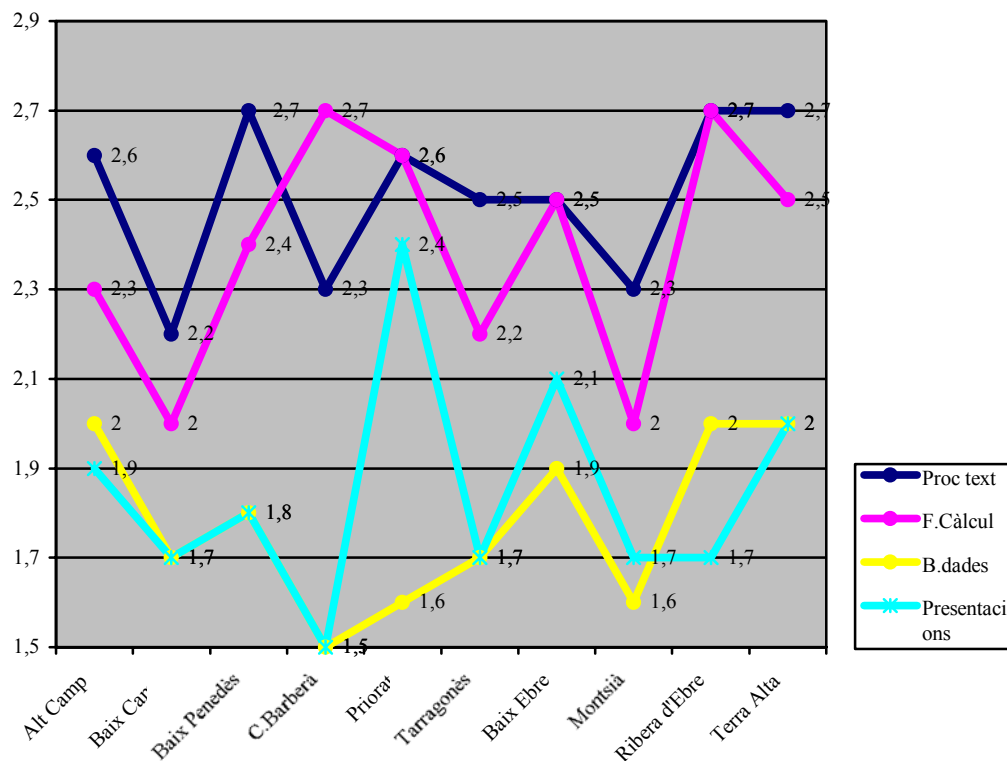
Podem observar que el professorat de totes les comarques és sent “força” o “molt” format tècnicament en aplicacions informàtiques bàsiques com els processadors de text i els fulls de càlcul, amb percentatges que van del 73,4% de l’Alt Camp fins al 100% del Conca de Barberà, Priorat, Ribera d’Ebre i Terra Alta. La manca de coneixements tècnics es fa evident respecte a la resta d’ítems d’aquest bloc, on solament el professorat de la Ribera d’Ebre (67,2%), en relació a la base de dades, i el Baix Ebre (82,7%), referent a les presentacions, afirmen tenir “força” o “molta” formació.

Pel que fa a la formació didàctica en aquests recursos els resultats canvien una mica. Referent als processadors de text els percentatges d’una alta formació es mantenen en totes les comarques a excepció del Baix Camp; en relació als fulls de càlcul hi ha cinc comarques que mantenen com a majoritària l’opció de “força” o “molt”: Conca de Barberà, Priorat, Baix Ebre, Ribera d’Ebre i Terra Alta; en la resta d’ítems els coneixements didàctics són pràcticament inexistents en totes les comarques.

Les puntuacions mitjanes les mostrem en els gràfics 7.72 i 7.73. En ells confirmem l’alta puntuació, tant pel que fa a la formació tècnica com a la didàctica, obtinguda en relació als processadors de text i als fulls de càlcul, situant-se en l’interval (2.5, 3) i (3, 3.5) segons la comarca de la que es tracti.



Gràfic 7.71: Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre les aplicacions informàtiques bàsiques



Gràfic 7.72: Mitjanes per comarques referides als coneixements didàctic sobre aplicacions informàtiques bàsiques

Coneixements tècnics i didàctics sobre l'ús de les eines de comunicació (Internet):

COMARCA	CORREU ELECTRÒNIC				NAVEGACIÓ				CERCA INFORMACIÓ				CONSULTES WEBS			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	6,7	33,3	46,7	13,3	6,7	33,3	33,3	26,7	6,7	33,3	40	20	0	26,7	53,3	20
Baix Camp	6,5	21,7	50	21,7	2	24,5	46,9	20,4	6,1	20,4	46,9	20,4	6,1	24,5	40,8	22,4
B.Penedès	0	20	53,3	26,7	0	20	53,3	26,7	0	20	53,3	26,7	0	33,3	46,7	20
C.Barberà	0	50	16,7	33,3	16,7	16,7	33,3	33,3	0	16,7	50	33,3	0	16,7	50	33,3
Priorat	0	0	80	20	0	20	40	40	0	20	40	40	0	20	40	40
Tarragonès	6,7	22,2	44,4	26,7	11,1	17,8	42,2	28,9	6,7	24,4	48,9	20	8,9	24,4	44,4	22,2
Baix Ebre	4,5	18,2	40,9	36,4	4,5	4,5	54,5	36,4	4,5	22,7	40,9	31,8	4,5	9,1	50	36,4
Montsià	18,2	22,7	40,9	18,2	9,1	22,7	50	18,2	9,1	18,2	54,5	18,2	13,6	18,2	50	18,2
Ribera Ebre	0	14,3	71,4	14,3	0	0	85,7	14,3	0	0	85,7	14,3	0	0	100	0
Terra Alta	0	0	75	25	0	0	75	25	0	0	75	25	0	0	75	0

Taula 7.61: Percentatges per comarques del nivell de coneixements tècnics sobre eines de comunicació (Internet)

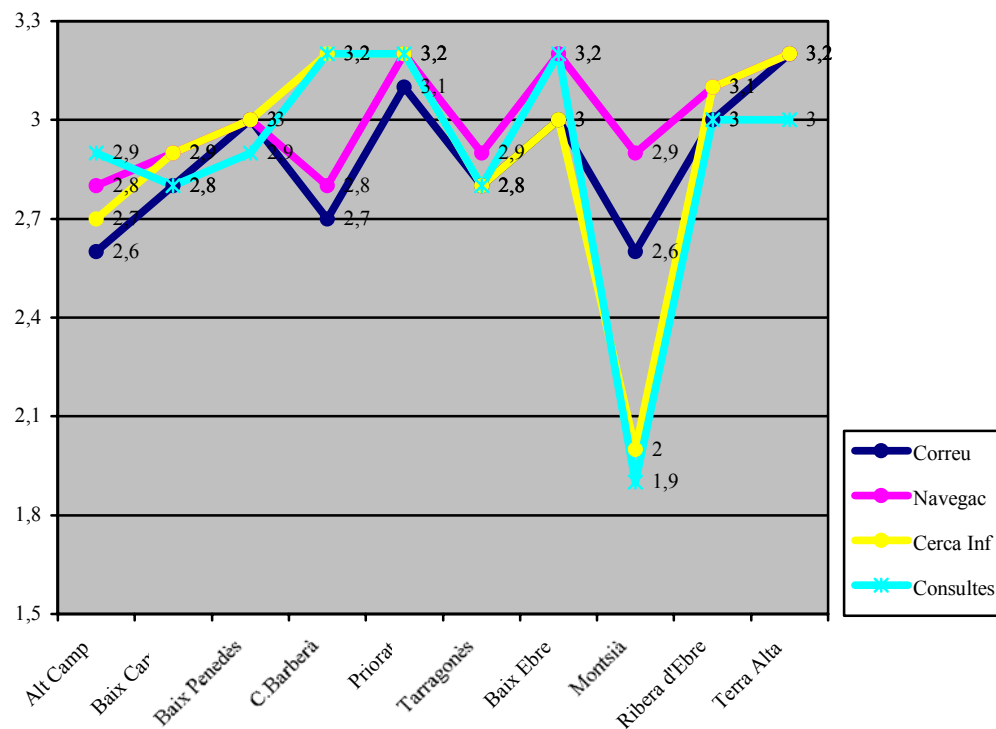
En relació a l'ús de les eines de comunicació, es pot observar a la taula 7.61 que en tots els aspectes analitzats el professorat es sent més ben format tècnicament, situant-se l'ús del correu electrònic en primer terme en la majoria de comarques. Pel que fa a la formació didàctica (taula 7.62) es considerada com a insuficient (“gens o “poc”) per als tres ítems analitzats i en la majoria de comarques; en tot cas dels quatre aspectes analitzats aquell sobre el que més professors de més comarques es consideren ben formats és la consulta de webs i portals educatius.

COMARCA	CORREU ELECTRÒNIC				NAVEGACIÓ				CERCA INFORMACIÓ				CONSULTES WEBS			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	13,3	40	40	6,7	13,3	40	33,3	13,3	13,3	33,3	40	13,3	13,3	26,7	46,7	13,3
Baix Camp	50	19,6	17,4	13	47,8	19,6	17,4	15,2	47,8	17,4	17,4	17,4	47,8	15,2	19,6	17,4
B.Penedès	20	26,7	40	13,3	20	26,7	40	13,3	20	33,3	33,3	13,3	20	40	33,3	6,7
C.Barberà	16,7	50	16,7	16,7	33,3	16,7	50	0	16,7	33,3	33,3	16,7	16,7	33,3	50	0
Priorat	40	0	40	20	40	0	20	40	40	0	20	40	40	0	20	40
Tarragonès	33,3	22,2	28,9	15,6	35,6	17,8	28,9	17,8	35,6	24,4	24,4	15,6	35,6	15,6	31,1	17,8
Baix Ebre	18,2	40,9	27,3	13,6	13,6	36,4	36,4	13,6	22,7	31,8	31,8	13,6	18,2	36,4	27,3	18,2
Montsià	54,5	9,1	18,2	18,2	40,9	18,2	22,7	18,2	40,9	22,7	18,2	18,2	40,9	22,7	22,7	13,6
Ribera Ebre	28,6	42,9	28,6	0	14,3	57,1	28,6	0	14,3	57,1	28,6	0	28,6	42,9	28,6	0
Terra Alta	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0	50	25

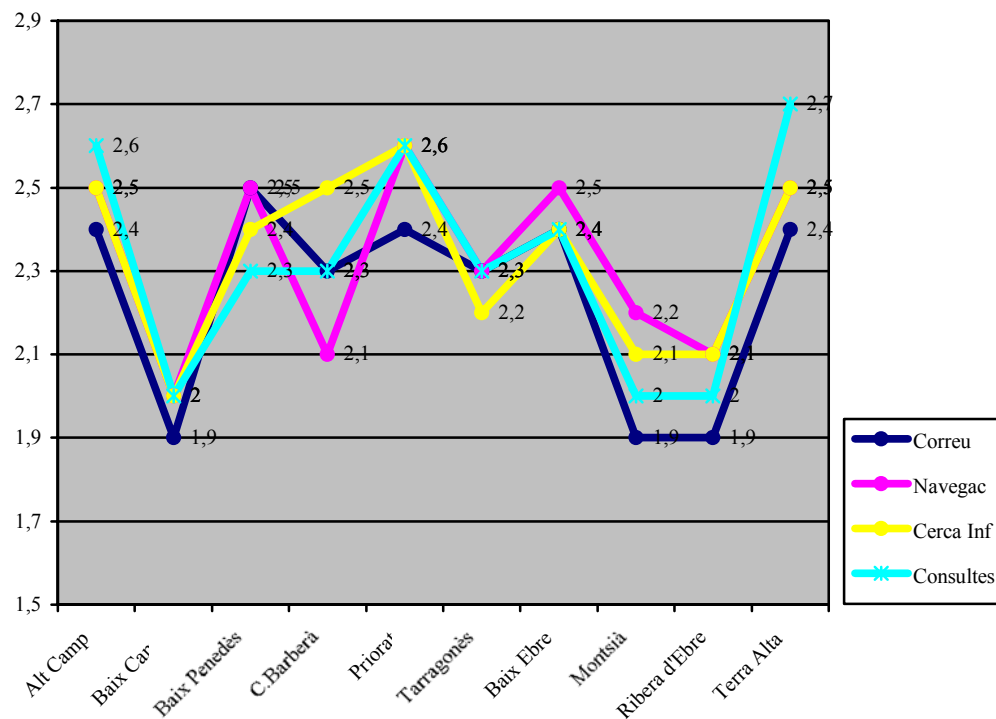
Taula 7.62: Percentatges per comarques del nivell de coneixements didàctics sobre eines de comunicació (Internet)

En els gràfics 7.73 i 7.74 mostrem les mitjanes, en les quals podem observar que els resultats són força iguals en totes les comarques i ítems, situant-se la majoria d'ells en

l'interval (2,5, 3). La comarca on els coneixements són més baixos és el Montsià, amb una mitjana d'1.9 pel que fa a les consultes de webs i la cerca d'informació.



Gràfic 7.73: Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre les eines de comunicació (Internet)



Gràfic 7.74 Mitjanes per comarques referides als coneixements didàctics sobre les eines de comunicació (Internet)

Coneixements tècnics i didàctics sobre l'ús de mitjans audiovisuals:

COMARCA	MANEIG CDS/DVDS				EDICIÓ CDS/DVS				ÚS VÍDEO DIGITAL				ÚS CAMERA DIGITAL			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	6,7	53,3	20	20	46,7	33,3	13,3	6,7	53,3	40	6,7	0	53,3	46,7	0	0
Baix Camp	23,9	26,1	37	13	39,1	26,1	28,3	6,5	71,7	17,4	10,9	0	58,7	28,3	13	0
B.Penedès	6,7	46,7	26,7	20	26,7	46,7	20	6,7	60	20	20	0	60	6,7	33,3	0
C.Barberà	16,7	50	33,3	0	33,3	33,3	33,3	0	33,3	66,7	0	0	50	50	0	0
Priorat	0	20	60	20	0	40	40	20	80	20	0	0	80	20	0	0
Tarragonès	31,1	17,8	33,3	17,8	33,3	28,9	24,4	13,3	68,9	22,2	6,7	2,2	60	20	11,1	8,9
Baix Ebre	18,2	22,7	36,4	22,7	22,7	31,8	27,3	18,2	40,9	36,4	9,1	13,6	45,5	27,3	13,6	13,6
Montsià	9,1	36,4	31,8	22,7	27,3	36,4	18,2	18,2	68,2	18,2	9,1	4,5	54,5	18,2	22,7	4,5
Ribera Ebre	14,3	14,3	42,9	28,6	28,6	14,3	28,6	28,6	42,9	28,6	28,6	0	42,9	28,6	28,6	0
Terra Alta	0	75	25	0	0	75	25	0	75	25	0	0	50	50	0	0

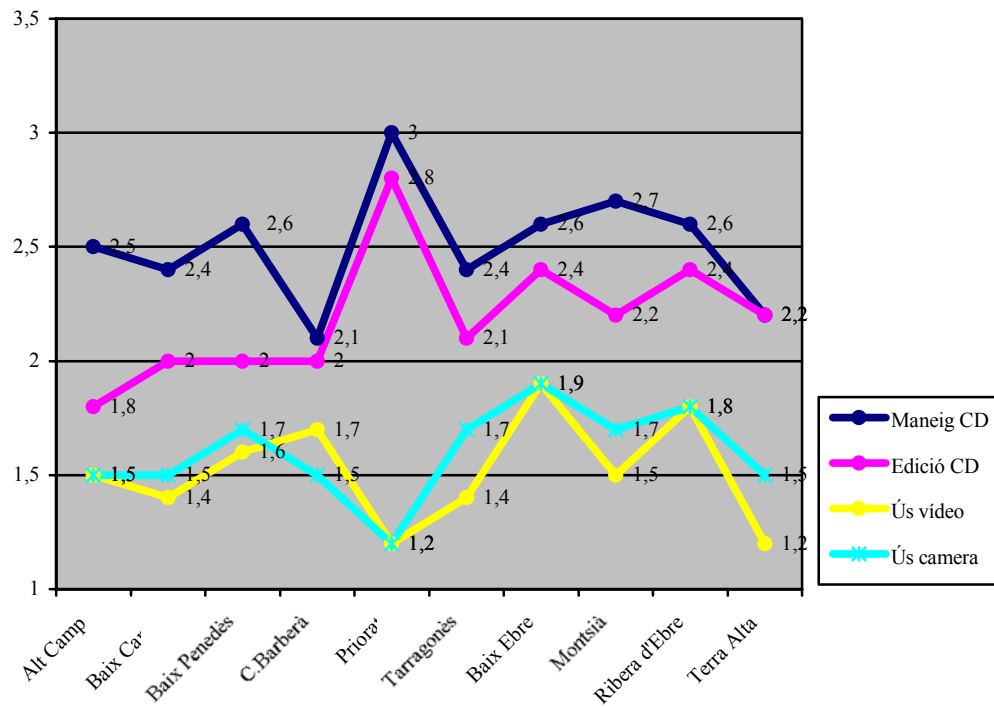
Taula 7.63: Percentatges per comarques del nivell de coneixements tècnics sobre mitjans audiovisuals

El recurs sobre el qual el professorat manifesta estar més format tècnicament és el maneig de CDs i DVDs; tot i així encara hi ha tres comarques: Alt Camp (60%), Baix Penedès (53,4%), Conca de Barberà (6,7%) i Terra Alta (75%) en els quals el professorat considera que els seus coneixements al respecte són insuficients (“gens” o “poc”). En la resta de recursos la formació tècnica és molt baixa sobretot pel que fa a l'ús del vídeo i la camera digital, la qual cosa sorprèn doncs solen ser aparells molt introduïts en la vida quotidiana. Pel que fa als coneixements didàctics en la majoria de comarques i en tots els ítems analitzats hi ha una clara manca de formació al respecte.

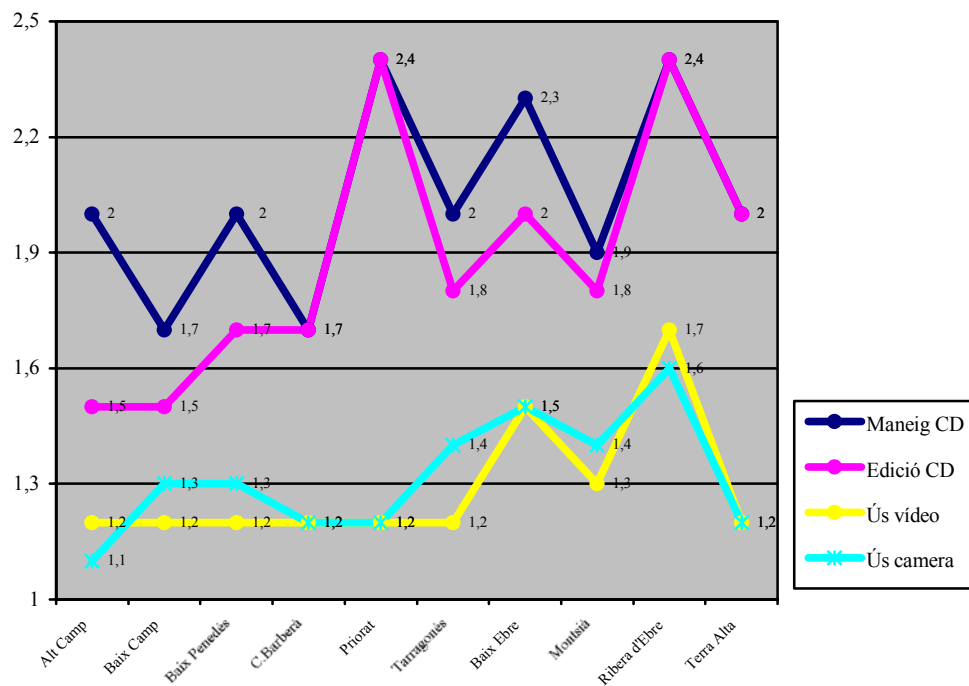
COMARCA	MANEIG CDS/DVDS				EDICIÓ CDS/DVS				ÚS VÍDEO DIGITAL				ÚS CAMERA DIGITAL			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	33,3	40	13,3	13,3	60	26,7	13,3	0	86,7	6,7	0	0	86,7	13,3	0	0
Baix Camp	58,7	17,4	15,2	8,7	69,6	13	13	4,3	87	4,3	8,7	0	78,3	10,9	10,9	0
B.Penedès	40	20	40	0	53,3	20	26,7	0	80	13,3	6,7	0	73,3	20	6,7	0
C.Barberà	50	33,3	16,7	0	50	33,3	16,7	0	83,3	16,7	0	0	83,3	16,7	0	0
Priorat	0	20	60	20	0	40	40	20	80	20	0	0	80	20	0	0
Tarragonès	48,9	8,9	28,9	13,3	53,3	20	15,6	11,1	80	15,6	4,4	0	80	4,4	8,9	6,7
Baix Ebre	36,4	13,6	36,4	13,6	45,5	9,1	36,4	9,1	72,7	9,1	13,6	4,5	68,2	9,1	18,2	4,5
Montsià	45,5	22,7	27,3	4,5	59,1	13,6	18,2	9,1	77,3	18,2	4,5	0	72,7	13,6	13,6	0
Ribera Ebre	28,6	28,6	14,3	28,6	28,6	28,6	14,3	28,6	42,9	42,9	14,3	0	57,1	28,6	14,3	0
Terra Alta	25	50	25	0	25	50	25	0	75	25	0	0	75	25	0	0

Taula 7.64: Percentatges per comarques del nivell de coneixements didàctics sobre mitjans audiovisuals

En els gràfics següents podem observar els resultats referits a les mitjanes (gràfics 7.75 i 7.76). Com es pot observar els resultats són molt baixos en tots els casos.



Gràfic 7.75 Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre mitjans audiovisuals



Gràfic 7.76 Mitjanes per comarques referides als coneixements didàctics sobre mitjans audiovisuals

Les mitjanes de l'ús del vídeo i de la camera digital es situen en l'interval (1.5, 2) en relació la formació tècnica i (1, 1.5) en la formació didàctica. Mentre que els resultats referits al maneig i edició de CDs i DVDs són una mica més positius (2-2.5 i 2.5-3) pel que fa a la formació tècnica situant-se en el punt més alt, amb una mitjana de 3, el Priorat.

Coneixements tècnics i didàctics sobre eines de creació, disseny i edició:

COMARCA	PÀGINES WEB				VÍDEO DIGITAL				EINES AUTOR /CREACIÓ			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	40	20	33,3	6,7	86,7	13,3	0	0	40	26,7	33,3	0
Baix Camp	69,6	15,2	10,9	4,3	89,1	8,7	2,2	0	8,7	43,5	39,1	8,7
B.Penedès	60	20	20	0	73,3	20	6,7	0	66,7	13,3	20	0
C.Barberà	50	33,3	0	16,7	83,3	16,7	0	0	66,7	33,3	0	0
Priorat	20	40	40	0	80	20	0	0	0	60	40	0
Tarragonès	66,7	20	8,9	4,4	80	13,3	6,7	0	53,3	31,1	13,3	2,2
Baix Ebre	59,1	13,6	18,2	9,1	63,6	22,7	13,6	0	50	18,2	18,2	13,6
Montsià	63,6	13,6	9,1	13,6	68,2	22,7	4,5	4,5	50	27,3	22,7	0
Ribera Ebre	42,9	42,9	14,3	0	57,1	28,6	14,3	0	42,9	28,6	28,6	0
Terra Alta	75	25	0	0	0	100	0	0	25	25	25	25

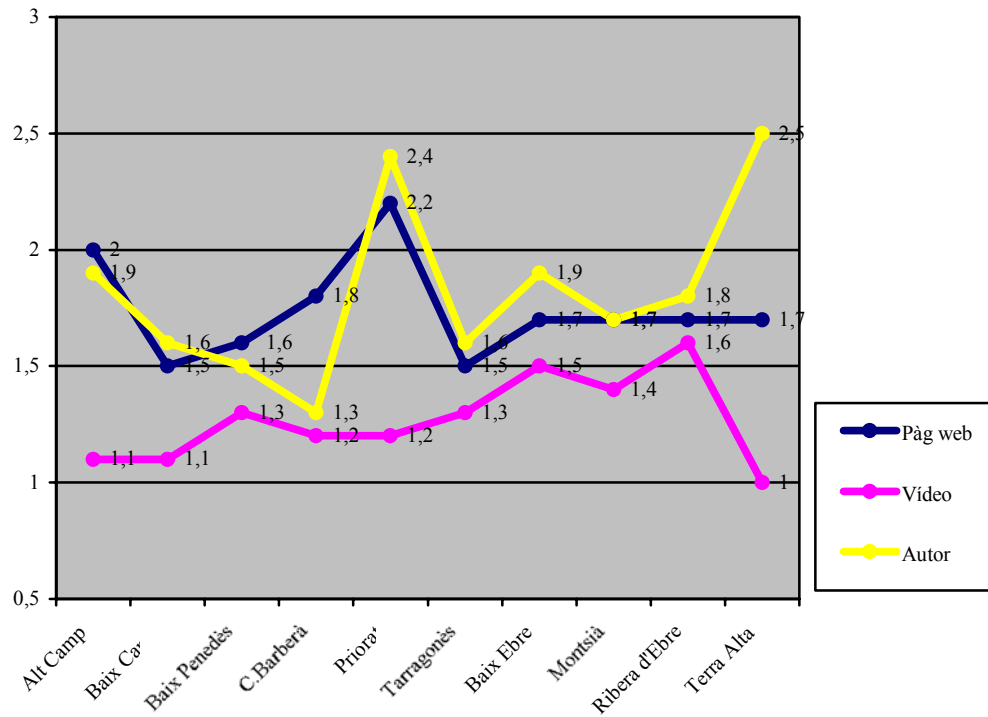
Taula 7.65: Percentatges nivell de formació tècnica dels coneixements sobre eines de creació de recursos

COMARCA	PÀGINES WEB				VÍDEO DIGITAL				EINES AUTOR /CREACIÓ			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	40	26,7	33,3	0	93,3	6,7	0	0	40	46,7	13,3	0
Baix Camp	84,8	6,5	6,5	2,2	97,8	2,2	0	0	76,1	13	10,9	0
B.Penedès	66,7	20	13,3	0	86,7	13,3	0	0	80	6,7	13,3	0
C.Barberà	50	33,3	0	16,7	83,3	16,7	0	0	83,3	16,7	0	0
Priorat	60	20	20	0	80	20	0	0	60	20	20	0
Tarragonès	80	8,9	8,9	2,2	88,9	6,7	4,4	0	77,8	11,1	8,9	2,2
Baix Ebre	68,2	18,2	9,1	4,5	81,8	9,1	9,1	0	63,6	18,2	9,1	9,1
Montsià	72,7	9,1	4,5	13,6	81,8	13,6	4,5	0	63,6	18,2	18,2	0
Ribera Ebre	57,1	42,9	0	0	57,1	28,6	14,3	0	14,3	42,9	42,9	0
Terra Alta	75	25	0	0	75	25	0	0	50	25	0	25

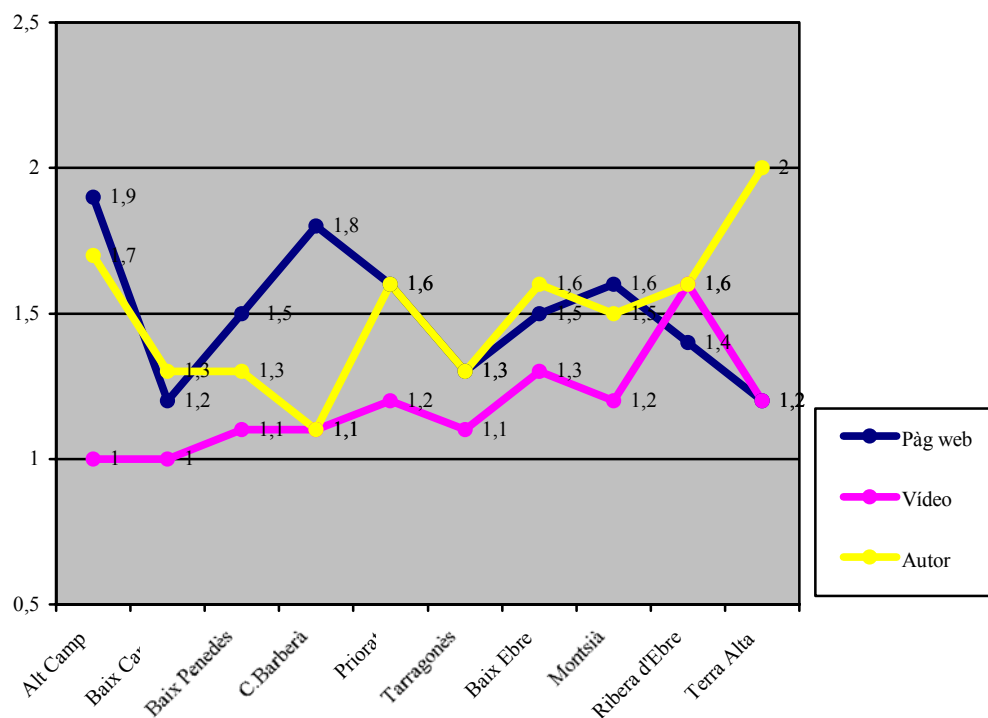
Taula 7.66: Percentatges nivell de formació didàctica dels coneixements sobre eines de creació de recursos

Aquest darrer bloc de recursos resulta ser sobre el que el professorat té menys formació. En totes les comarques es posa de manifest la manca de coneixements, tant tècnics com didàctics, referits a les eines de creació, disseny i edició.

Les mitjanes, que es mostren en els gràfics 7.77 i 7.78, corroboren aquestes dades.



Gràfic 7.77 Mitjanes per comarques referides als coneixements tècnics sobre les eines de creació i disseny



Gràfic 7.78 Mitjanes per comarques referides als coneixements didàctics sobre les eines de creació i disseny

7.3.2.1.3 Ús de la formació en TIC

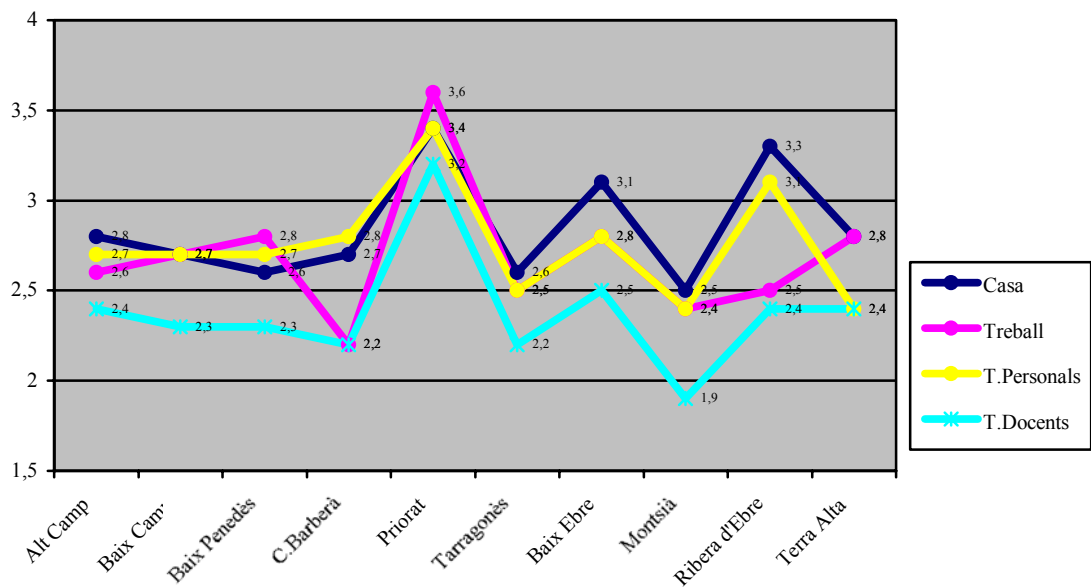
En aquest apartat analitzarem, per comarques, el nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, en els tasques personals i en les tasques docents, així com els diferents usos docents als que es destinen.

COMARCA	ÚS A CASA				ÚS AL TREBALL				ÚS EN T.PERSONALS				ÚS EN T. DOCENTS			
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	6,7	20	53,3	20	6,7	26,7	60	6,7	0	46,7	33,3	20	13,3	40	40	6,7
Baix Camp	16,3	16,3	46,9	20,4	10,2	16,3	63,3	10,2	10,2	20,4	57,1	12,2	12,2	44,9	34,7	8,2
B.Penedès	11,8	17,6	64,7	5,9	0	41,2	41,2	17,6	5,9	29,4	52,9	11,8	17,6	35,3	41,2	5,9
C.Barberà	28,6	14,3	14,3	42,9	14,3	57,1	14,3	14,3	14,3	14,3	42,9	28,6	14,3	57,1	14,3	14,3
Priorat	0	0	60	40	0	20	0	80	0	0	60	40	0	20	40	40
Tarragonès	12,3	31,6	38,6	17,5	12,3	36,8	38,6	12,3	12,3	35,1	40,4	12,3	21,1	43,9	28,1	7
Baix Ebre	4	20	36	40	4	28	48	20	8	20	48	24	12	40	32	16
Montsià	17,9	32,1	28,6	21,4	21,4	35,7	25	17,9	17,9	35,7	35,7	10,7	28,6	50	21,4	0
Ribera Ebre	0	11,1	44,4	44,4	11,1	33,3	44,4	11,1	0	11,1	66,7	22,2	0	55,6	44,4	0
Terra Alta	0	40	40	20	0	20	80	0	0	60	40	0	0	60	40	0

Taula 7.67: Percentatges nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, i en les tasques personals i docents

La taula 7.67 ens mostra els resultats obtinguts, en tants per cent, respecte a la utilització de les TIC a casa, al treball, en els tasques personals i en els tasques docents. Les dades ens mostren que el professorat de totes els comarques utilitzen les TIC força o molt a casa, la majoria d'elles, a excepció del Montsià, ho fa al treball i per a tasques personals; i l'ús en els tasques docents és de gens o poc en la gran majoria de comarques.

Els resultats de les mitjanes referides a aquests ítems les mostrem en el gràfic següent:



Gràfic 7.79 Mitjanes per comarques referides al nivell d'ús de les TIC en els diferents llocs i tasques

Podem observar que en la majoria de comarques l'ús de les TIC és acceptable a casa, al treball i en les taques personals, però és molt insuficient en les tasques docents. El nivell d'ús més alt, en tots aquests aspectes, correspon a la comarca del Priorat amb una mitjana entre 3 i 3.5, com es pot apreciar al gràfic.

NIVELL D'ÚS DE LES TIC EN LES DIFERENTS TASQUES DOCENTS

Quant a l'ús en les diferents tasques docents, analitzem els resultats globals obtinguts en els tres principals blocs de tasques: administratives, de planificació i programació, i d'ensenyament i aprenentatge.

Les dades que mostra la taula 7.68, es refereixen a les mitjanes dels percentatges dels diferents ítems que integren cadascun dels tres blocs de tasques.

COMARCA	T.ADMINISTRATIVES ²⁰	T.PLANIFICACIÓ I PROGR ²¹	T.ENSENYA- APRENENT ²²

²⁰ Bloc de tasques integrat per ítems referits a: elaborar informes, llistats i introduir notes a l'ordinador.

²¹ Bloc de tasques integrat per ítems referits a: cercar informació, elaborar programacions, activitats e-a, materials didàctics, o proves d'avaluació; preparar sessions d'e-a amb ús de les TIC, i comunicació i intercanvi entre professionals

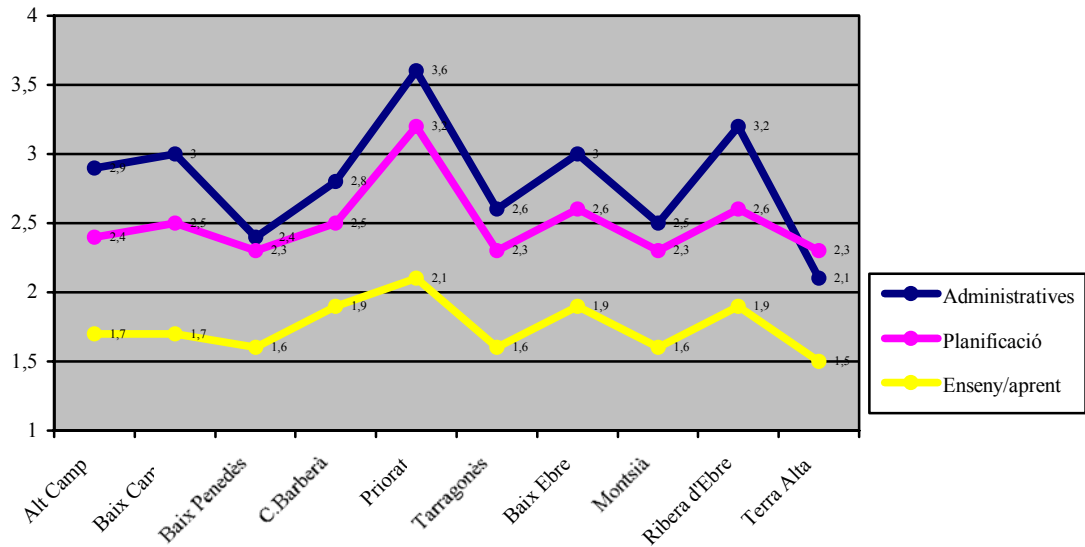
	G	P	F	M	G	P	F	M	G	P	F	M
Alt Camp	9	20	37,7	33,4	15,8	37,7	35,1	11,4	55,8	28,2	14,4	2,1
Baix Camp	12,9	8,1	38,1	40,8	21,3	24,1	28,6	25,9	48,8	30,5	14	3,3
B.Penedès	25,5	14,9	35,3	17,6	16,8	36,1	35,3	11,7	67,6	25,5	17,2	0
C.Barberà	19	4,7	47,6	28,6	25,2	18,4	24,5	30,6	39,3	52,4	15,5	1,2
Priorat	0	6,6	20	73,3	8,6	22,8	5,7	62,8	31,6	56,6	15	5
Tarragonès	23,9	15,8	25,1	35	29,3	22,8	23,6	24,2	65	27	14,2	1,9
Baix Ebre	12	13,3	33,3	41,3	17,7	26,3	29,7	26,3	38,6	45	11,7	4,7
Montsià	17,9	25	34,4	22,6	23,9	29	32,1	14,8	59,5	38	9,5	1,2
Ribera Ebre	3,7	3,7	55,6	37	12,7	11,1	68,2	7,9	49,9	24,9	33,3	0
Terra Alta	40	13,3	40	6,7	22,8	37,1	20	20	73,3	20	10	13,3

Taula 7.68: Mitjana de percentatges nivell d'ús de les TIC en els diferents blocs de tasques docents administratives, planificació i ensenyament-aprenentatge

En la majoria de comarques l'ús de les TIC es destina a tasques administratives, amb percentatges que van del 52% del Baix Penedès fins al 93% del Priorat; l'excepció: Terra Alta on encara hi ha un 53% de professorat que afirma utilitzar-les gens o poc. De les deu comarques, sis manifesten usar també les TIC per a realitzar tasques de planificació i programació, malgrat els percentatges en general són més baixos que en el cas anterior; aquí destacar que hi ha més d'un 50% de professorat de quatre comarques que afirmen no utilitzar les TIC per aquesta finalitat. Com es pot veure, l'ús de les TIC en activitats d'ensenyament i aprenentatge és pràcticament inexistent, en totes les comarques més del 50% de professors que manifesten utilitzar gens o poc aquests recursos en aquest sentit.

Observant les mitjanes aritmètiques en el gràfic següent podem veure que la comarca en la qual es situen les dades més altes, respecte als tres tipus de tasques, és en el Priorat, seguida de la Ribera d'Ebre i Baix Ebre.

²² Bloc de taques integrat per ítems referits a: ús de les Tic com a recurs motivador, eina integrada a l'aula, explicació dels diferents continguts, exemplificació de continguts ja treballats, activitats complementàries, atenció a la diversitat, activitats en grup, i activitats d'avaluació



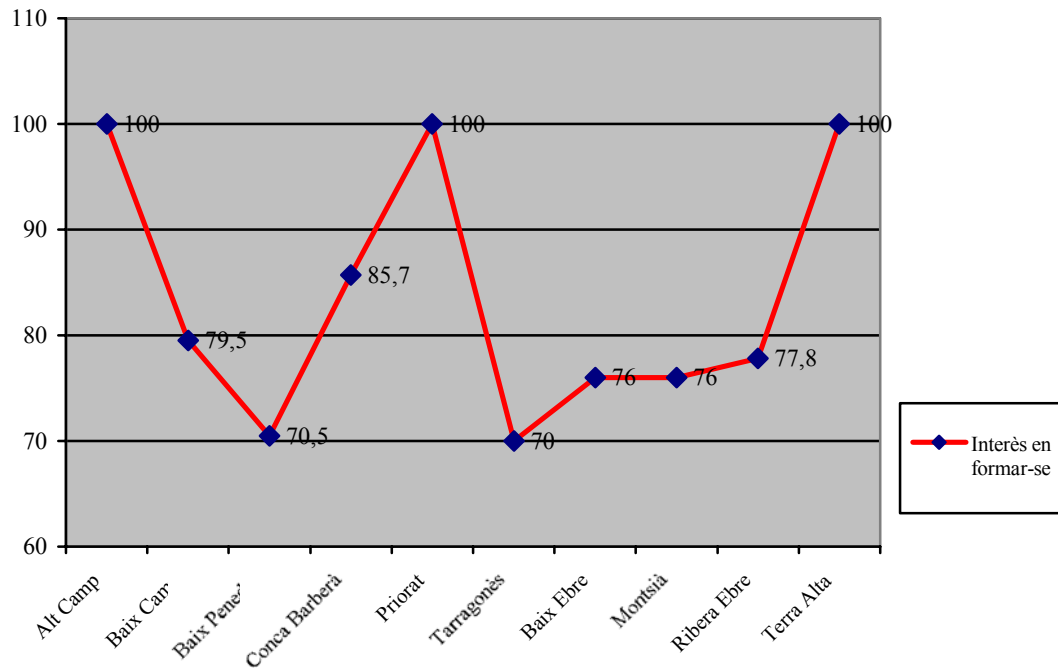
Gràfic 7.80: Mitjanes aritmètiques per comarques respecte a les T.A., T.P i T.E/A.

7.3.2.1.4 Demanda formativa respecte a les TIC

L'interès o motivació del professorat de matemàtiques en relació a rebre formació TIC ha estat força elevada en totes les comarques, segons indica la taula 7.69 i el gràfic 7.81.

COMARCA	INTERÈS EN REBRE FORMACIÓ TIC	
	Freqüència	Percentatge
Alt Camp	15	100%
Baix Camp	39	79,5%
Baix Penedès	12	70,5%
Conca de Barberà	6	85,7%
Priorat	5	100%
Tarragonès	40	70%
Baix Ebre	19	76%
Montsià	19	76%
Ribera d'Ebre	7	77,8%
Terra Alta	5	100%

Taula 7.69: Interès i motivació en rebre formació TIC



Gràfic 7.81: Interès o motivació en formar-se, segons les diferents comarques

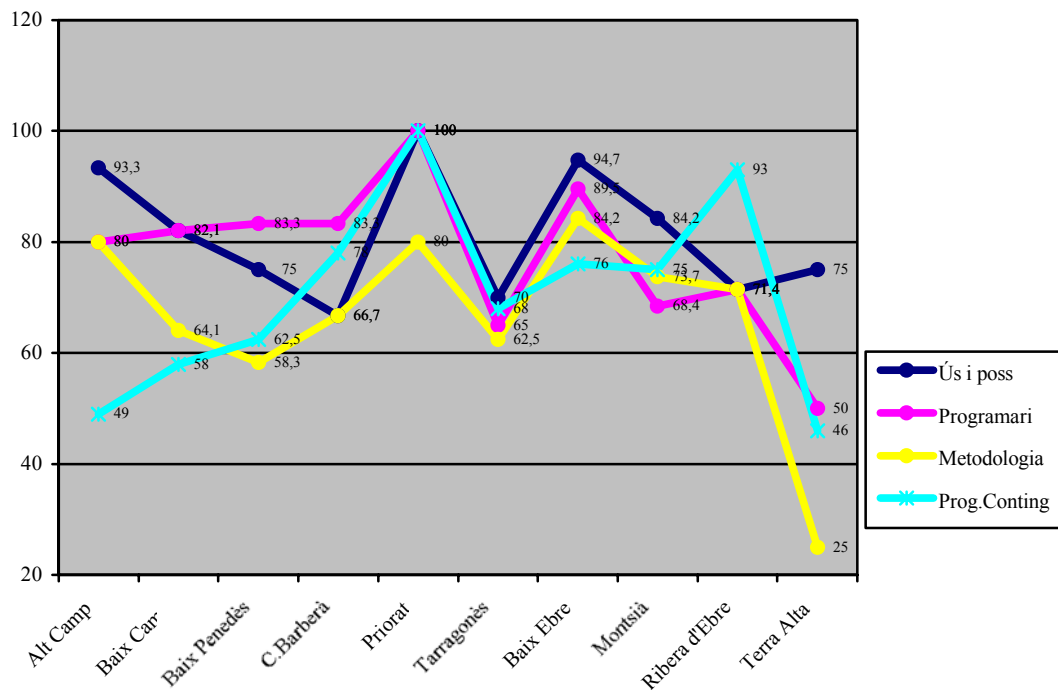
La demanda formativa d'aquests professors, referida als aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques (taula 7.70) és molt alta en tots els ítems, però sobretot en aquells que fan referència als coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos tècnics pe a l'àrea de matemàtiques, al programari educatiu i a la metodologia d'ús a l'aula d'aquests recursos.

COMARCA	Demanda formativa sobre coneixements dels següents aspectes didàctics d'ús de les TIC en l'àrea de matemàtiques:							
	Ús i possibilitats		Programari educatiu		Metodologia		Ús del programari dels diferents continguts	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Alt Camp	14	93,3	12	80	12	80	7	49
Baix Camp	32	82,1	32	82,1	25	64,1	23	58
Baix Penedès	9	75	10	89,3	7	58,3	8	62,5
Conca de Barberà	4	66,7	5	83,3	4	66,7	5	78
Priorat	5	100	5	100	4	80	5	100
Tarragonès	28	70	26	65	25	62,5	27	68
Baix Ebre	18	94,7	17	89,6	16	84,2	14	76
Montsià	16	84,2	13	68,4	14	73,7	14	75
Ribera d'Ebre	5	71,4	5	71,4	5	71,4	6	93
Terra Alta	3	75	2	50	1	25	2	46

Taula 7.70: Necessitats formatives sobre aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques

Els ítems referits als coneixements sobre el programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques relatiu als diferents blocs de continguts presenten un percentatge de demanda una mica més baix que els anteriors, i desigual segons la comarca, degut a que aquests ja han estat objecte de formació durant els darrers anys.

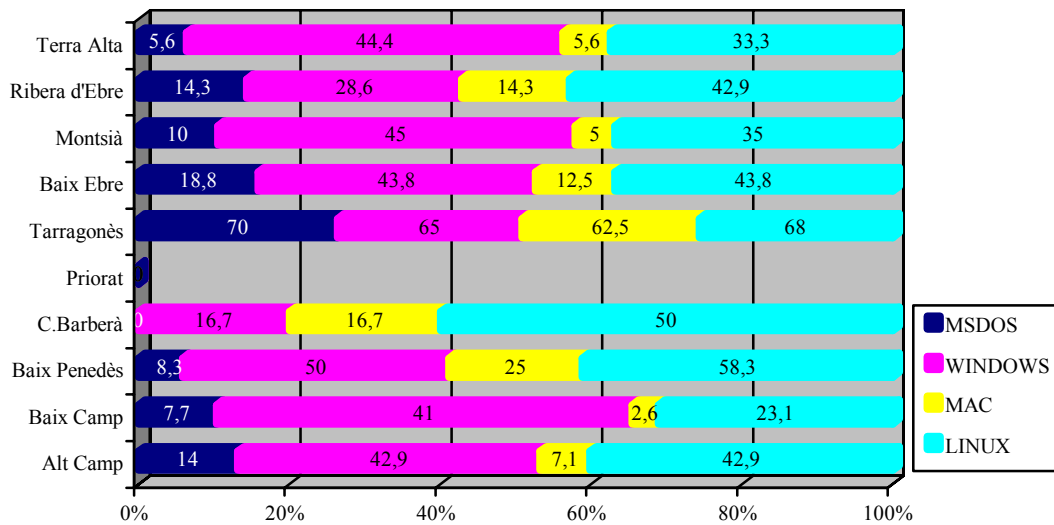
En el gràfic 7.82 podem observar que la demanda sobre metodologia d'ús a l'aula d'aquests recursos és també desigual segons la comarca, sent la més baixa la de la Terra Alta, seguit del Baix Penedès i Tarragonès. Els nivells de demanda més elevats en totes les comarques corresponen a l'ítem sobre ús i possibilitats educatives dels recursos per a l'àrea de matemàtiques.



Gràfic 7.82: Percentatges de demanda formativa sobre aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques

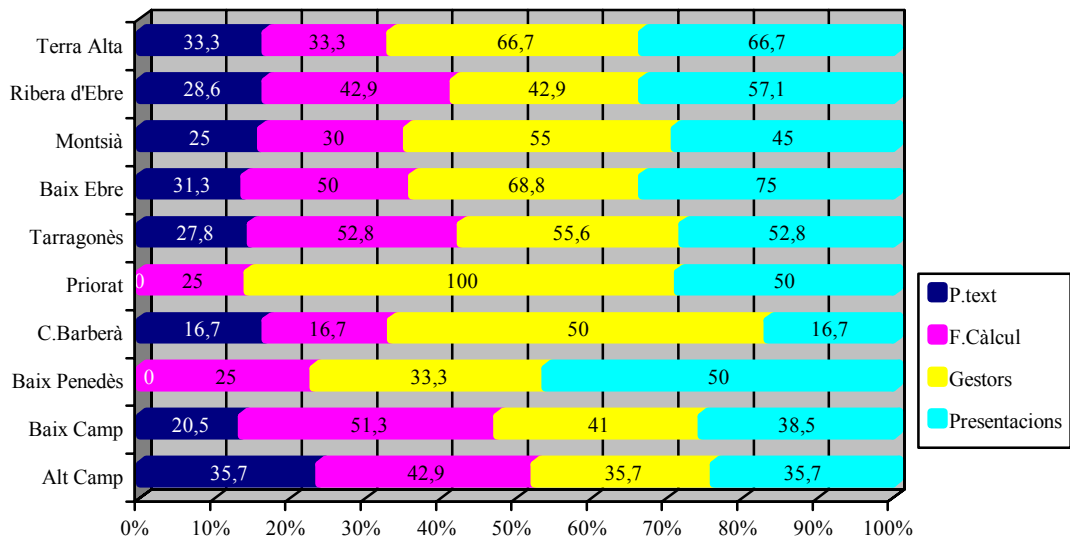
Quant a l'interès en formar-se en els diferents recursos TIC, des del punt de vista tècnic, la demanda es centra bàsicament:

-Pel que fa als diferents sistemes operatius, en la necessitat de formació per a la majoria de comarques respecte al sistema operatiu **windows i Linux**. Destacar l'absència de demanda formativa en aquest sentit de la comarca del Priorat.



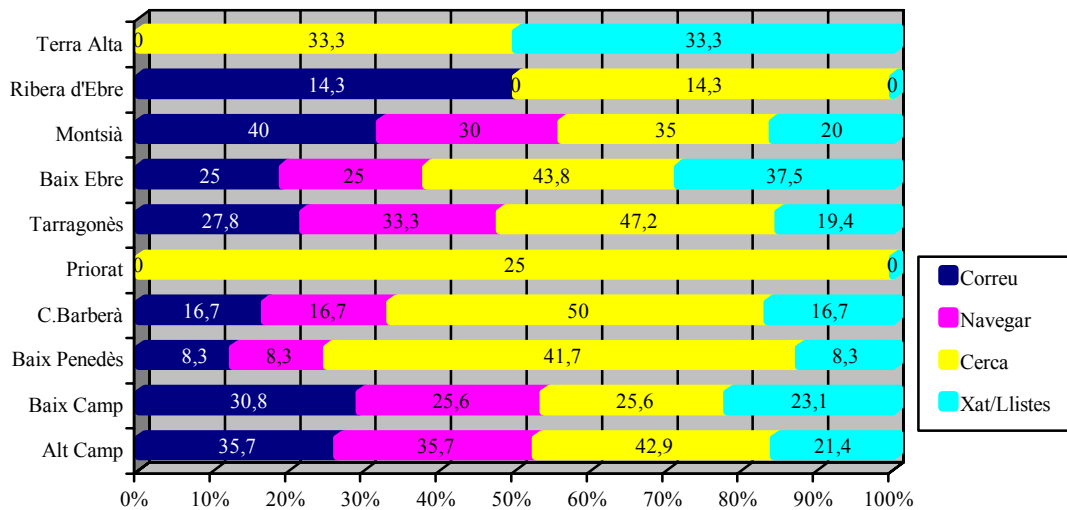
Gràfic 7.83: Percentatges de demanda formativa per comarques, respecte als sistemes operatius

-Pel que fa a les aplicacions informàtiques bàsiques, sobretot, en els **gestors de base de dades i les presentacions**, tipus de formació demandada per la majoria de comarques.



Gràfic 7.84: Percentatges de demanda formativa per comarques, referida a aplicacions informàtiques bàsiques

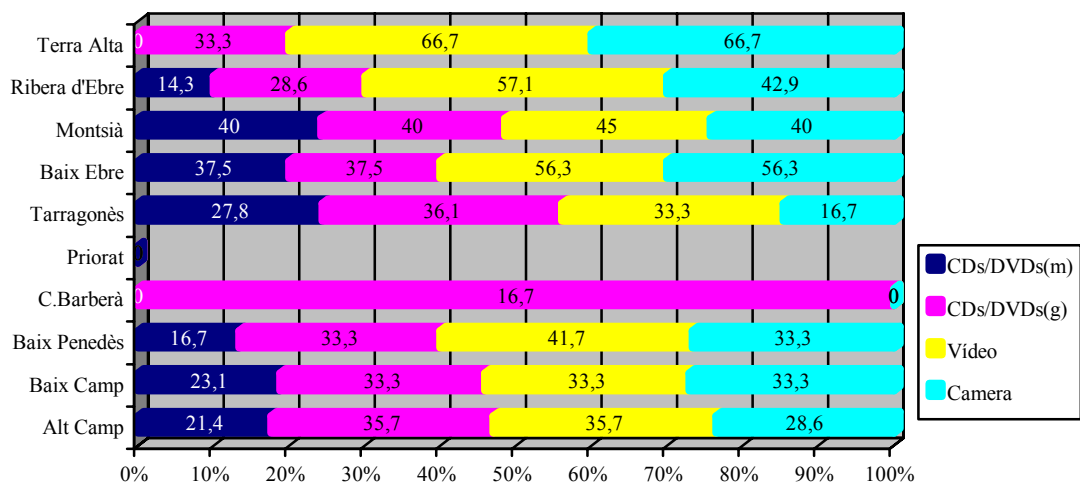
-Pel que fa als mitjans de comunicació, ús de la xarxa (Internet), en la **cerca d'informació i recursos**, formació demanda per la totalitat de comarques, i també en l'ús el **correu electrònic**, malgrat en aquest cas els percentatges són desiguals segons la comarca de la qual es tracti.



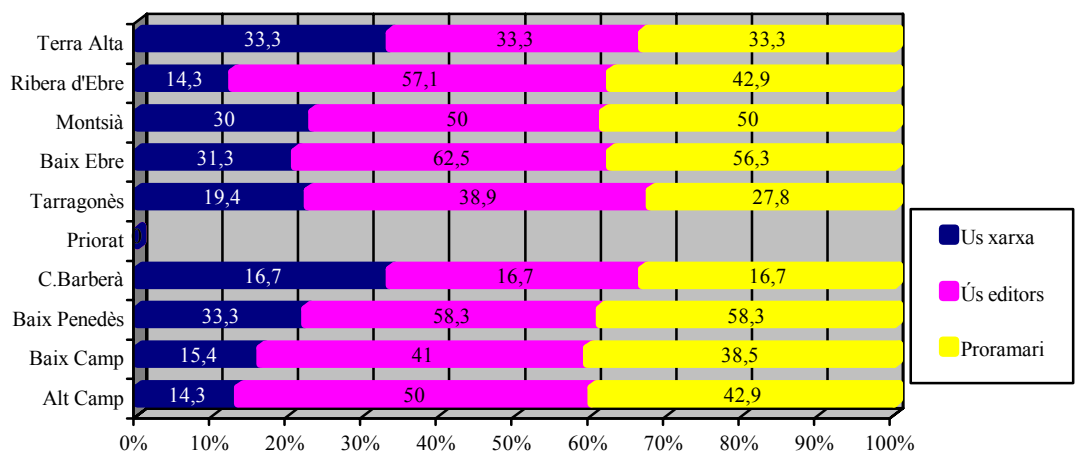
Gràfic 7.85: Percentatges de demanda formativa per comarques, referida als mitjans de comunicació

-Pel que fa a diversos recursos i mitjans com:

- l'ús de CDS/DVDs (maneig), CDs/DVDs (gravació), vídeo i camera digital (gràfic 7.86), en adquirir coneixements respecte a la **gravació de CDs/DVDs, ús del vídeo i de la camera digital**; malgrat aquesta demanda no és uniforme en totes les comarques doncs en el Priorat no n'hi ha i a la Conca de Barberà es formula solament respecte a la gravació de CDs amb un percentatge molt baix. Destacar l'alta demanda de formació respecte a l'ús del vídeo i camera digital en comarques com Terra Alta, Ribera d'Ebre i Baix Ebre.*
- L'ús de la xarxa i el seu funcionament, d'editors gràfics i del programari educatiu (gràfic 7.87), en adquirir coneixements sobretot dels **editors gràfics i del programari educatiu**.*

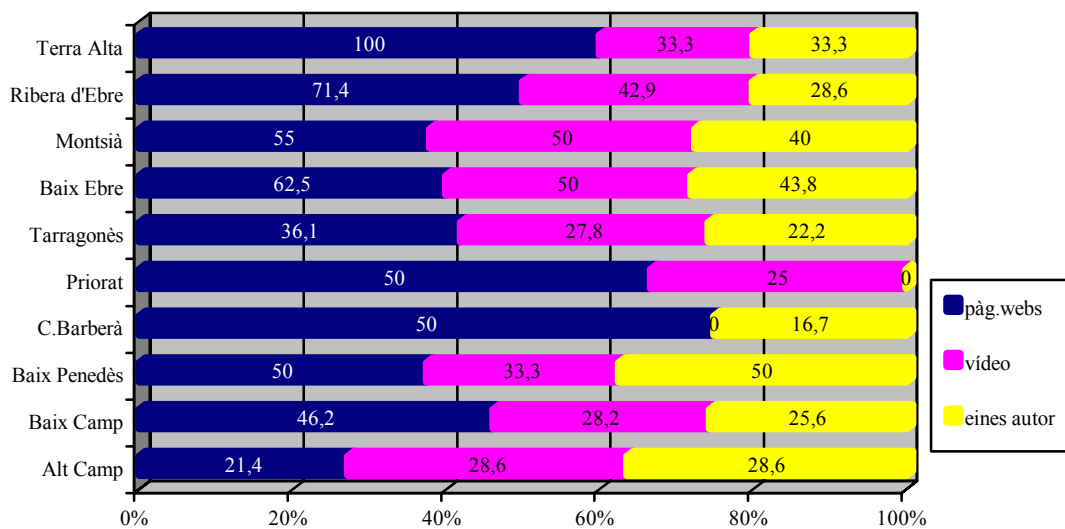


Gràfic 7.86: Percentatges de demanda formativa per comarques, referida a l'ús de CDs/DVDs, vídeo i càmera digital



Gràfic 7.87: Percentatges de demanda formativa per comarques, referida a l'ús de la xarxa, editors gràfics i programari educatiu

-Pel que fa a coneixements referits a la creació i disseny de recursos, en el **disseny i edició de pàgines web**, recurs sobre el qual un alt percentatge de professors de la majoria de comarques demanen formació, seguit de l'interès en adquirir coneixements sobre el **disseny i edició de vídeo digital** i les diverses **eines d'autor o de creació** (Clic, Hyperstudio, Flash,...), aquesta darrera opció amb percentatges més baixos però també significatius en algunes comarques com el Baix Ebre (43,8%) o el Baix Penedès (50%).



Gràfic 7.88: Percentatges de demanda formativa per comarques, referida a coneixements per al disseny i creació de recursos

Respecte a la demanda formativa didàctica en relació a tots els recursos TIC assenyalats, comentar que els resultats han estat similars als anteriors, per la qual cosa no reproduïrem aquí un altre cop l'anàlisi efectuat en aquestes darrers punts. Les respostes del professorat de la majoria de comarques, en cadascun dels ítems analitzats, anaven parelles amb les respostes donades quan la pregunta era referida a la formació tècnica.

En tot cas, mitjançant la taula 7.71, oferim un **resum de la demanda formativa** – tècnica i en alguns casos també didàctica- respecte als recursos TIC sobre els que hem obtingut major resposta (s'ha fixat el punt de tall al 30%²³), segons les diferents comarques, pot apropar-nos a una idea més global de les principals necessitats formatives del professorat en conjunt i de cada comarca. En ella podem observar que el Baix Ebre, el Montsià i el Baix Penedès són les comarques on hi ha més demanda formativa.

²³ Els recursos que han tingut d'un percentatge de resposta inferior al 30% han estat descartats per considerar que no eren prou significatius

RECURSOS	COMARQUES ²⁴									
	AC	BC	BP	CB	P	T	BE	M	RE	TA
Msdos										
Windows	x	x	x			x	x	x		x
Mac										
Linux	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Funcion.Xarxa			x				x	x		x
Proces.Text	x						x			
F.Càlcul	x	x				x	x	x	x	
Gestors dades	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Presentacions	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Correu	x	x						x		
Navegar	x					x		x		
Cercar infor	x		x	x		x	x			
Xat/Llistes							x			
Maneig CD/V							x	x		
Grava CD/DV	x	x	x			x	x	x		
Editors gràfics	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ús vídeo	x	x	x			x	x	x	x	x
Ús camera		x	x				x	x	x	x
Pàgines web	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Disseny Vídeo			x				x	x	x	
Programari	x	x	x				x	x	x	x
Eines autor			x				x	x		

Taula 7.71: Demanda formativa sobre recursos TIC per comarques

Així mateix els recursos sobre les quals totes les comarques demanden formació són els gestors de base de dades, presentacions, editors gràfics, disseny i edició de pàgines web, i el sistema operatiu Linux, sistema operatiu en plena efervescència d'aquí la creixent demanda.

Destacar les necessitats formatives del professorat de matemàtiques de moltes comarques respecte a l'ús del vídeo i camera digital, sobre el sistema operatiu Windows, els fulls de càlcul, la cerca d'informació a Internet, i el programari educatiu.

²⁴ AC= Alt Camp; BC= Baix Camp; CB= Conca de Barberà; P= Priorat; T= Tarragonès; BE= Baix Ebre; M= Montsià; RE= Ribera d'Ebre; TA= Terra Alta

7.3.2.2 Anàlisi segons la categoria professional dels docents

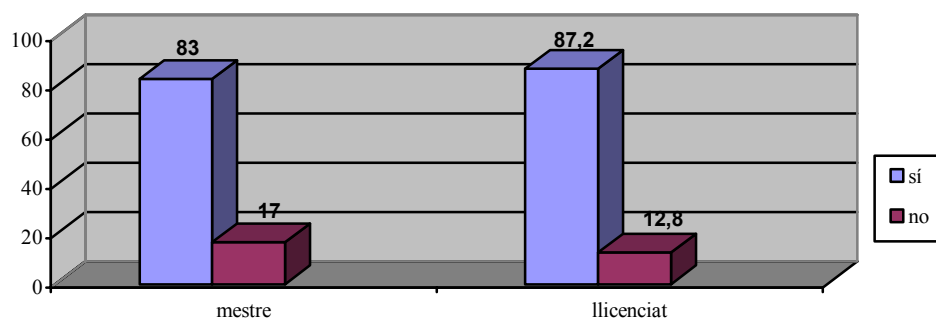
Ens interessa analitzar la formació TIC del professorat de matemàtiques, segons si aquest pertany al Cos de Mestres (Cos B)²⁵ o al de Professors de Secundària (Cos A)²⁶, que són les dues categories professionals que actualment conviuen als instituts de secundària.

Del professorat que ha participat en la investigació n'hi ha 53 que són del cos de mestres i 164 del de secundària.

Gairebé el 53% dels mestres tenen més de 45 anys; mentre que els llicenciats d'aquesta edat són solament un 23%. En conseqüència l'experiència docent del 87% dels mestres és de més de 14 anys, mentre que el 53% dels llicenciats porten menys de 14 anys a la docència. El 85% dels mestres són numeraris; en els llicenciats aquesta xifra baixa al 62%.

7.3.2.2.1 Formació en TIC

El gràfic 7.89 ens mostra la formació i coneixements TIC en cadascuna d'aquestes dues categories professionals. En ell podem observar que els mestres i llicenciats tenen una formació TIC molt similar, el percentatge de formació és lleugerament inferior en els mestres.



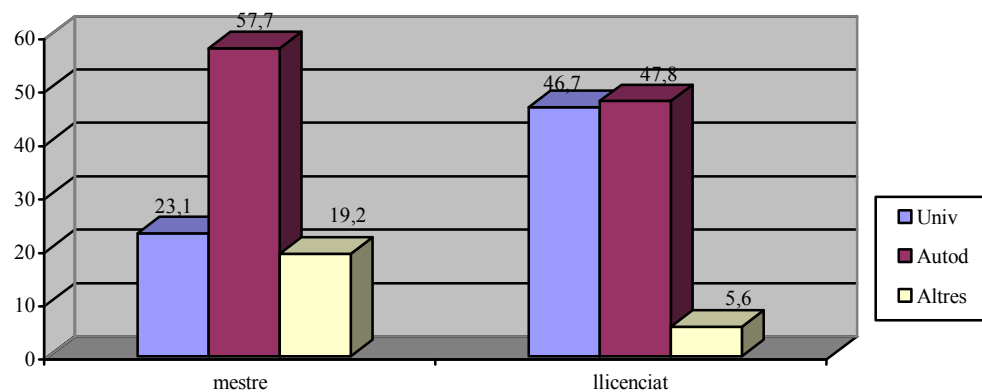
Gràfic 7.89: Percentatges sobre la formació TIC dels mestres i llicenciats

²⁵ Mestres o Professors d'EGB procedents de primària que han oposat als Cos de Mestres

²⁶ Professors llicenciats que han oposat al Cos de Professors d'Educació Secundària

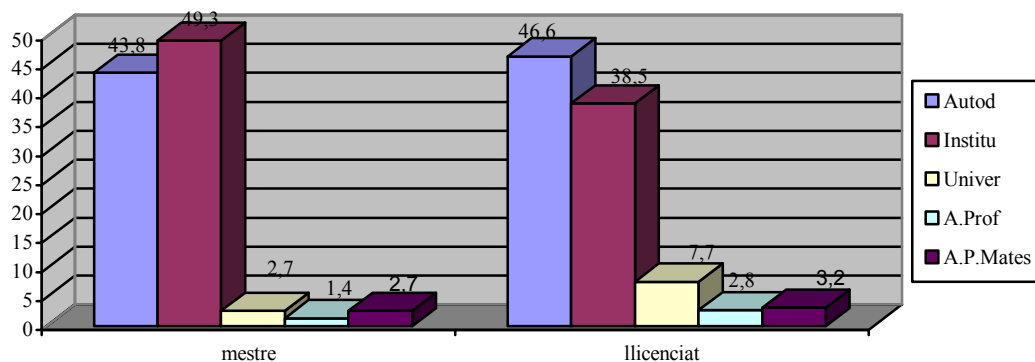
Un 35,8% dels mestres i el 42,1% dels llicenciats que diuen estar formats en TIC, manifesten haver rebut formació inicial en relació a aquests recursos. El fet que els llicenciats tinguin més formació inicial es pot explicar per tenir una mitjana d'edat més jove que els mestres.

Tant els mestres com els llicenciats han adquirit aquesta formació inicial majoritàriament de forma autodidacta, tot i que els llicenciats -en un percentatge força elevat- afirmen haver rebut formació universitària (gràfic 7.90).



Gràfic 7.90: Origen de la formació inicial de mestres i llicenciats

Quant a la formació permanent la totalitat de mestres (100%) manifesten haver rebut en algun moment aquest tipus de formació i també la majoria de llicenciats (96,5%).

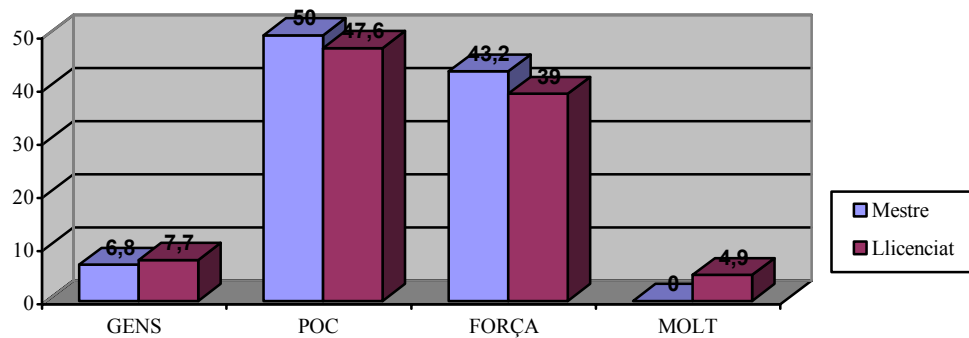


Gràfic 7.91: Origen de la formació permanent de mestres i llicenciats

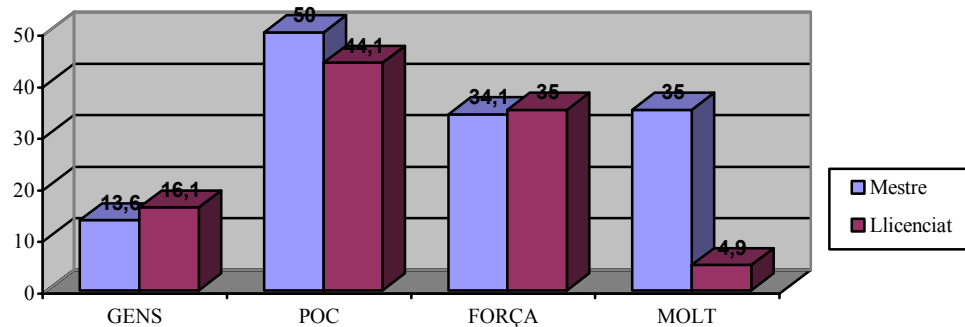
Com es pot veure (gràfic 7.91) el pes de la formació permanent recau sobretot en la **formació institucional**, en relació als mestres, i en la **formació autodidacta** per als llicenciats, tipus de formació molt arrelada en el col·lectiu de secundària. La presència de formació promoguda per les associacions professionals o associacions de professors de matemàtiques és minoritària en els dues categories de docents.

NIVELL DE FORMACIÓ DIDÀCTICA ESPECÍFICA DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

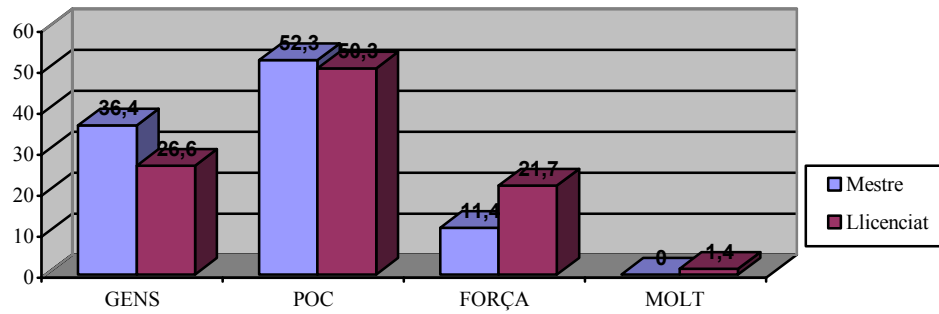
El nivell de formació o competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, que manifesten haver assolit els professors enquestats, segons si eren mestres o llicenciats, és la que mostren els gràfics 7.92, 7.93, 7.94 i 7.95 (un per cadascun dels ítems analitzats):



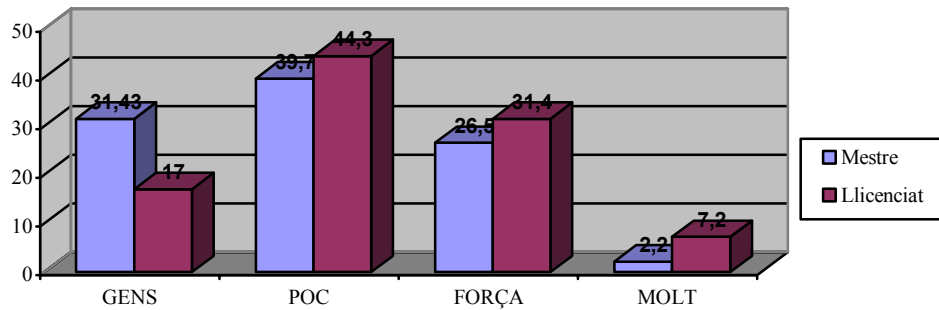
Gràfic 7.92: Percentatge del nivell de formació en TIC de mestres i llicenciats respecte a l'ús i possibilitats educatives d'aquests recursos



Gràfic 7.93: Percentatges del nivell de formació en TIC de mestres i llicenciats respecte al programari educatiu específic de l'àrea



Gràfic 7.94: Percentatges del nivell de formació en TIC de mestres i llicenciats respecte a la metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC

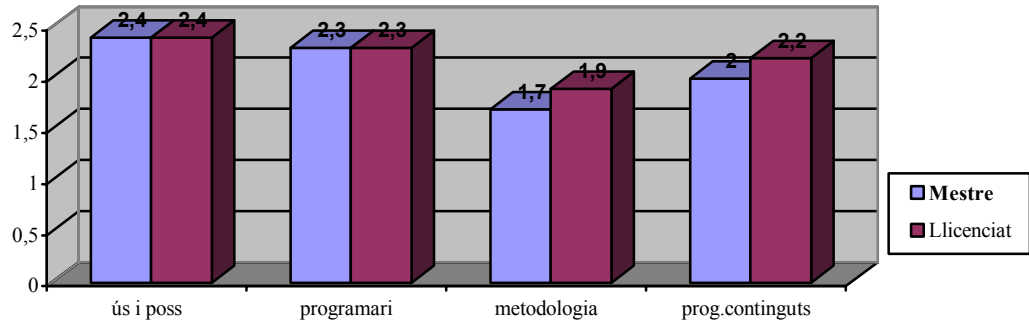


Gràfic 7.95: Percentatges del nivell de formació en TIC de mestres i llicenciats respecte a l'ús didàctic del programari específic de l'àrea referit als diferents blocs de continguts

Podem observar que, tant mestres com llicenciats, es senten insuficientment formats en tots els ítems preguntats, mostrant-se gens o poc preparats respecte a l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC, sobre el programari educatiu específic de l'àrea, la metodologia d'ús a l'aula d'aquests recursos i l'ús del programari específic de l'àrea relatiu als diferents blocs de continguts. Els resultats més baixos corresponen a aquests dos darrers ítems, sobretot pel que fa a la metodologia, on el 88% dels mestres i el 76% dels llicenciats afirmen no tenir prou coneixements al respecte.

Tot i que els percentatges no són molt diferents, en tots els ítems, **els mestres afirmen tenir menys coneixements didàctics que els llicenciats**, resultant curiosos aquests resultats pel fet que normalment la preparació didàctica dels mestres es considera major que la dels llicenciats.

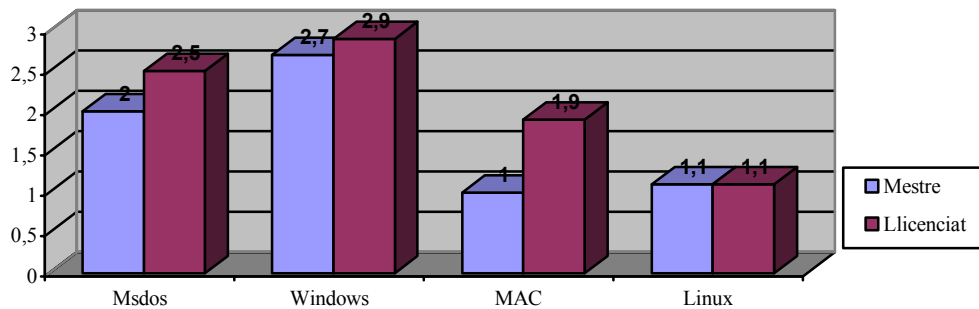
Les mitjanes aritmètiques ens donen uns resultats baixos, situats en l'interval (2, 2.5) per a l'ítem de ús i possibilitats educatives dels recursos i el programari educatiu, i molt baixos (1.5, 2.2) quant es fa referència a la metodologia i el programari referit als diferents continguts.



Gràfic 7.96: Mitjanes aritmètiques respecte a la formació didàctica en TIC

NIVELL DE FORMACIÓ SOBRE ELS RECURSOS TIC

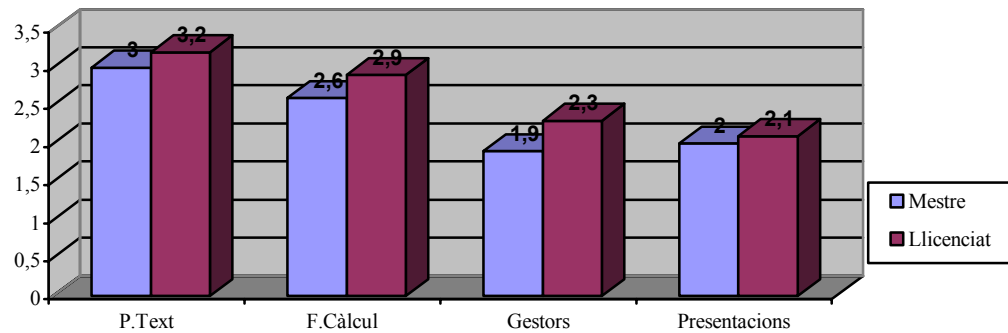
El nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC analitzats és el de les mitjanes aritmètiques a les quals fan referència els gràfics 7.97, 7.98, 7.99, 7.100, 7.101, 7.102.



Gràfic 7.97: Nivell de formació tècnica sobre els diferents sistemes operatius

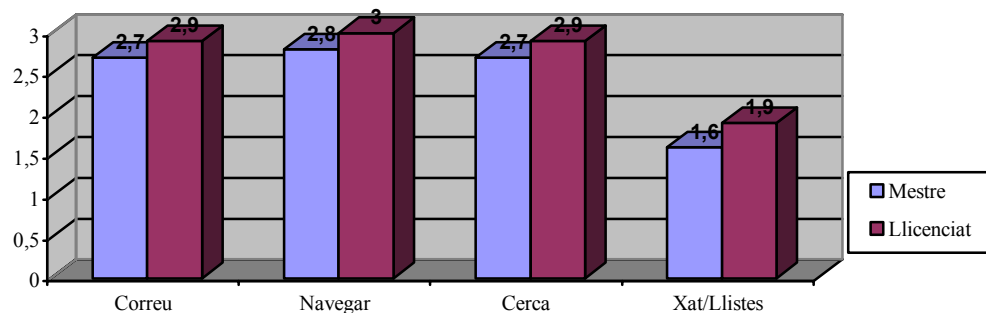
Observem (gràfic 7.97) que la **mitjana** de formació **més alta** correspon al **sistema operatiu Windows**, tant per als mestres (2.7) com per als llicenciats (2.9), situada en l'interval (2.5, 3). **Els professors del cos de secundària (2.5) tenen més coneixements sobre el sistema operatiu Msdos que els mestres (2).**

Respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques que els recursos sobre les que el professorat té major formació són els **processadors de text** (3, 3.5) i els **fulls de càlcul** (2.5, 3); presentant en aquests aspectes **més coneixements els llicenciats que els mestres**, tal com es pot veure al gràfic 7.98.



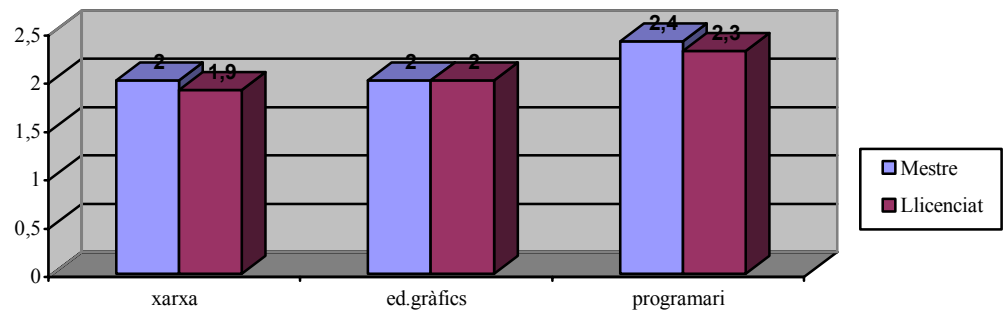
Gràfic 7.98: Nivell de formació tècnica sobre aplicacions informàtiques bàsiques

Quant als mitjans de comunicació o ús de la xarxa Internet, **els llicenciats tenen més formació que els mestres en tots els ítems analitzats**, tot i que les mitjanes no difereixen gaire. L'eina sobre la que **tenen més coneixements** uns i altres és la **navegació** per Internet amb un 2.8(mestres) i 3 (llicenciats), en segon lloc l'ús del **correu electrònic i la cerca** amb una mitjana de 2.7 (mestres) i 2.9 (llicenciats).

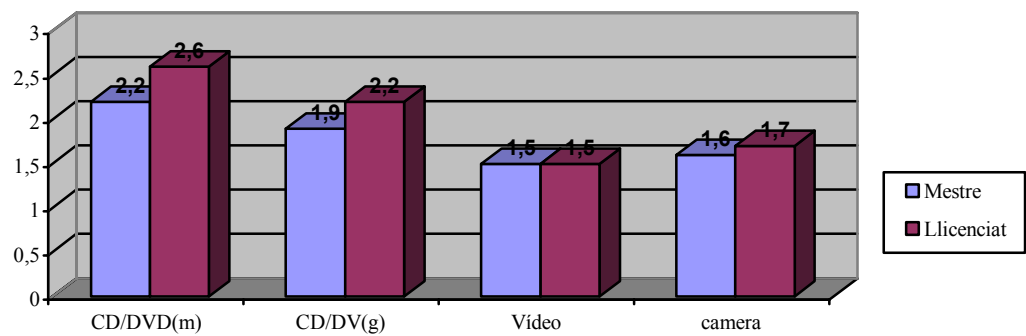


Gràfic 7.99: Nivell de formació tècnica sobre ús dels mitjans de comunicació (Internet)

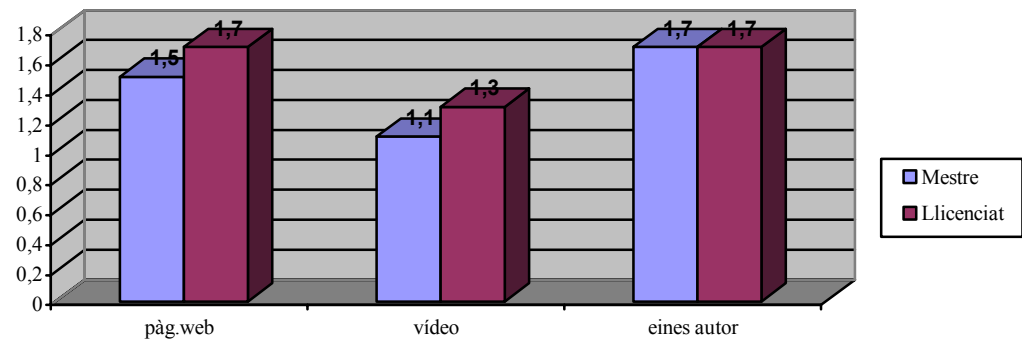
Pel que fa a la resta de recursos, comentar que, en la majoria d'ells -a excepció dels coneixements sobre la xarxa i el seu funcionament, del programari educatiu i de les eines d'autor i creació, així com en l'ús d'editors gràfics i del vídeo- els llicenciats tenen major formació que els mestres.



Gràfic 7.100: Nivell de formació tècnica sobre altres recursos TIC



Gràfic 7.101: Nivell de formació tècnica sobre altres recursos TIC

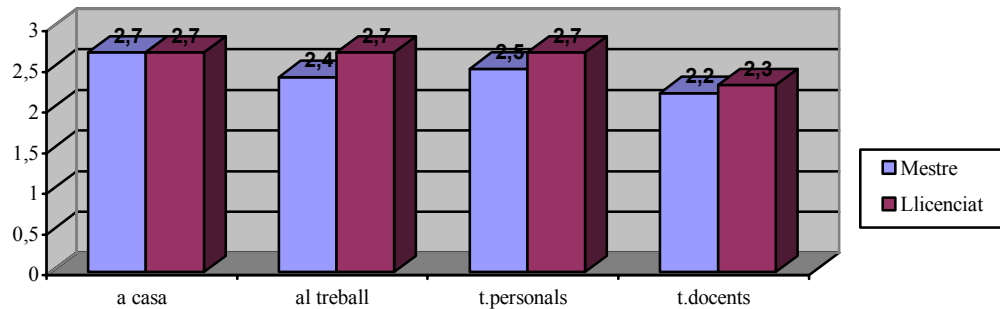


Gràfic 7.102: Nivell de formació tècnica sobre el disseny i creació de recursos

Els recursos sobre els que presenten més coneixements, tant mestres com llicenciats, són **el programari educatiu, i l'ús de CDS/DVDs**; la resta es situa en intervals molts baixos o baixos (1, 1.5) i (1.5, 2).

7.3.2.2.2 Ús de la formació en TIC

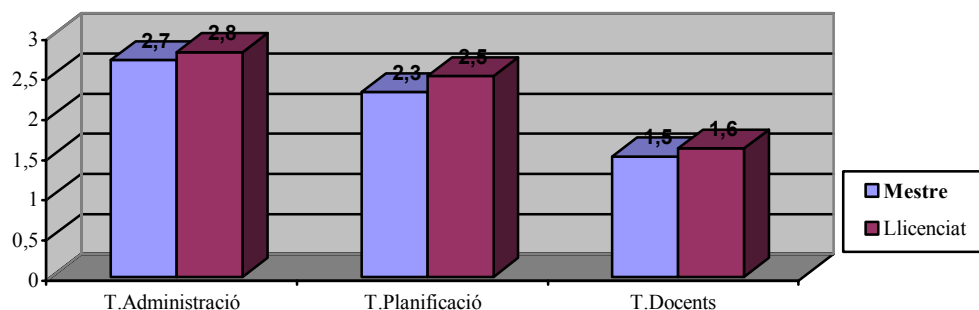
Analitzem la diferència d'ús de les TIC entre mestres i llicenciats. L'ús que fan d'aquests recursos a casa, al treball, per a tasques personals i docents són les que mostren el gràfic 7.103:



Gràfic 7.103: Mitjanes aritmètiques sobre l'ús de les TIC a casa, al treball, en les tasques personals i en les tasques docents

Observem que no hi ha una diferència significativa entre mestres i llicenciats respecte a l'ús dels recursos. En tots cas, els mestres utilitzen menys les TIC al treball, per a tasques personals i per a tasques docents. El nivell més baix de coneixements es mostra en l'ús d'aquests recursos per a tasques docents.

Quant al nivell d'ús que fa el professorat de les TIC en les tasques administratives, tasques de programació o planificació i tasques d'ensenyament i aprenentatge amb els alumnes, és el que mostra el gràfic 7.104:

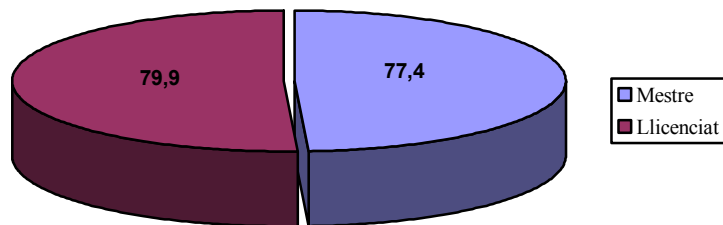


Gràfic 7.104: Nivell de formació respecte a l'ús de les Tic en les tasques docents

Els mestres utilitzen menys els recursos TIC per a tasques docents que els llicenciats. Les tasques en les que utilitzen més aquests recursos, tant mestres com llicenciats, són **les tasques administratives**, sobretot per a la introducció de notes a l'ordinador amb una mitjana situada en un interval de (2.5, 3). Remarcar el baix ús de les TIC en les tasques docents.

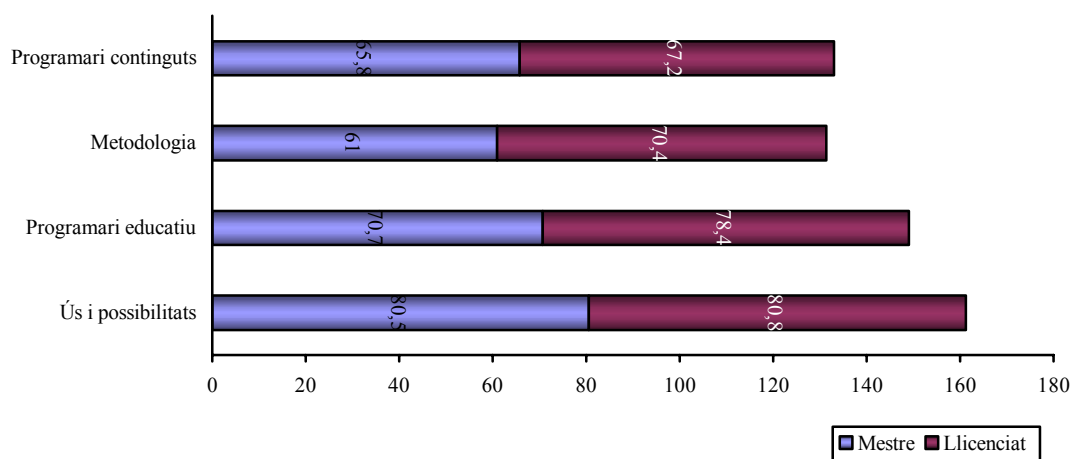
7.3.2.2.3 Demanda formativa

L'interès, per rebre formació TIC, dels mestres ha estat del 77,4% i dels llicenciats el 79,9%.



Gràfic 7.105: Percentatges de mestres i llicenciats amb interès per rebre formació TIC

La demanda formativa d'aquests dos grups de professors, **referida als aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques** és la que mostra el gràfic 7.106:

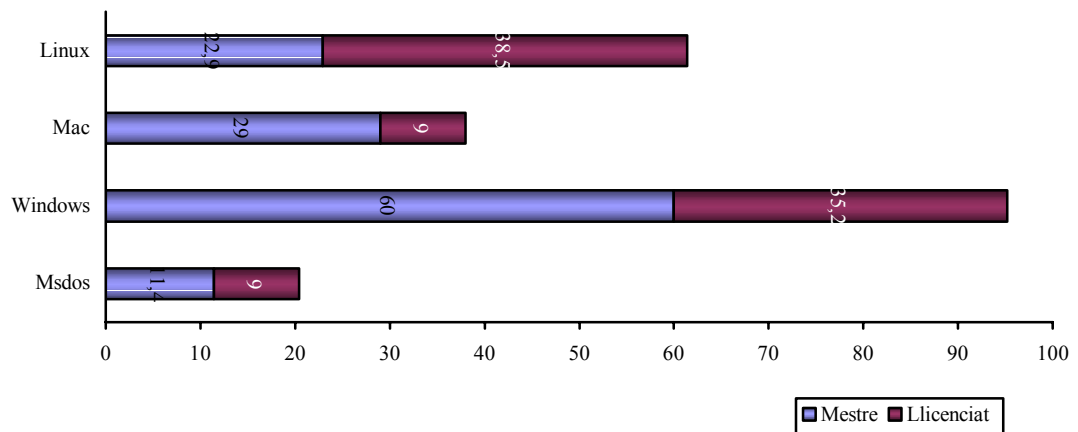


Gràfic 7.106: Nivell de demanda formativa en TIC, referida als aspectes didàctics de l'àrea de matemàtiques

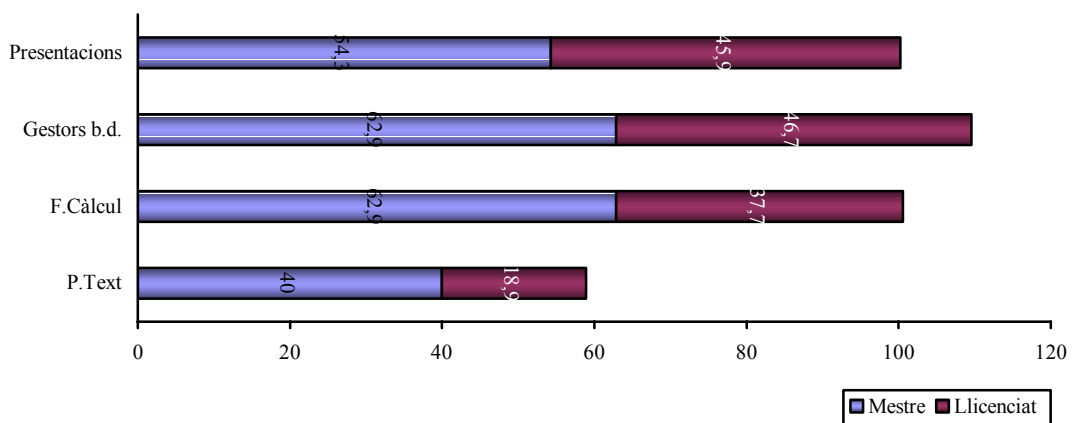
Podem veure que les necessitats formatives, tant de mestres com de llicenciats són força elevades en tots els ítems. Destacar que la demanda del professorat de secundària és lleugerament major que la dels mestres, sobretot pel que fa a la formació en metodologia d'ús a l'aula d'aquests recursos i a l'adquisició de més coneixements sobre el programari educatiu per a l'àrea de matemàtiques.

Respecte a l'interès en formar-se en els diferents recursos TIC, la demanda es centra:

-En relació als diferents sistemes operatius (gràfic 7.107), en la necessitat de formació en el sistema operatiu **Windows en el cas dels mestres (60%)** i en el **Linux (38%)** i **Windows (35,2%)** pel que fa als llicenciats.



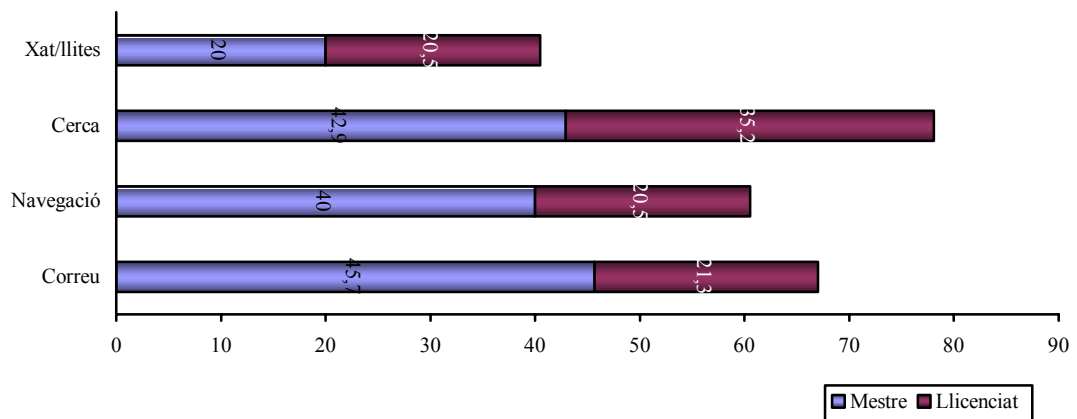
Gràfic 7. 107: Percentatges de demanda formativa respecte als sistemes operatius



Gràfic 7.108: Percentatges de demanda formativa respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques

-En relació a les aplicacions informàtiques bàsiques (gràfic 7.108), les necessitats formatives dels **mestres** quant als **fulls de càlcul** (62,9%), als **gestors de base de dades** (62,9%), i **les presentacions** (54,3%), i les dels llicenciats respecte als mateixos ítems amb un 37,7%, 46,7% i 45,9%, respectivament. Assenyalar la diferència de demanda formativa dels mestres respecte als llicenciats en les processadors de text, i la menor demanda d'aquests en relació a la resta d'ítems.

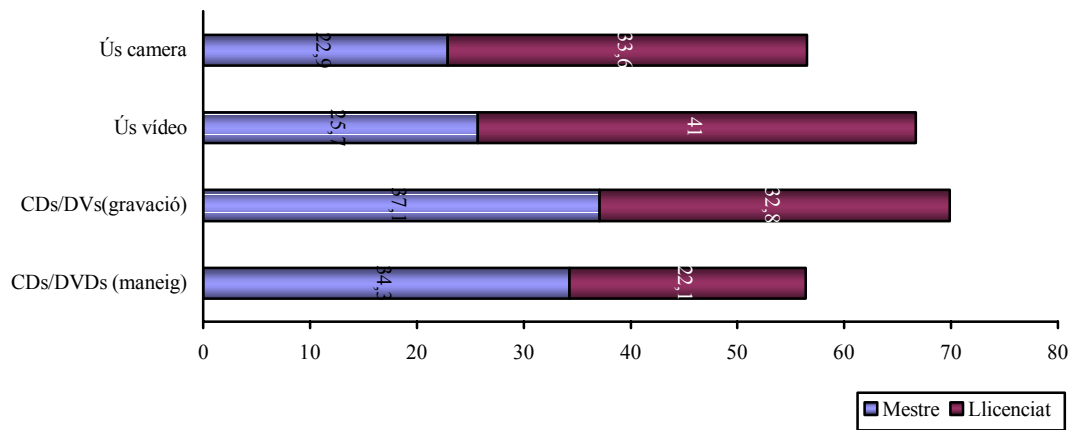
-En relació als mitjans de comunicació, ús de la xarxa Internet (gràfic 109), en la **cerca** (35,2%) pel que fa als **llicenciats** i en el **correu** (33,3%), **la navegació** (30%) i **la cerca** (30%) quan ens referim als **mestres**.



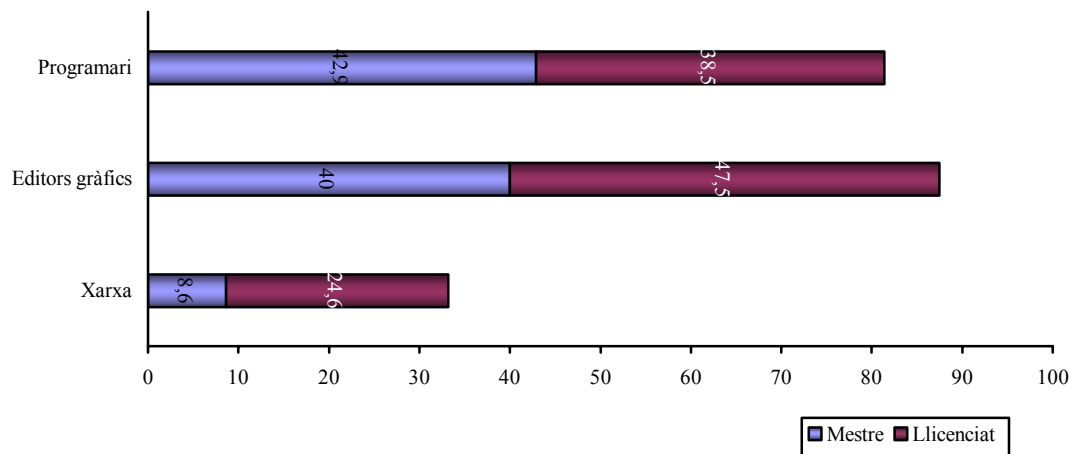
Gràfic 7.109: Percentatges de demanda formativa respecte als mitjans de comunicació (Internet)

-En relació a diversos recursos i mitjans com:

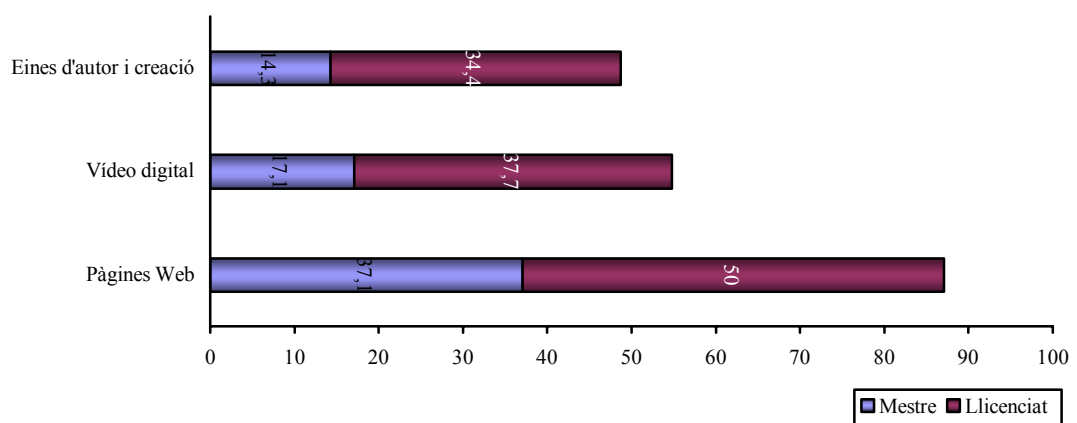
- l'ús de CDS/DVDs (maneig), CDs/DVDs (gravació), vídeo i camera digital* (Gràfic 7.110), els **mestres** demanden formació en el **maneig de CDs/DVDs** (34,3%) i **gravació de CDs/DVDs** (37,1%); mentre que els **llicenciats** ho fan respecte a la **gravació de CDs/DVDs** (32,8%), i **l'ús del vídeo** (41%) i **de la camera** (33,6%) digitals.
- L'ús de la xarxa i el seu funcionament, editors gràfics i del programari educatiu* (gràfic 7.111), en adquirir coneixements sobre el **programari educatiu** i **editors gràfics**, formació sol·licitada per més del 40% de mestres i/o llicenciats, tal com es pot apreciar al gràfic.



Gràfic 7.110: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (I)



Gràfic 7.111: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (II)



Gràfic 7.112: Percentatges de demanda formativa respecte als recursos i eines de creació

-En relació als recursos i eines referits al disseny i creació (gràfic 7.112), en la demanda formativa dels dos col·lectius de professors respecte a la creació de pàgines Web, i també de vídeo digital i en el coneixement de les eines d'autor o creació per part dels llicenciats. Val a dir, que la demanda formativa en aquests aspectes és molt superior en els llicenciats com es pot apreciar al gràfic.

El resum de demanda formativa (taula 7.72), de mestres o llicenciats, respecte als recursos TIC sobre els que hem obtingut una major resposta (s'ha fixat el punt de tall al 30% a l'igual que es va fer en l'estudi per comarques), ens ajudaran a veure de manera més global les principals necessitats formatives del professorat en tot el seu conjunt i segons la categoria professional.

Detacar que els recursos sobre els que mestres i llicenciats demanen formació són: el sistema operatiu **Windows**, **fulls de càlcul**, **gestors de base de dades**, **presentacions**, **cerca d'informació** a Internet, **gravació de CDs/DVDs**, **editors gràfics**, coneixements sobre el **programari educatiu**, i **creació de pàgines web**. Assenyalar també l'interès formatiu generalitzat dels llicenciats per tots els aspectes referits a la creació i disseny de recursos.

RECURSOS	CATEGORIA PROFESSIONAL	
	MESTRE	LLICENCIAT
Msdos		
Windows	x	x
Mac		
Linux		x
Funcion.Xarxa		
Proces.Text	x	
F.Càlcul	x	x
Gestors dades	x	x
Presentacions	x	x
Correu	x	
Navegar	x	
Cercar infor	x	x
Xat/Llistes		
Maneig CD/V	x	
Grava CD/DV	x	x
Editors gràfics	x	x
Ús vídeo		x
Ús camera		x
Pàgines web	x	x
Disseny Vídeo		x
Programari	x	x
Eines autor		x

Taula 7.72: Resum demanda formativa, de mestres i llicenciats, respecte als diferents recursos TIC

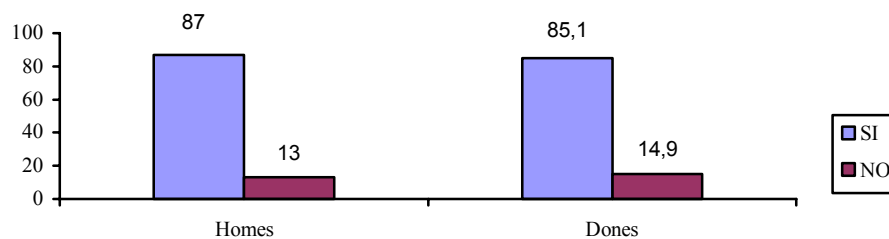
7.3.2.3 Anàlisi segons el gènere dels docents

En aquest apartat volem analitzar la formació del professorat en funció de si aquest és home o dona.

A la població estudiada hi ha 123 homes i 94 homes. El 65,9% d'homes i el 55% de les dones tenen una edat entre 36 i 45 anys, i la seva experiència docent es situa en més de 14 anys, amb un 58,5% d'homes i un 54,3% de dones d'aquesta edat. El 71,5% d'homes tenen plaça fixa, mentre que el percentatge de les dones en aquesta situació és del 62,8%. Dels homes el 77,2% són llicenciats i el 22,8% mestres; entre les dones el 73,4% són llicenciats i el 26,6% mestres.

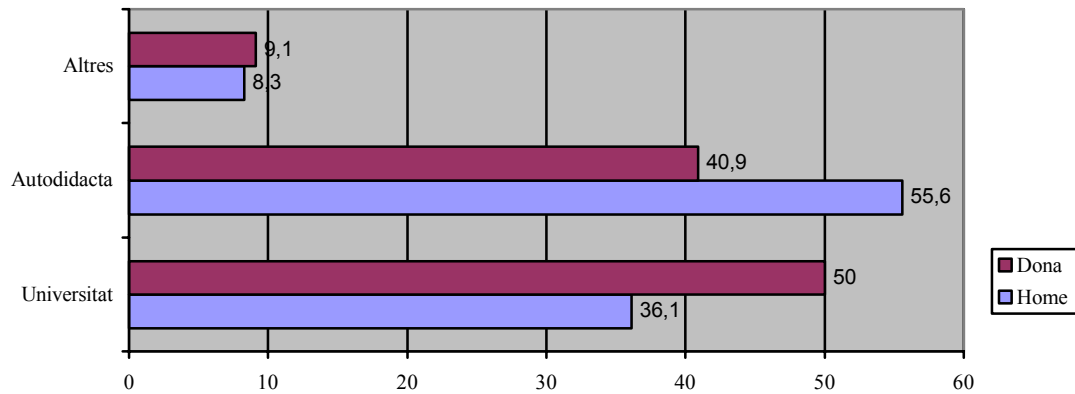
7.3.2.3.1 Formació en TIC

El percentatge d'homes i dones que afirmen estar formats en les TIC són les que mostra el gràfic 7.113. Hi ha un 87% d'homes i un 85% de dones que afirmen tenir coneixements sobre aquests recursos.



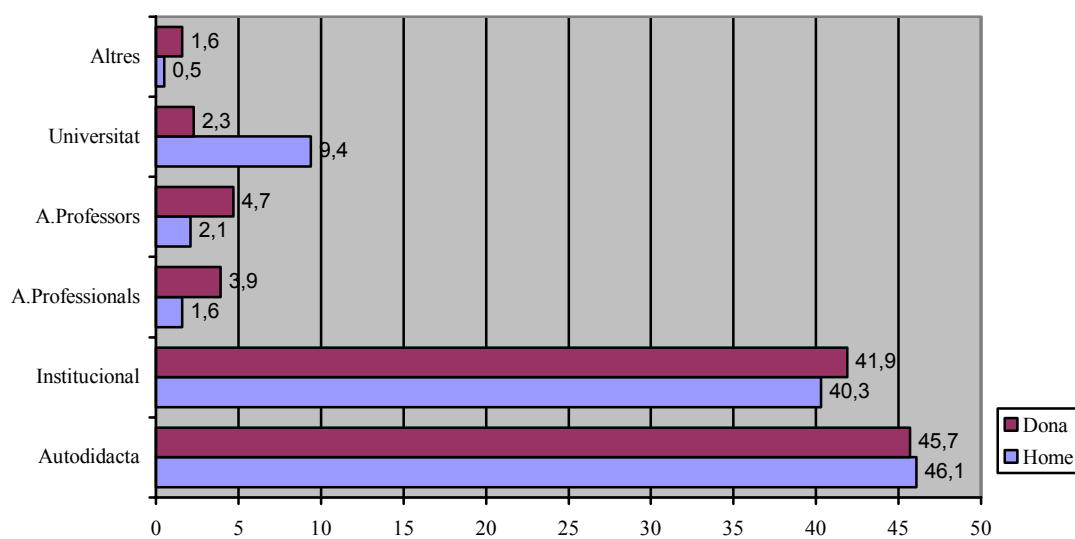
Gràfic 7.113: Percentatge de professors amb formació TIC, segons el seu gènere

D'aquests solament el 49,5% dels homes i el 43,8% de les dones afirmen haver rebut formació inicial. Havent-la adquirida, principalment, els **homes de forma autodidacta** en un 55,6% i les **dones a la mateixa universitat** en un 50% (gràfic 7.114).



Gràfic 7.114: Origen de la formació inicial segons el gènere

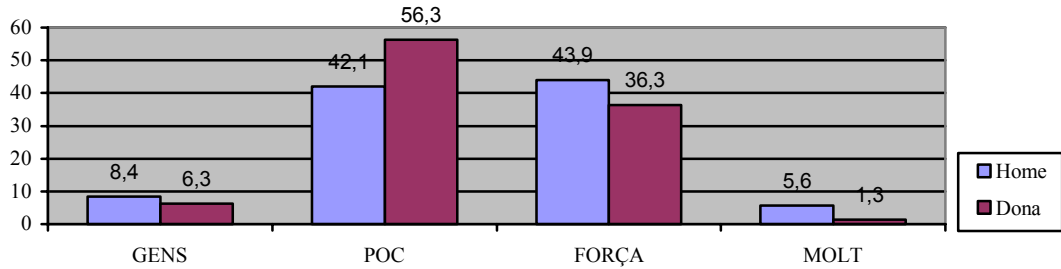
El 97% d'homes i dones manifesten haver-se format en TIC al llarg de la seva vida professional. Formació adquirida bàsicament de **forma autodidacta** en un 46% els homes i un 45,7% les dones, o **promoguda institucionalment** en un 40,3% el homes i un 41,9% les dones (gràfic 7.115).



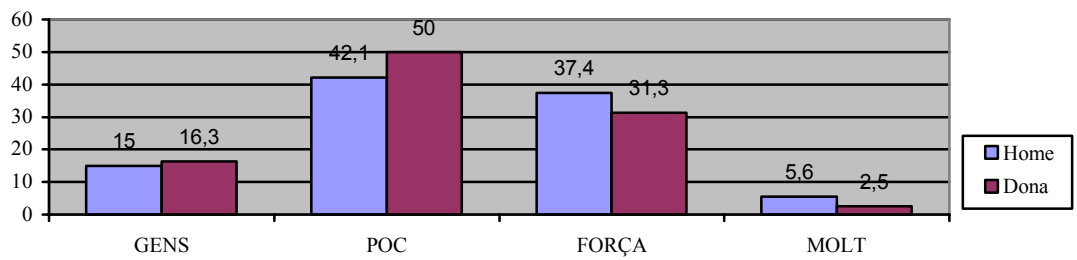
Gràfic 7.115: Origen de la formació permanent

NIVELL DE FORMACIÓ DIDÀCTICA ESPECÍFICA DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

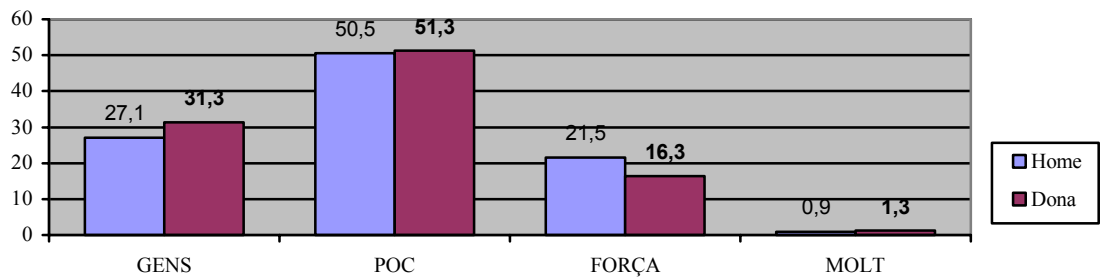
El nivell de formació o competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, que manifesten haver assolit els professors enquestats, segons si eren homes o dones, és la que mostren els gràfics 7.116, 7.117, 7.118 i 7.119 (un per cadascun dels ítems analitzats):



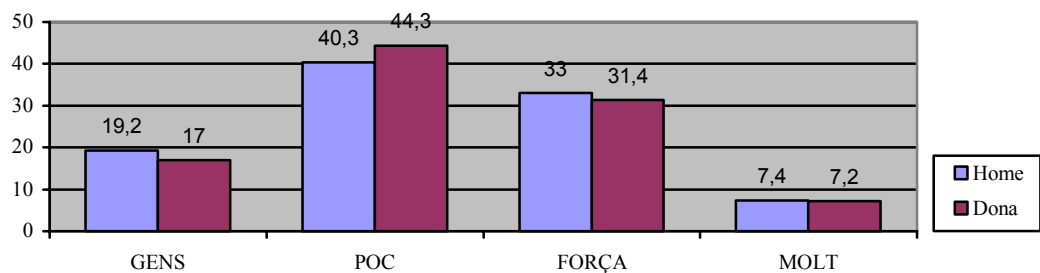
Gràfic 7.116: Percentatge del nivell de formació en TIC d'homes i dones respecte a l'ús i possibilitats educatives d'aquests recursos



Gràfic 7.117: Percentatges del nivell de formació en TIC d'homes i dones respecte al programari educatiu específic de l'àrea



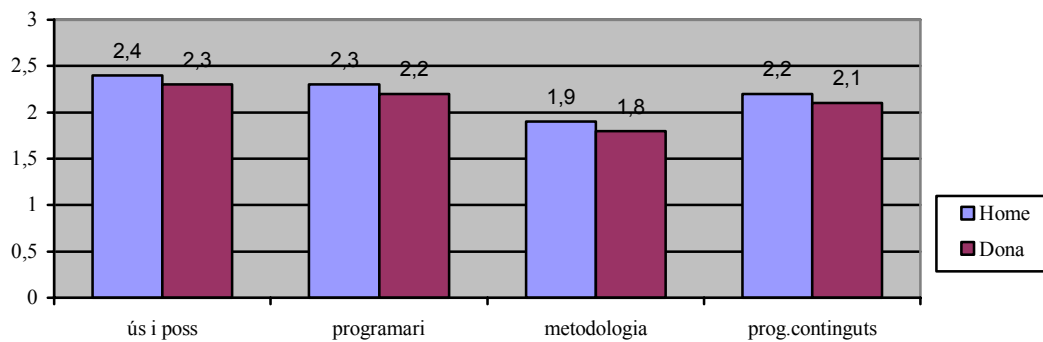
Gràfic 7.118: Percentatges del nivell de formació en TIC d'homes i dones respecte a la metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC



Gràfic 7.119: Percentatges del nivell de formació en TIC d'homes i dones respecte a l'ús didàctic del programari específic de l'àrea referit als diferents blocs de continguts

Els homes tenen més coneixements que les dones respecte a l'ús i possibilitats de les TIC, al programari educatiu, metodologia d'ús a l'aula dels recursos, i sobre el programari referit als diferents continguts. Així mateix, homes i dones presenten una formació insuficient en tots aquests ítems, tal com es pot apreciar als gràfics anteriors.

Les mitjanes obtingudes ens ofereixen uns resultats baixos, situats en l'interval (2, 2.5), tant pels homes com per les dones, en l'ítem sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos, al coneixements del programari educatiu i de l'ús dels programes referits als diferents continguts, i molts baixos (1.5, 2) quan es pregunta sobre la formació sobre metodologia.

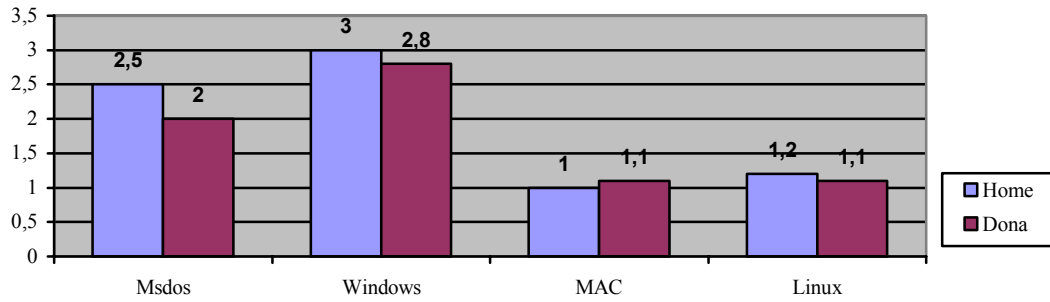


Gràfic 7.120: Nivell de formació didàctica, d'home si dones, en TIC específica de l'àrea de matemàtiques

Tot i que no s'observen diferències significatives, les mitjanes posen en evidència que la formació dels homes és lleugerament més alta que la de les dones.

NIVELL DE FORMACIÓ EN ELS DIFERENTS RECURSOS TIC

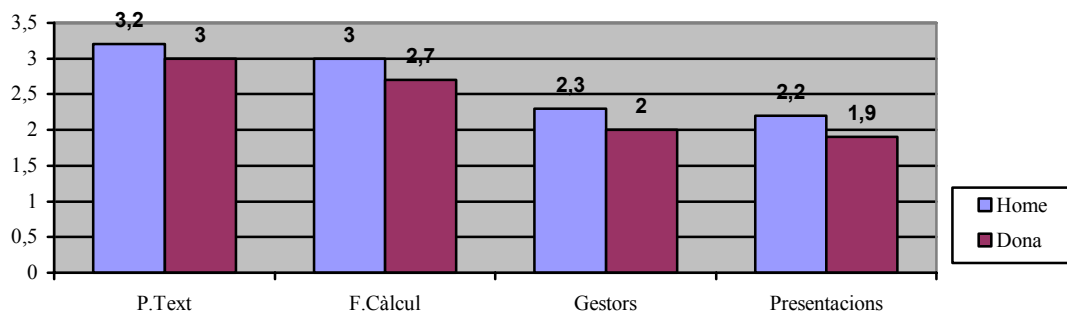
El nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC analitzats és el de les mitjanes aritmètiques a les quals fan referència els gràfics 7.121, 7.122, 7.123, 7.124, 7.125, 7.126.



Gràfic 7.121: Nivell de formació tècnica sobre els diferents sistemes operatius

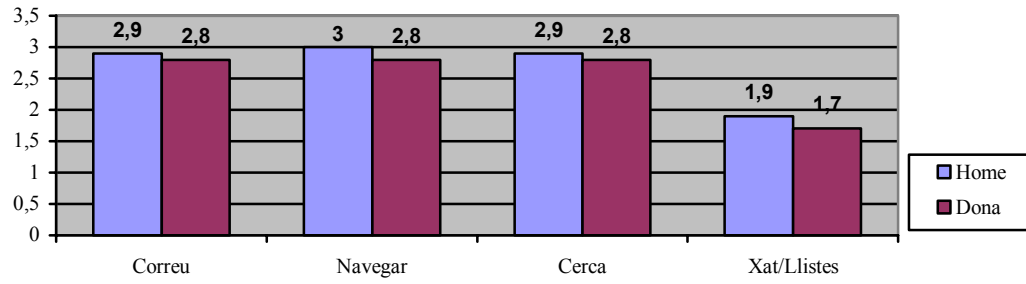
Respecte als sistemes operatius observem (gràfic 7.121) que la **mitjana** de formació **més alta** correspon al **sistema operatiu Windows**, tant per als homes (3) com per a les dones (2.8), situada en l'interval (2.5, 3). Els homes tenen més coneixements en general sobre el sistemes operatius que les dones, malgrat la diferència és mínima.

Respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques que els recursos sobre les que el professorat té major formació són els **processadors de text** (3, 3.5) i els **fulls de càlcul** (2.5, 3); presentant en aquests aspectes, i en la resta d'ítems, **més coneixements els homes que les dones**, tal com es pot veure al gràfic 7.122.

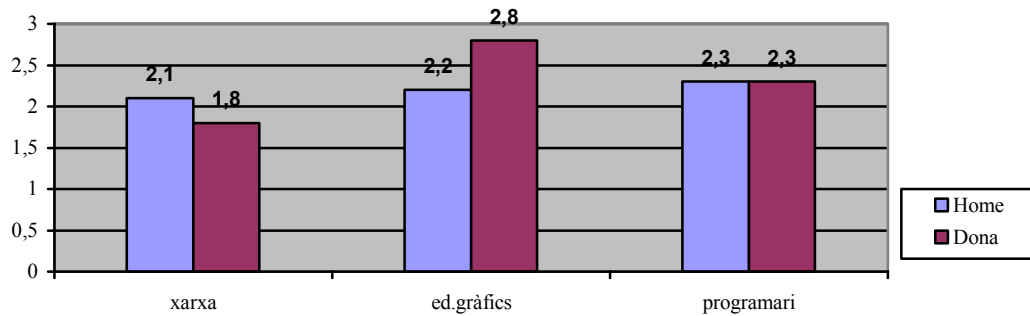


Gràfic 7.122: Nivell de formació tècnica sobre aplicacions informàtiques bàsiques

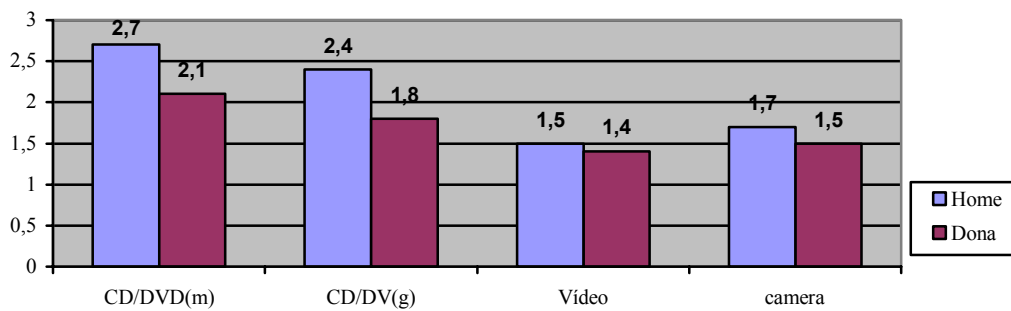
Quant als mitjans de comunicació o ús de la xarxa Internet (gràfic 7.123), **els homes tenen més formació que les dones en tots els ítems analitzats**, tot i que les mitjanes no difereixen gaire. L'eina sobre la que **tenen més coneixements** uns i altres és la **navegació** per Internet amb una mitjana de 3 (homes) i 2.8 (dones), en segon lloc l'ús del **correu electrònic i la cerca** amb una mitjana de 2.9 (homes) i 2.8 (dones).



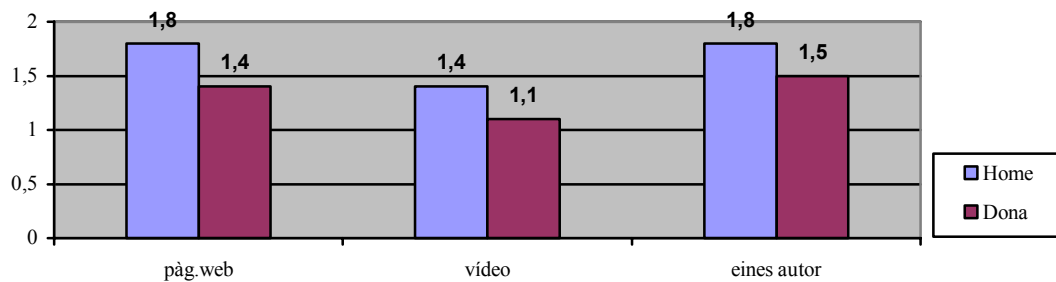
Gràfic 7.123: Nivell de formació tècnica sobre ús dels mitjans de comunicació (Internet)



Gràfic 7.124: Nivell de formació tècnica sobre altres recursos TIC (I)



Gràfic 7.125: Nivell de formació tècnica sobre altres recursos TIC (II)

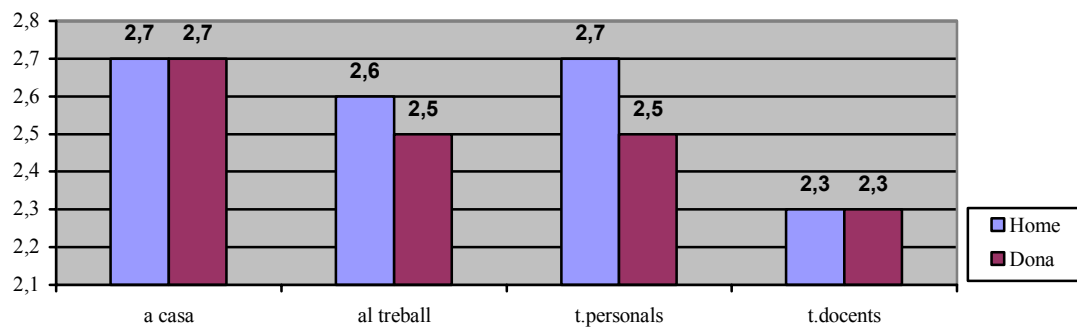


Gràfic 7.126: Nivell de formació tècnica sobre el disseny i creació de recursos

Pel que fa a la resta de recursos (gràfics 7.124, 125, 126), comentar que, en la majoria d'ells -a excepció dels coneixements sobre el programari educatiu i els editors gràfics- els homes tenen major formació que les dones. Els recursos sobre els que presenten més coneixements, tant homes com dones, són **els editors gràfics, i l'ús i gravació de CDS/DVDs** (2, 2.5); la resta es situa en intervals molts baixos (1, 1.5) i (1.5, 2).

7.3.2.3.2 Ús de la formació en TIC

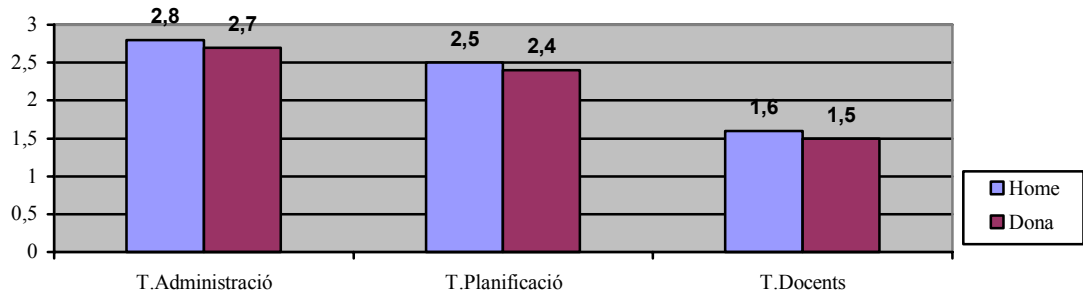
Analitzem la diferència d'ús de les TIC entre homes i dones. L'ús que fan d'aquests recursos a casa, al treball, per a tasques personals i docents és el que mostra el gràfic 7.127:



Gràfic 7.127: Mitjanes aritmètiques sobre l'ús de les TIC a casa, al treball, en les tasques personals i en les tasques docents

Observem que no hi ha una diferència significativa entre homes i dones respecte a l'ús dels recursos, les mitjanes estan molt properes. En tots cas, **les dones utilitzen menys les TIC al treball i per a tasques personals** que les homes. El **nivell més baix** de coneixements es mostra en l'ús d'aquests recursos per a **tasques docents**.

Quant al nivell d'ús que fa el professorat de les TIC en les tasques administratives, tasques de programació o planificació i tasques d'ensenyament i aprenentatge amb els alumnes, és el que mostra el gràfic 7.128:

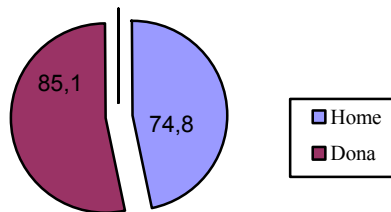


Gràfic 7.128: Nivell de formació respecte a l'ús de les Tic en les tasques docents

Les tasques en les que utilitzen més aquests recursos, tant homes com dones, són **les tasques administratives**, sobretot per a la introducció de notes a l'ordinador amb una mitjana situada en un interval de (2.5, 3), seguit de molt a prop per les tasques de planificació (2, 2.5). Remarcar el baix ús de les TIC en les tasques docents.

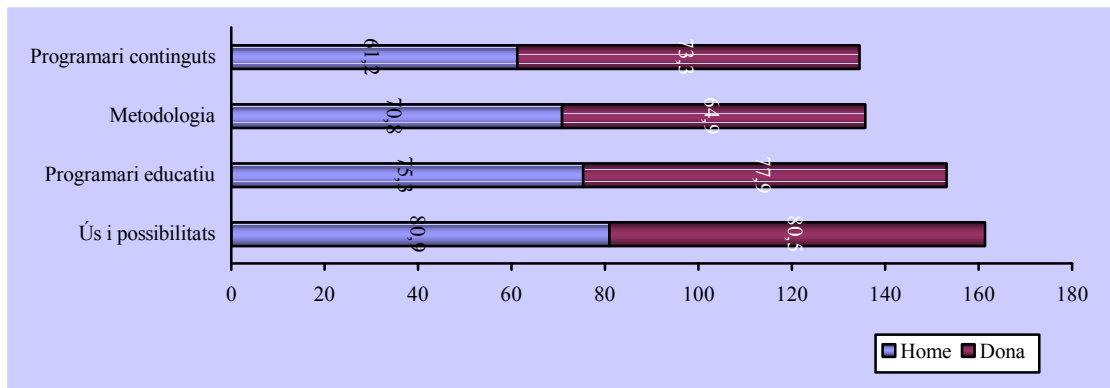
7.3.2.3.3 Demanda formativa

L'interès, per rebre formació TIC, de les dones és major que el dels homes, tal com es pot apreciar al gràfic:



Gràfic 7.129: Percentatges d'homes i dones amb interès per rebre formació TIC

La demanda formativa d'aquests dos grups de professors, **referida als aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques** és la que mostra el gràfic 7.130:

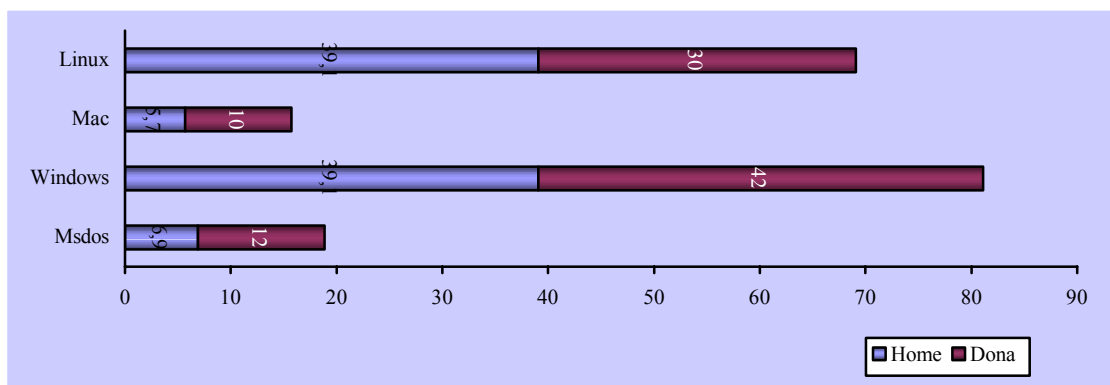


Gràfic 7.130: Nivell de demanda formativa en TIC, referida als aspectes didàctics de l'àrea de matemàtiques

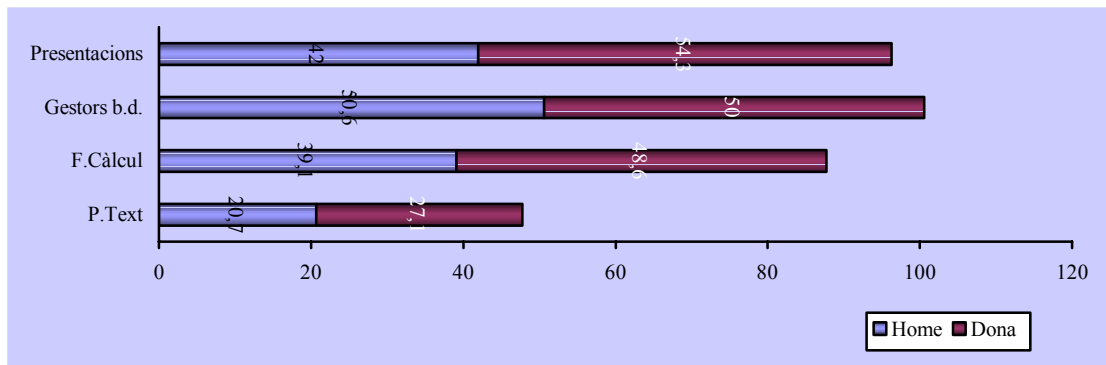
Podem veure que les necessitats formatives, tant d'homes com de dones són força elevades en tots els ítems. Destacar que la demanda formativa de les dones és lleugerament major que la dels homes, a excepció de la formació en metodologia d'ús d'aquests recursos ítem en el qual hi ha més demanda per part dels homes.

Respecte a l'interès en formar-se en els diferents recursos TIC, la demanda es centra:

-En relació als diferents sistemes operatius (gràfic 7.131), en la necessitat de formació en el sistema operatiu **Windows** amb un percentatge del 42% en el cas de les dones i un 39,1% en el dels homes, i en el **Linux** amb un 30% (homes) i un 39,1% (dones).



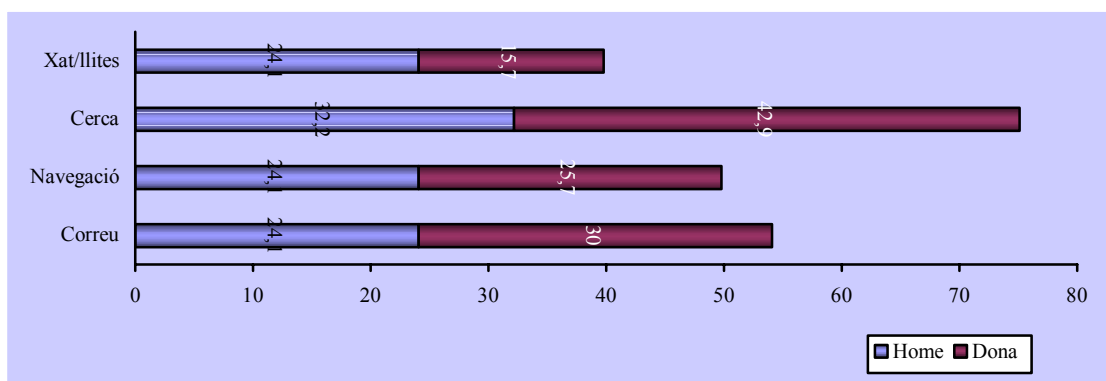
Gràfic 7. 131: Percentatges de demanda formativa respecte als sistemes operatius



Gràfic 7.132: Percentatges de demanda formativa respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques

-En relació a les aplicacions informàtiques bàsiques (gràfic 7.132), en les necessitats formatives de les **dones** quant als **fulls de càlcul** (48,6%), als **gestors de base de dades** (50%), i les **presentacions** (54,3%), i les dels **homes** respecte als mateixos ítems amb un 39,1%, 50,6% i 42%, respectivament. Assenyalar la diferència de demanda formativa dels homes respecte a la de les dones, i la major demanda d'aquestes en els quatre ítems, com es pot veure al gràfic.

-En relació als mitjans de comunicació, ús de la xarxa Internet (gràfic 133), en la **cerca** (32,2%) pel que fa als **homes**, i en el **correu** (30%) i la **cerca** (30%) quan ens referim al professorat femení.

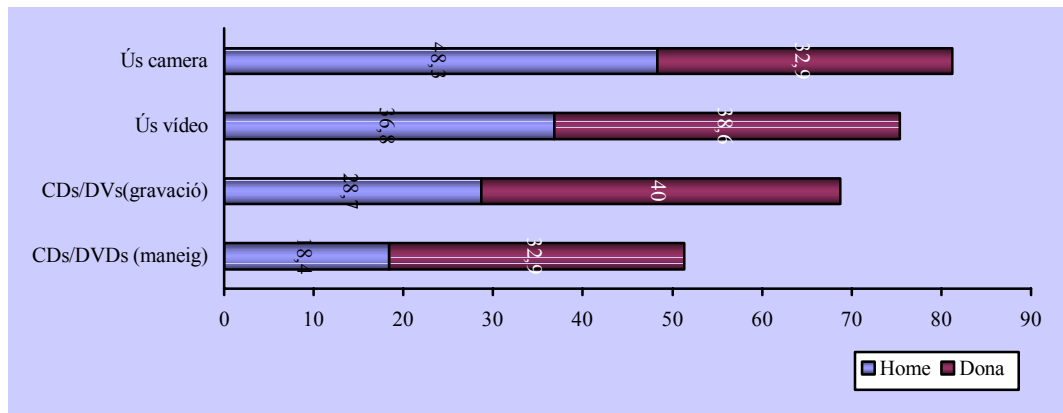


Gràfic 7.133: Percentatges de demanda formativa respecte als mitjans de comunicació (Internet)

-En relació a diversos recursos i mitjans com:

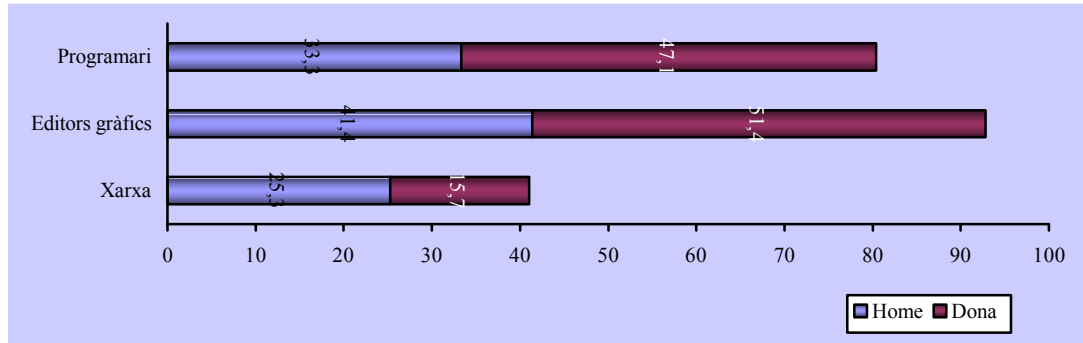
- a) l'ús de CDS/DVDs (maneig), CDs/DVDs (gravació), vídeo i camera digital (Gràfic 7.134), els el **professorat masculí** demanda formació en l'ús de la camera (32,9%) i el vídeo digital (38,6%); mentre que les **dones** ho fan respecte

al **maneig i gravació de CDs/DVDs** (32,9%), i l'**ús del vídeo** (38,6%) i de la **camera** (32,9%) digitals.

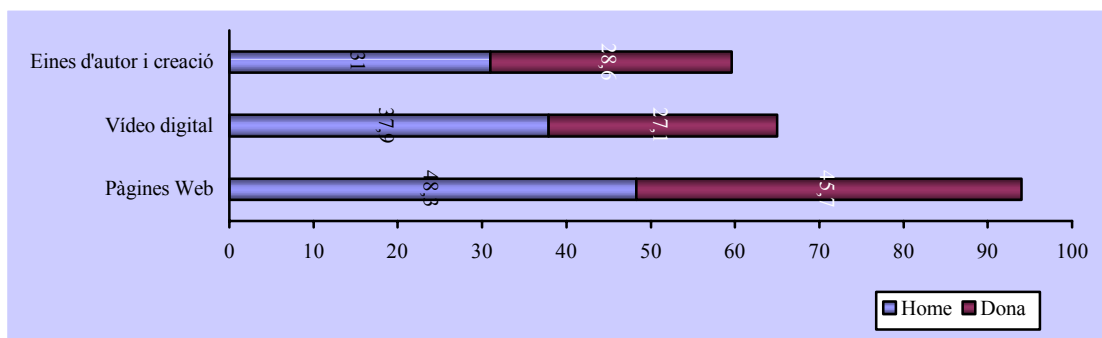


Gràfic 7.134: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (I)

b) L'**ús de la xarxa i el seu funcionament, editors gràfics i del programari educatiu** (gràfic 7.135), en adquirir coneixements sobre el **programari educatiu** i **editors gràfics**, formació sol·licitada per més del 45% del professorat femení i una mica menys del masculí, tal com es pot apreciar al gràfic.



Gràfic 7.135: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (II)



Gràfic 7.136: Percentatges de demanda formativa respecte als recursos i eines de creació

-En relació als recursos i eines referits al disseny i creació (gràfic 7.136), en la demanda formativa del professorat masculí en relació al coneixement sobre disseny de pàgines Web (48,3%), disseny de vídeo (37,9%) i eines d'autor (31%); i en la del femení respecte a la creació de pàgines Web.

El resum de demanda formativa (taula 7.73), d'homes o dones, respecte als recursos TIC sobre els que hem obtingut una major resposta (s'ha fixat el punt de tall al 30% com s'ha fet en la resta d'apartats), ens ajudaran a veure de manera més global les principals necessitats formatives del professorat en tot el seu conjunt i segons el gènere.

RECURSOS	GÈNERE	
	HOME	DONA
Msdos		
Windows	x	x
Mac		
Linux	x	x
Funcion.Xarxa		
Proces.Text		
F.Càlcul	x	x
Gestors dades	x	x
Presentacions	x	x
Correu		x
Navegar		
Cercar infor	x	x
Xat/Llistes		
Maneig CD/V		x
Grava CD/DV		x
Editors gràfics	x	x
Ús vídeo	x	x
Ús camera		x
Pàgines web	x	x
Disseny Vídeo	x	
Programari	x	x
Eines autor	x	

Taula 7.73: Resum demanda formativa, segons el gènere, respecte als diferents recursos TIC

Destacar que els recursos sobre els que el professorat masculí i femení demanden formació són: el sistema operatiu **Windows i Linux**, **fulls de càlcul**, **gestors de base de dades**, **presentacions**, **cerca d'informació** a Internet, **editors gràfics**, **ús del vídeo**, coneixements sobre el **programari educatiu**, i **creació de pàgines web**. Assenyalar també l'interès formatiu generalitzat dels homes per tots els aspectes referits a la creació i disseny de recursos.

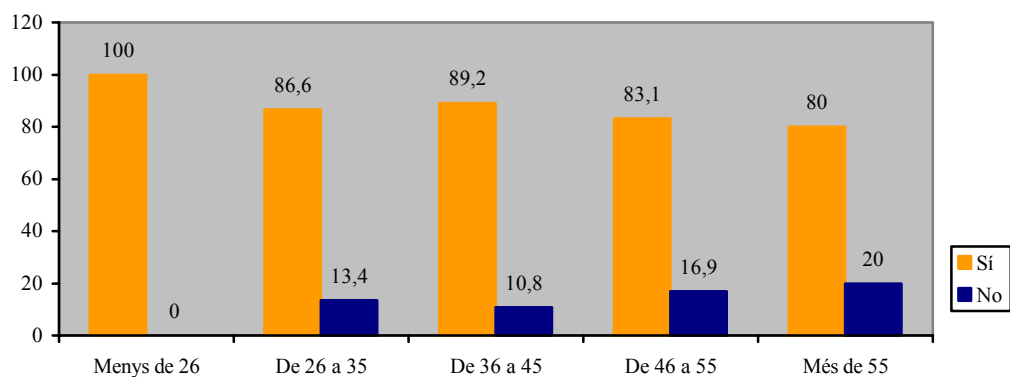
7.3.2.4 Anàlisi segons l'edat dels docents

En aquest punt volem analitzar com és la formació (quina formació hi ha, origen, usos i demanda formativa) en funció de l'edat del professorat participant en la investigació.

El nombre de professors que hi ha en aquest estudi, per edats, és de: 2 professors de menys de 26 anys, 67 que tenen una edat compresa entre 26 i 35 anys, 74 de 36 a 45 anys, 59 de 46 a 55 anys i 15 amb més de 55 anys.

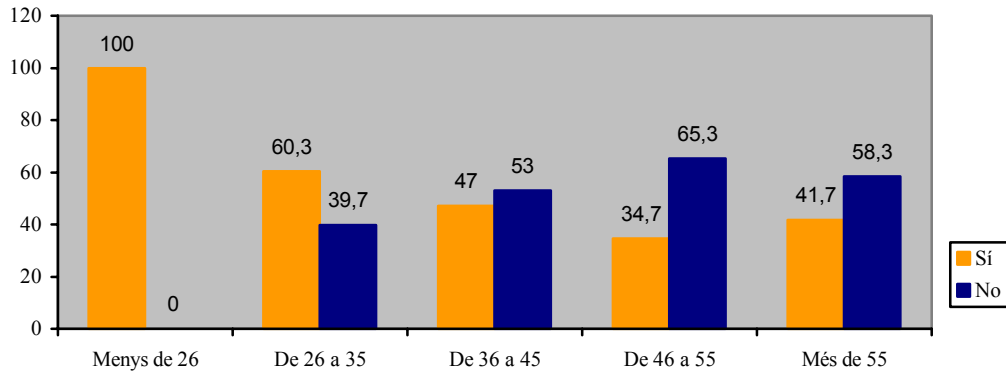
7.3.2.4.1 Formació en TIC

La formació del professorat de matemàtiques de les comarques de Tarragona en funció de l'edat és la que mostra el gràfic 7.137. En ell podem observar que la gran majoria del professorat de cada edat manifesta tenir coneixements o formació en les TIC.



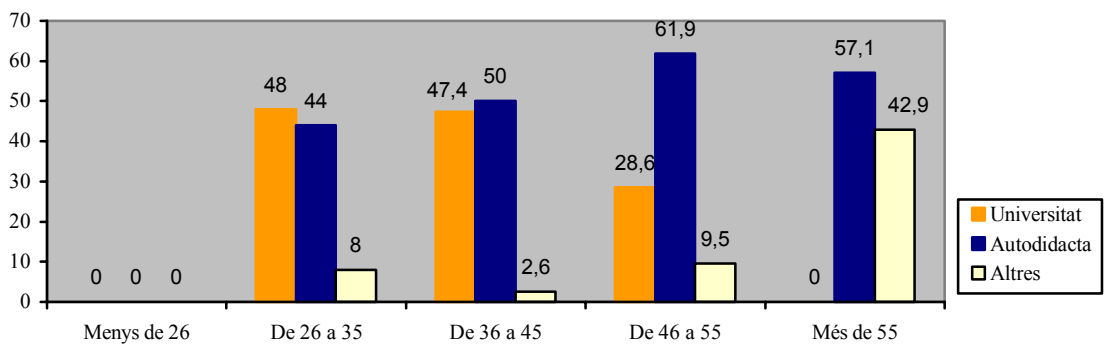
Gràfic 7.137: Percentatges de formació en TIC del professorat per edats

D'aquests professors, **la majoria dels que tenen menys de 36 anys afirmen haver rebut formació inicial respecte a aquests recursos**. En canvi a mesura que augmenta l'edat els percentatges creixent negativament, en aquest sentit. No obstant ens sobta el fet que el 41,7% del professorat de més de 55 anys tingui formació inicial d'aquest tipus.



Gràfic 7.138: Percentatge de formació inicial en TIC

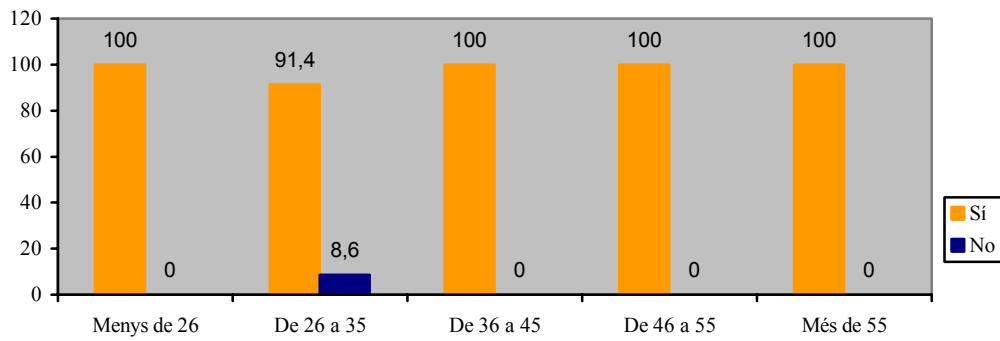
L'origen d'aquesta formació inicial cal buscar-la principalment en **la universitat o en una formació autodidacta**, quan ens referim a professors d'edats menors de 36 anys, i en **una formació majoritàriament autodidacta** quan el professorat té més de 36 anys.



Gràfic 7.139: Origen de la formació inicial en TIC

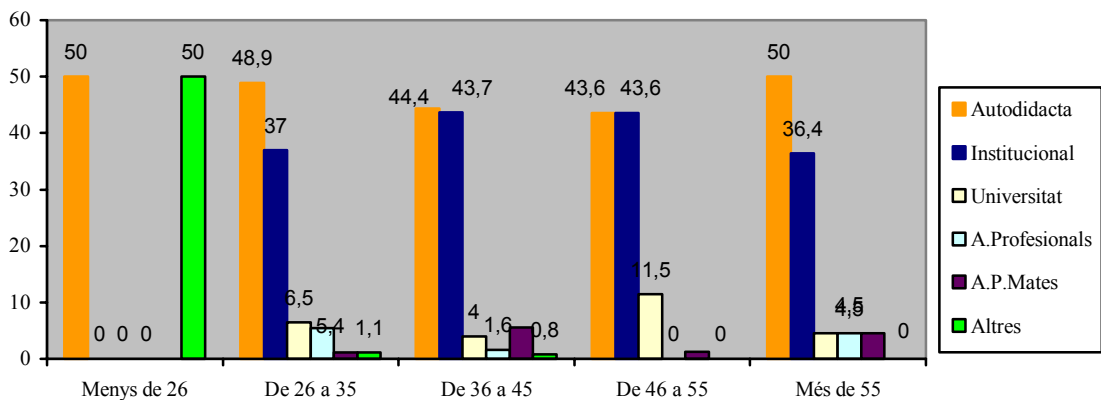
Destacar que el professorat de menys de 26 anys ($f=2$) manifesta no haver rebut cap tipus de formació inicial.

Respecte a la **formació permanent**, la gran majoria del professorat -independentment de l'edat- afirma haver adquirit coneixements en relació als recursos TIC (gràfic 7.140).



Gràfic 7.140: Percentatge de formació permanent en TIC, per edats

I aquesta formació afirmen haver-la adquirida, en primer lloc, de **forma autodidacta** i en segon lloc utilitzant les propostes de **formació institucional**. L'ús d'altres opcions de formació és minoritari sigui quina sigui la franja d'edat del professorat.

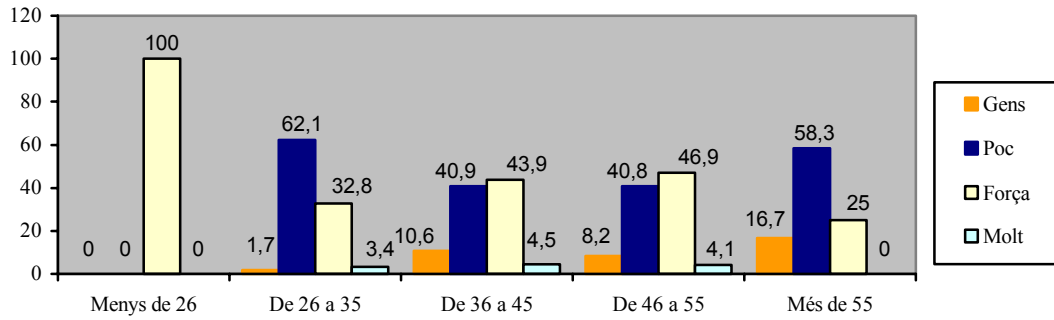


Gràfic 7.141: Origen de la formació permanent en TIC, per edats

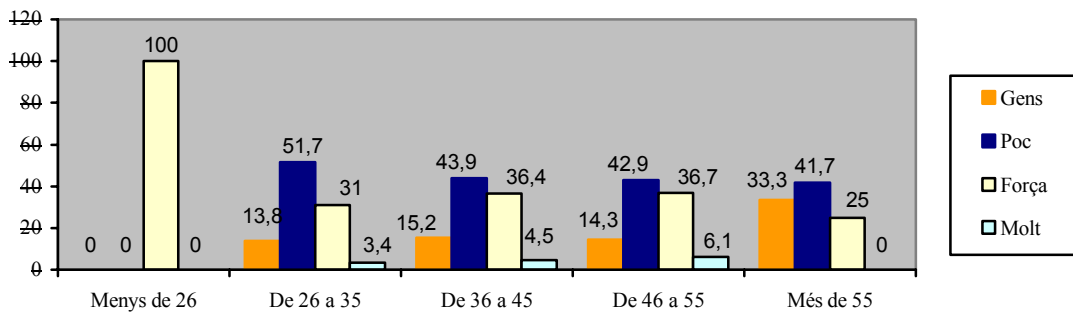
Tant pel que fa a la formació inicial com a la formació permanent, altres maneres d'adquirir formació TIC han estat les acadèmies, l'INEM, la formació d'adults, cursos promoguts per sindicats i cursos de l'empresa privada.

NIVELL DE FORMACIÓ DIDÀCTICA ESPECÍFICA DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

El nivell de formació o competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, que manifesten haver assolit els professors enquestats, segons els diferents intervals d'edat, és la que mostren els gràfics 7.142, 7.143, 7.144 i 7.145 (un per cadascun dels ítems analitzats):

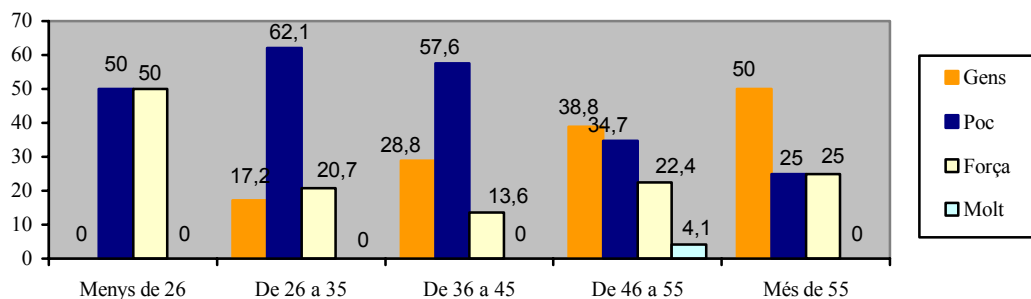


Gràfic 7.142: Percentatge del nivell de formació en TIC per edats respecte a l'ús i possibilitats educatives d'aquests recursos

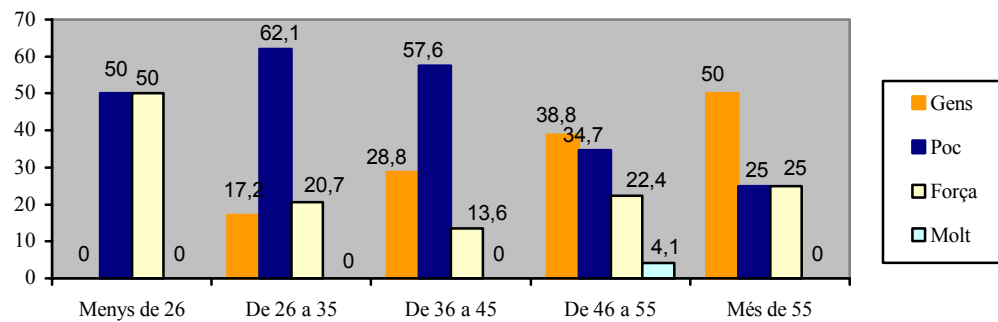


Gràfic 7.143: Percentatge del nivell de formació en TIC per edats respecte al coneixement del programari educatiu

Podem observar que, tant en l'ús i possibilitats educatives de les TIC (gràfic 7.143) com en el coneixement del programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques (gràfic 7.144), els més joves (menys de 26 anys) són els que manifesten tenir més coneixements al respecte. Mentre que en la resta d'aspectes analitzats (gràfic 7.145, 7.146) el predomini general és el de tenir una escassa formació al respecte, sigui quina sigui l'edat del professorat.



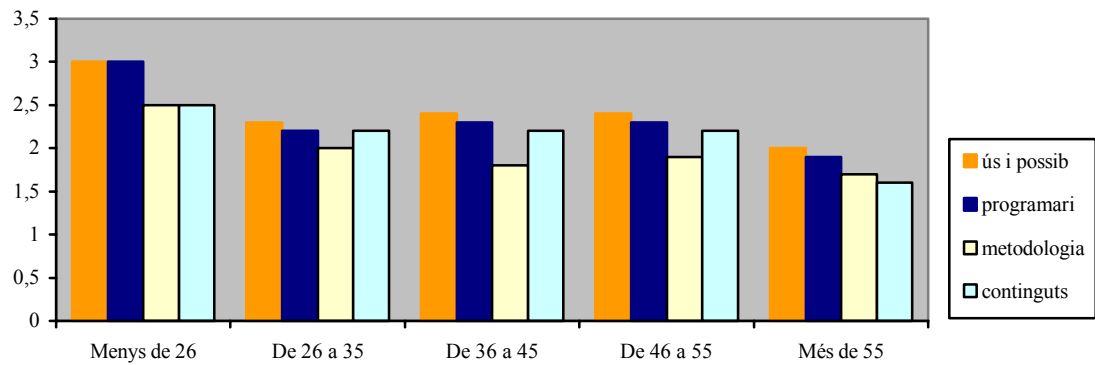
Gràfic 7.144: Percentatge del nivell de formació en TIC per edats respecte a la metodologia d'ús a l'aula de les TIC



Gràfic 7.145: Percentatge del nivell de formació en TIC per edats respecte a l'ús didàctic del programari específic relatiu als diferents continguts

A excepció del professorat que té menys de 26 anys -més del 50% del qual manifesta haver-se format en tots els aspectes analitzats- i del 51% dels professors de 46 a 55 anys que afirmen tenir força o molts coneixements pel que fa a l'ús i possibilitats educatives de els TIC, **la majoria de professorat té un nivell de formació insuficient respecte a la resta d'ítems**. Destacar que les edats on, en general, es **concentren els percentatges més alts de manca de formació didàctica són de 26 a 35 anys i de més de 55 anys**, malgrat això depèn també de l'ítem del qual es tracti. **Els aspectes** sobre els que el professorat de totes les edats **presenten menys coneixements és sobre la metodologia** d'ús a l'aula de les TIC i **l'ús del programari** específic relatiu als diferents continguts.

Les mitjanes aritmètiques, reflexades en el gràfic 7.146, a mode de resum ens indiquen que la dada més alta en cada franja d'edat correspon a l'ítem sobre ús i possibilitats educatives dels recursos TIC, destacant el valor màxim de 3 per als de menys de 26 anys.

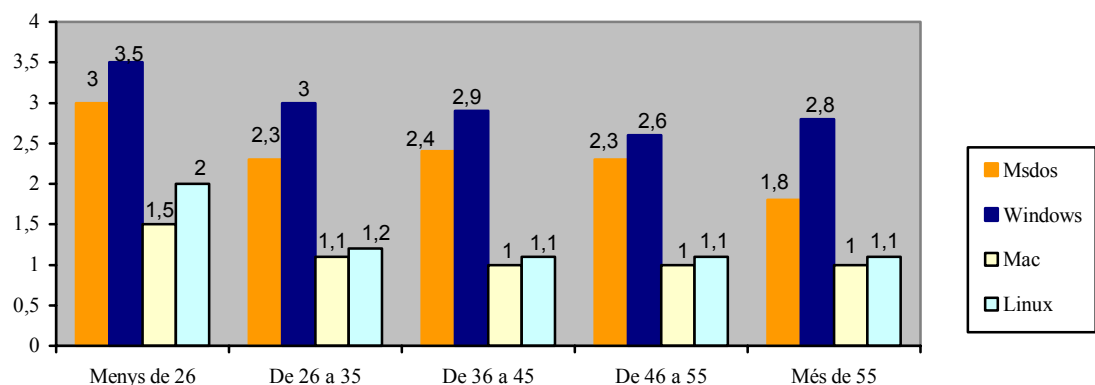


Gràfic 7.146: Mitjanes respecte als diferents aspectes de formació didàctica en TIC per edats

Els valors d'aquestes mitjanes, referides a tots els aspectes observats i a quasibé totes les edats, es situen per sota de 3, confirmant els resultats baixos trobats a l'analitzar els percentatges. El professorat que indica una formació més baixa és el de més de 55 anys i les mitjanes més altes corresponen als de menys de 26 anys.

NIVELL DE FORMACIÓ EN ELS DIFERENTS RECURSOS TIC

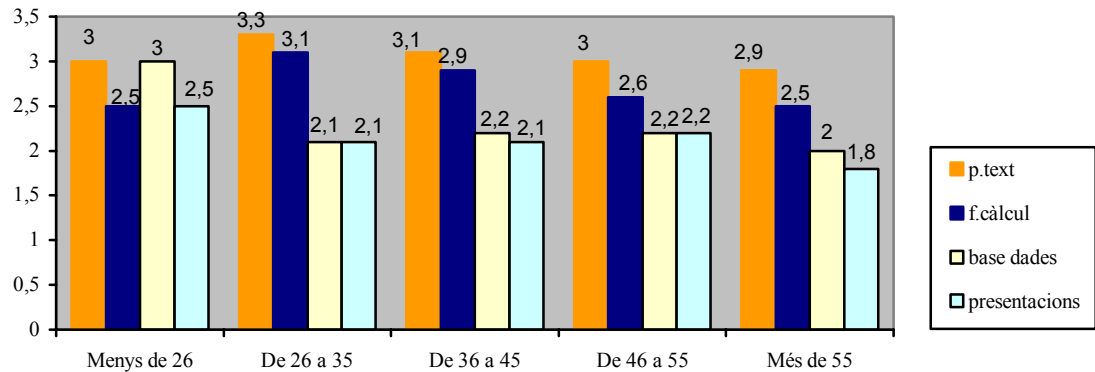
El nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC analitzats és el de les mitjanes aritmètiques a les quals fan referència els gràfics 7.147, 7.148, 7.149, 7.150, 7.151, 7.152.



Gràfic 7.147: Mitjanes del nivell de formació tècnica, per edats, sobre els sistemes operatius

En primer lloc podem veure que el **sistema operatiu** (gràfic 7.147) sobre el que el professorat té **major formació** és el **Windows**, independentment de l'edat dels

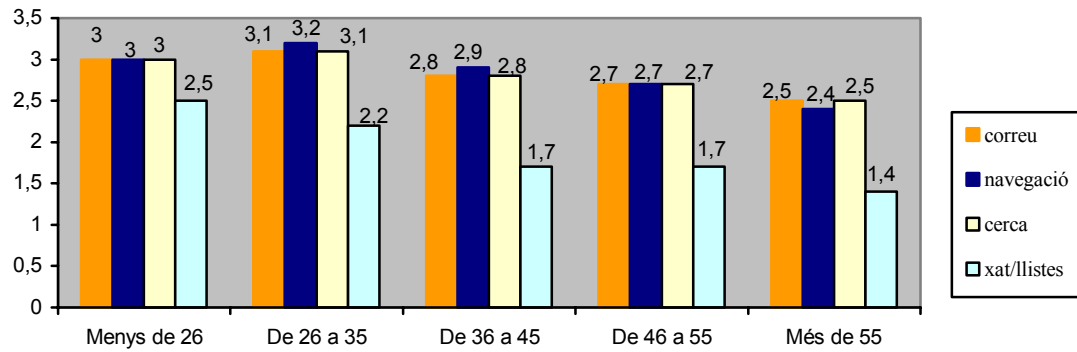
mateixos, amb una mitjana entre 2.8 i 3.5. També destacar que les **mitjanes més altes** corresponen al professorat **més jove**, amb **menys de 35 anys**, amb una puntuació situada en l'interval (3, 3.5) per a **Windows** i en el (2.5, 3) per a **Msdos**, tot i que aquest darrer avui en dia està clarament en desús.



Gràfic 7.148: Mitjanes del nivell de formació, per edats, sobre aplicacions informàtiques bàsiques

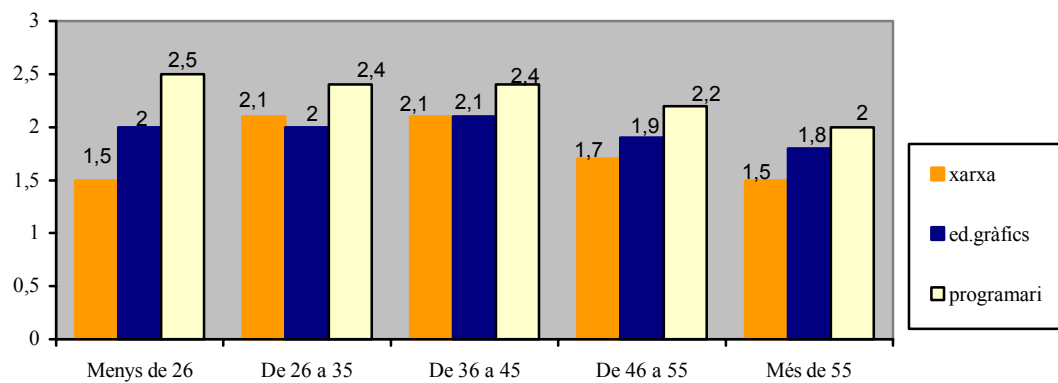
Quant a les aplicacions **informàtiques bàsiques** (gràfic 7.148) la **major puntuació** és per a l'ítem referit a la formació sobre els **processadors de text**, amb mitjanes que van del 2.9 dels professors de més de 55 anys fins al 3.3 del que tenen entre 26 i 35 anys; i per als **fulls de càlcul**, obtenint la puntuació més alta el professorat de 26 a 35 amb un 3.1. **No hi ha diferències remarcables entre les mitjanes obtingudes segons es tracti d'una o altra edat.**

Valors similars a aquests s'observen quan es pregunta per la formació en **l'ús de la xarxa Internet** (gràfic 7.149). Els recursos sobre els que el professorat presenta major formació són el **correu electrònic**, **navegació** per la xarxa i **cerca** d'informació, concentrant-se les **majors puntuacions** en el professorat de **menys de 35 anys**, amb una mitjana que va del 3 al 3.2, malgrat les puntuacions de la resta de franges d'edat no estan massa allunyades d'aquestes.

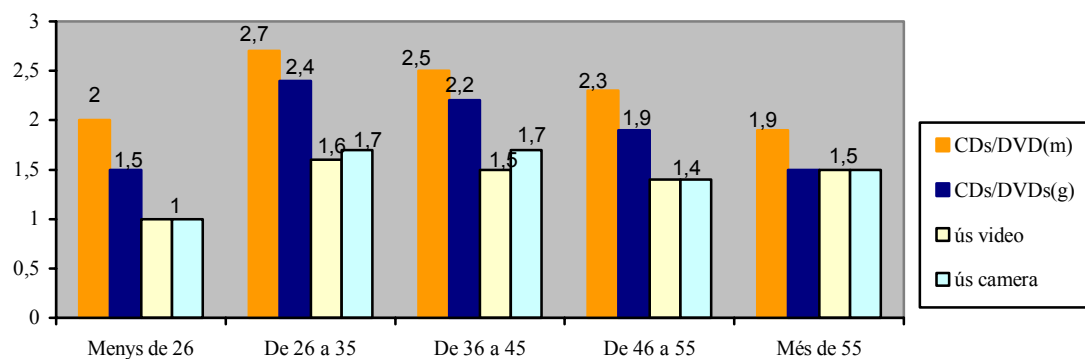


Gràfic 7.149: Mitjanes del nivell de formació, per edats, sobre les eines de comunicació (Internet)

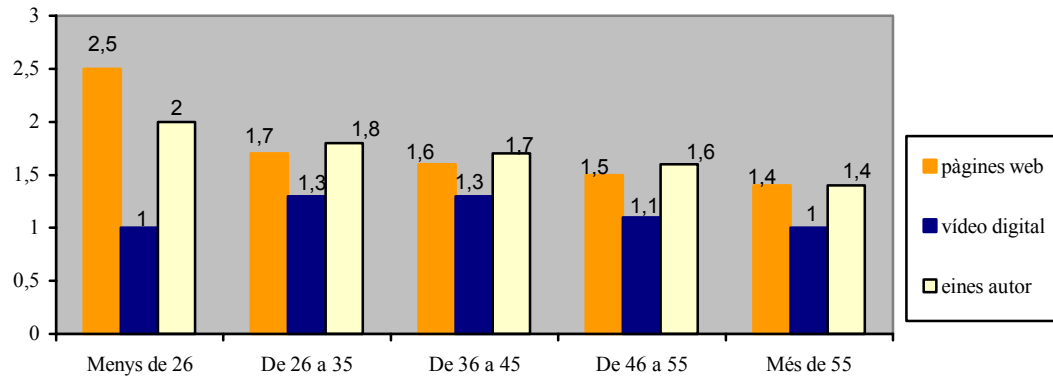
Quant a la formació en relació a la resta de recursos els resultats són els que mostren els gràfics 7.150, 151, i 152:



Gràfic 7.150: Mitjanes del nivell de formació, per edats, sobre diversos recursos (I)



Gràfic 7.151: Mitjanes del nivell de formació, per edats, sobre diversos recursos (II)



Gràfic 7.152: Mitjanes del nivell de formació, per edats, sobre recursos i eines de creació

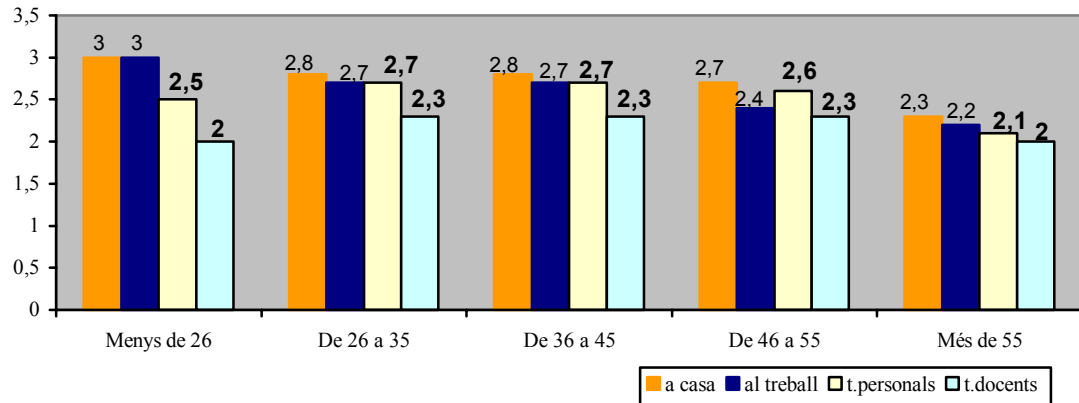
Les mitjanes són molt més baixes que en altres recursos analitzats, esmentant com a dades significatives:

- que els coneixements sobre el programari educatiu (gràfic 7.150) i el maneig dels CDS/DVDs (gràfic 7.151) són els recursos amb major puntuació, malgrat el seu valor **depèn de l'edat** del professorat (**el professorat de més de 55 anys obté una mitjana més baixa que els que tenen menys de 35 anys**).
- que els resultats més baixos corresponen al professorat de més de 55 anys en tots els ítems analitzats.
- que els ítems referits al **disseny i creació de recursos** (gràfic 7.152) són els que reben menor puntuació, en quasibé **totes les edats**, però sobretot en els majors de 36 anys.
- i que els recursos en els que es detecta una **formació més baixa** (situat entre 1 i 1,5) en totes les edats són: **l'ús del vídeo** (gràfic 7.151), **disseny i creació de vídeo digital** (gràfic 7.152).

Comentar també que els baixos resultats obtinguts tant en alguns sistemes operatius (Mac, Msdos) com en els mitjans audiovisuals s'expliquen per l'escàs ús que es fa avui en dia d'aquests recursos, argument que es podria fer extensiu a l'anàlisi efectuat d'aquests aspectes al llarg de tot el treball.

7.3.2.4.2 Ús de la formació TIC

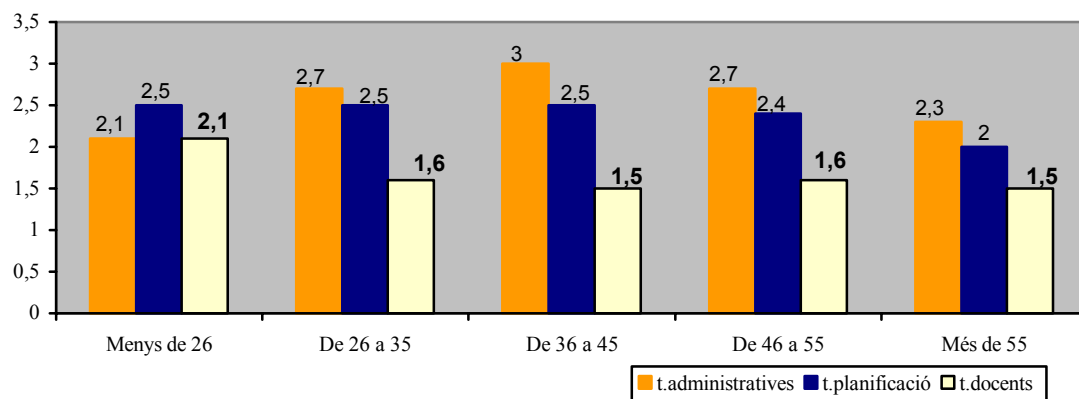
Analitzem la diferència d'ús de les TIC segons l'edat dels docents. L'ús que fan d'aquests recursos a casa, al treball, per a tasques personals i docents és el que mostra el gràfic 7.153:



Gràfic 7.153: Mitjanes del nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a t. personals i per a t. Docents

Observem que les TIC **són utilitzades poc, sigui l'edat que sigui**, ja que les mitjanes es situen en l'interval (2, 3), per tant en un valor baix-mig. Les puntuacions més altes corresponen als professors que tenen fins a 45 anys, a partir d'aquesta edat els valors baixen.

A casa és on **més utilitzen** aquests recursos, i en segon lloc **al treball**. **Independentment de l'edat**, on són menys utilitzats és en la realització de tasques docents.

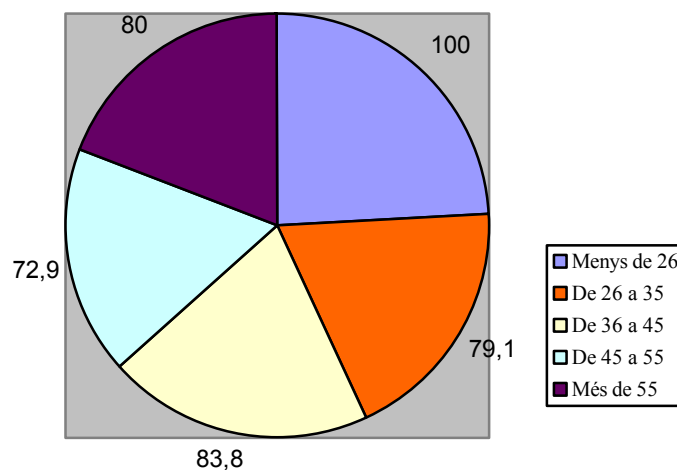


Gràfic 7.154: Mitjanes del nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents

Quant a l'ús en les diferents tasques docents (gràfic 7.154), podem dir que l'atenció es centra en utilitzar-les bàsicament amb **finalitats administratives**, sobretot per part del **professorat de 36 a 45 anys** que obté la mitjana més alta (3); en segon lloc amb mitjanes inferiors (situades en l'interval 2, 2.5) es troben les tasques de planificació. L'ús d'aquests recursos en les diferents tasques d'ensenyament i aprenentatge és molt baix en totes les edats.

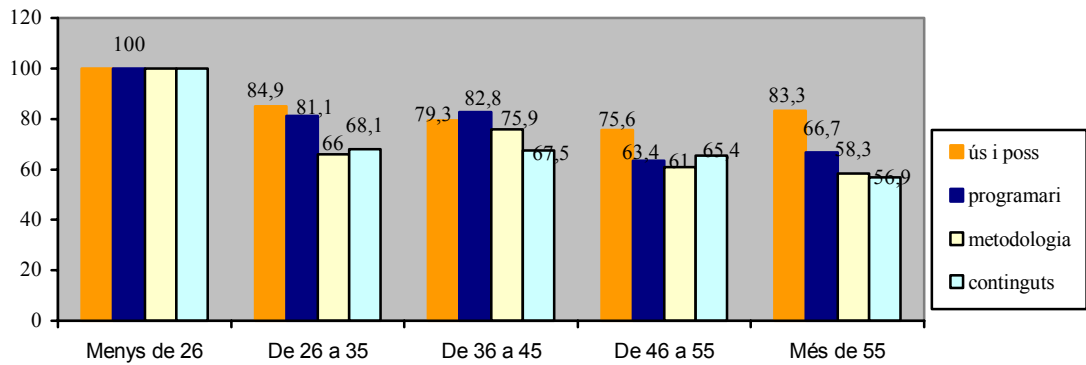
7.3.2.4.3 Demanda formativa

La gran **majoria** del professorat de totes les edats sent **interès i motivació per formar-se** o millorar la seva formació referent als recursos TIC (gràfic 7.155).



Gràfic 7.155: Percentatges de professors interessats en formar-se en les TIC

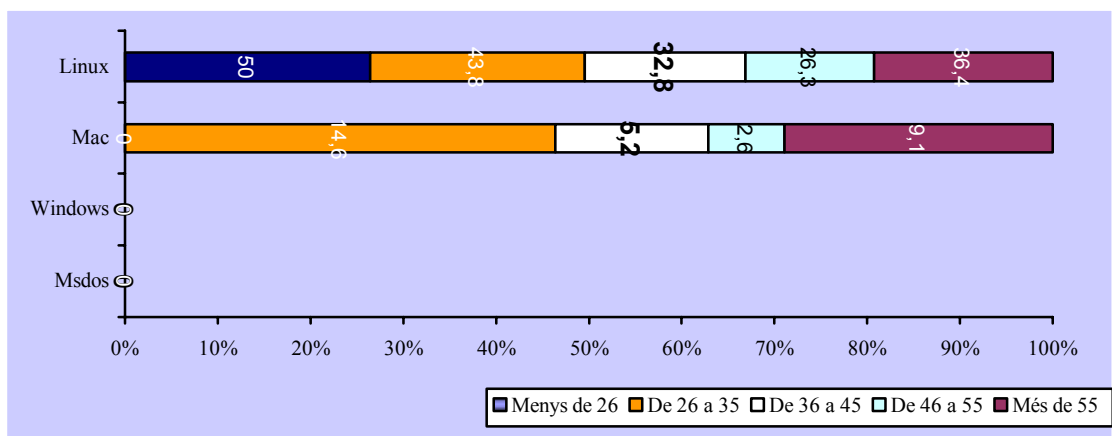
La **demanda formativa** d'aquests professors, referida als **aspectes didàctics** d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques és **molt alta, sigui quina sigui l'edat**, tal com mostra el gràfic 7.156. Podem observar que l'aspecte sobre el que es demana més formació en totes les edats és el referit a l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques. I la menor demanda recau sobre metodologia, també en totes les edats a excepció del professorat de menys de 26 anys, on les necessitats formatives són més elevades.



Gràfic 7.156: Percentatges de demanda formativa respecte als aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques

Pel que fa als diferents recursos TIC l'interès o demanda formativa en els diferents recursos TIC es centra:

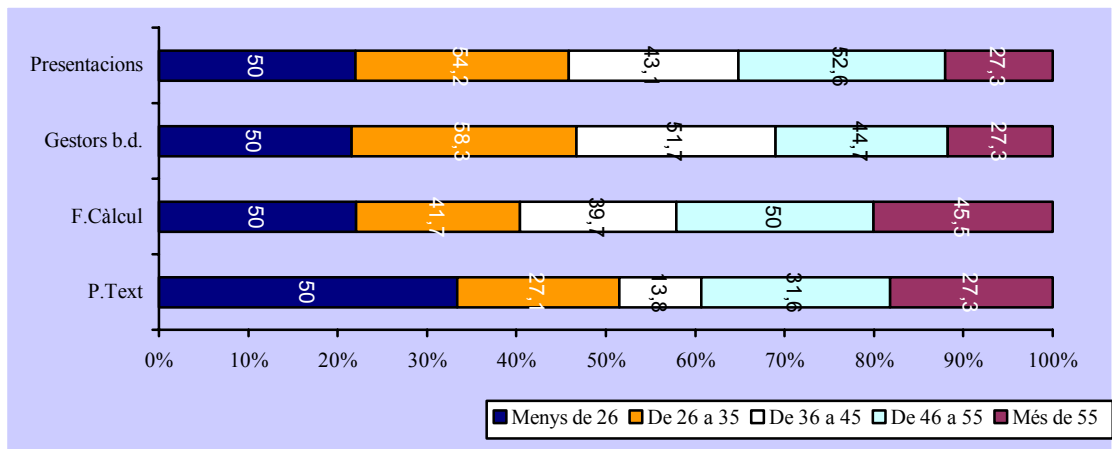
-En relació als diferents sistemes operatius (gràfic 7.157), en la necessitat de formació en el sistema operatiu Linux sobretot el que fa al professorat de menys de 26 anys (50%), de 26 a 35 anys (43,8%), més de 55 anys (36,4%) i de 36 a 45 anys (32,8%). La franja d'edat on hi ha menys demanda formativa és la de 46 a 55 anys.



Gràfic 7. 157: Percentatges de demanda formativa respecte als sistemes operatius

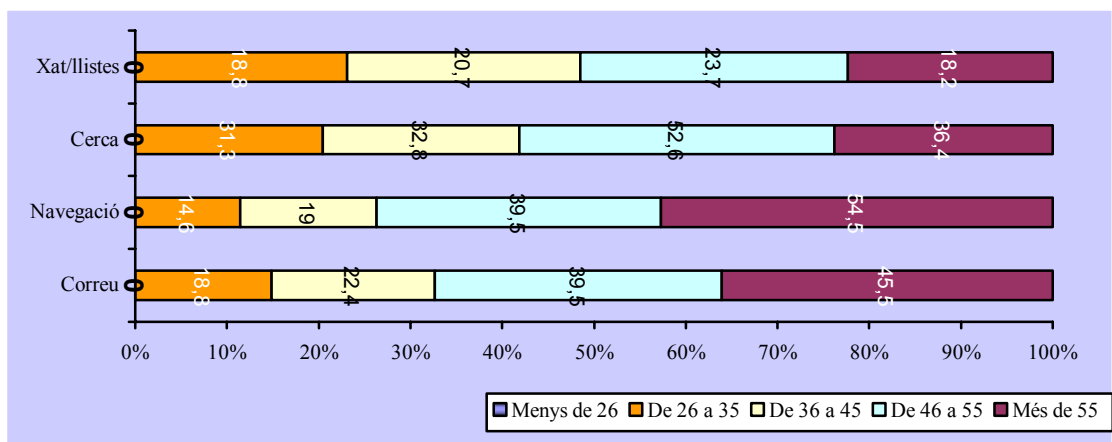
-En relació a les aplicacions informàtiques bàsiques (gràfic 7.158), en les necessitats formatives en tots els aspectes analitzats per part del professorat de menys de 26 anys i de 46 a 55 anys; en les presentacions i gestors de base de dades per als de 26 a 35

anys; en les **presentacions**, **gestors de bases de dades** i **fulls de càlcul** per als que estan entre 36 i 45 anys; i en els fulls de càlcul per als que tenen més de 55 anys.



Gràfic 7.158: Percentatges de demanda formativa respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques

-En relació als mitjans de comunicació, ús de la xarxa Internet (gràfic 159), en la **cerca** demandada en totes les edats, i en la **navegació** i el **correu** quan ens referim al professorat de **més de 45 anys** .

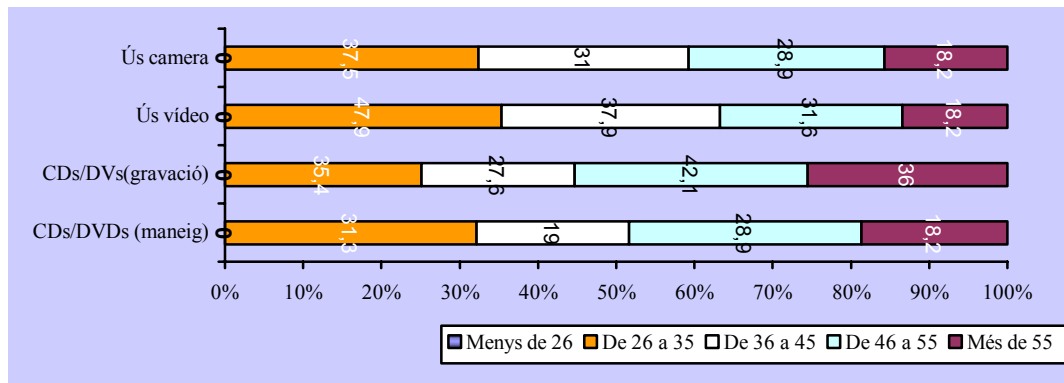


Gràfic 7.159: Percentatges de demanda formativa respecte als mitjans de comunicació (Internet)

-En relació a diversos recursos i mitjans com:

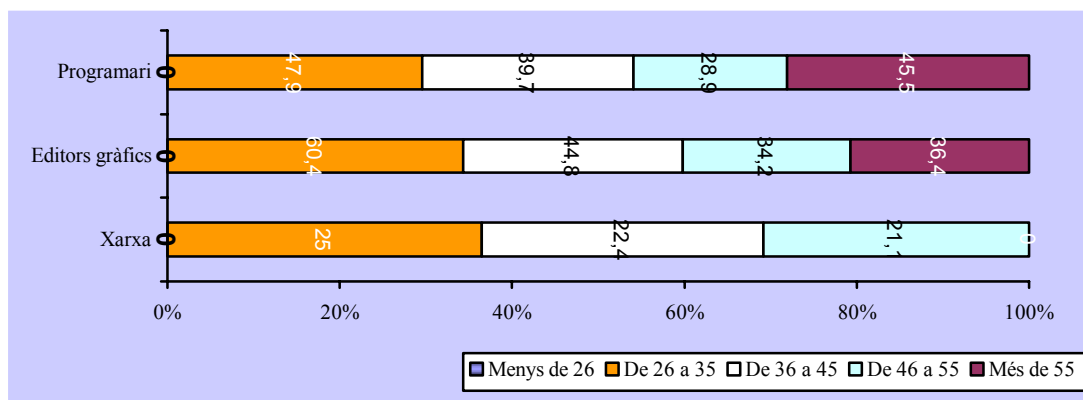
- l'ús de CDS/DVDs (maneig), CDs/DVDs (gravació), vídeo i camera digital* (Gràfic 7.160), pel que fa al professorat de **26 a 35 anys en tots aquests aspectes**; per al professorat de **36 a 45 anys en l'ús de la camera i el vídeo digital**; per al professorat de **46 a 55 anys en l'ús del vídeo i la gravació de**

CDs/DVDs i per al professorat de més de 55 anys respecte a la gravació de CDS/DVDs.

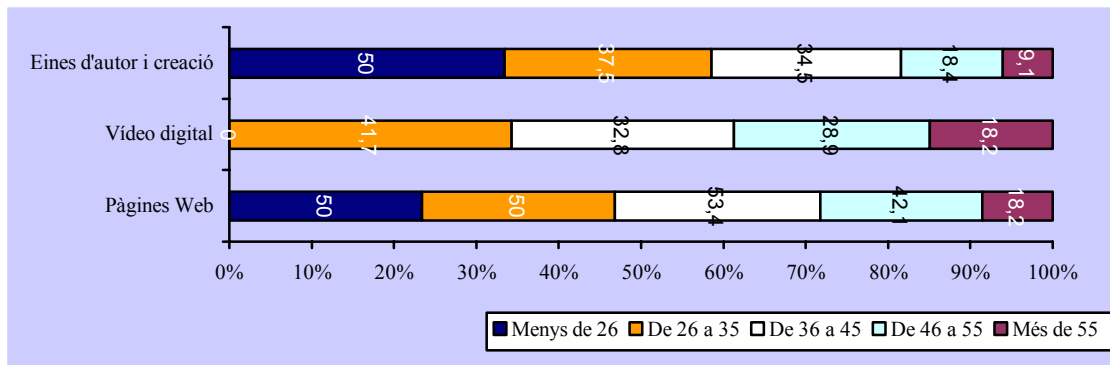


Gràfic 7.160: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (I)

b) L'ús de la xarxa i el seu funcionament, editors gràfics i del programari educatiu (gràfic 7.161), en adquirir coneixements sobre el **programari educatiu** demandat pel professorat de 26 a 35 anys i els de 36 a 45 anys i de més de 55 anys, i **editors gràfics**, pel professorat de 26 a 35 anys, de 36 a 45 anys, de 46 a 55 anys i de més de 55 anys.



Gràfic 7.161: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (II)



Gràfic 7.162 Percentatges de demanda formativa respecte als recursos i eines de creació

-En relació als recursos i eines referits al disseny i creació (gràfic 7.162), en la demanda formativa del professorat de **menys de 26 anys** respecte a l'elaboració de **pàgines Web** i coneixements de **les eines d'autor**; dels de **26 a 35 anys i 36 a 45 anys** en els **tres aspectes**; i dels de **46 a 55 anys** respecte al disseny de **pàgines web**.

El resum de demanda formativa (taula 7.74), segons l'edat, respecte als recursos TIC sobre els que hem obtingut una major resposta (s'ha fixat el punt de tall al 30% com s'ha fet en la resta d'apartats), ens ajudaran a veure de manera més global les principals necessitats formatives del professorat en tot el seu conjunt i en funció d'aquesta variable.

RECURSOS	EDAT				
	Menys 26	De 26 a 35	De 36 a 45	De 46 a 55	Més de 55
Msdos					
Windows					
Mac					
Linux	x	x	x		x
Funcion.Xarxa					
Proces.Text	x			x	x
F.Càlcul	x	x	x	x	
Gestors dades	x	x	x	x	
Presentacions	x	x	x	x	
Correu				x	x
Navegar				x	x
Cercar infor		x	x	x	x
Xat/Llistes					
Maneig CD/V		x		x	
Grava CD/DV		x			x
Editors gràfics		x	x	x	x
Ús vídeo		x	x	x	
Ús camera		x	x		
Pàgines web	x	x	x	x	
Disseny Vídeo		x	x		

Programari		x	x		x
Eines autor	x	x	x		

Taula 7.74: Resum demanda formativa, per edats, respecte als diferents recursos TIC

Observem que el professorat que demanda més formació és el de 26 a 45 anys. El recurs sobre el qual hi ha demanda formativa per part del professorat de qualsevol edat és el sistema operatiu Linux, fulls de càlcul, gestors de base de dades, presentacions, cerca d'informació, editors gràfics, i dissenys de pàgines web.

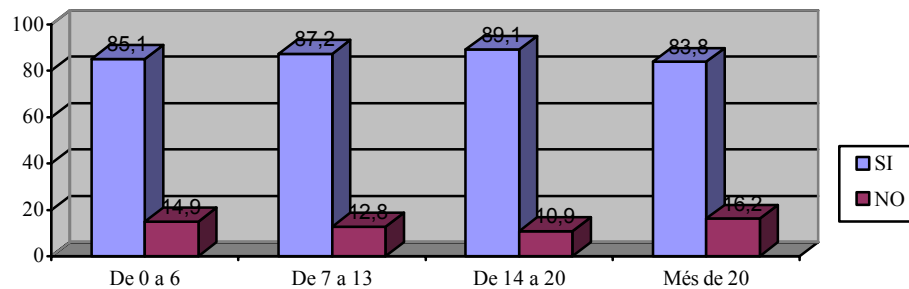
7.3.2.5 Anàlisi segons l'experiència docent del professorat

Per acabar l'anàlisi per subpoblacions, dedicarem un punt a analitzar la formació (quina formació hi ha, origen, usos i demanda) segons l'experiència del professorat.

Dels 217 professors que han participat en la nostra investigació n'hi ha 47 que tenen de 0 a 6 anys d'experiència; 47 que en tenen entre 7 i 13; 55 que porten entre 14 i 20 anys a l'ensenyament; i 68 que hi porten més de 20 anys. Per tant, més de la meitat del professorat fa més de 14 anys que imparteix docència.

7.3.2.5.1 Formació en TIC

La formació del professorat de matemàtiques de les comarques meridionals, segons l'experiència acumulada, és la que mostra el gràfic 7.163. En ell podem observar que la majoria, tingui molta o poca experiència docent, manifesta haver rebut o assolit formació TIC.

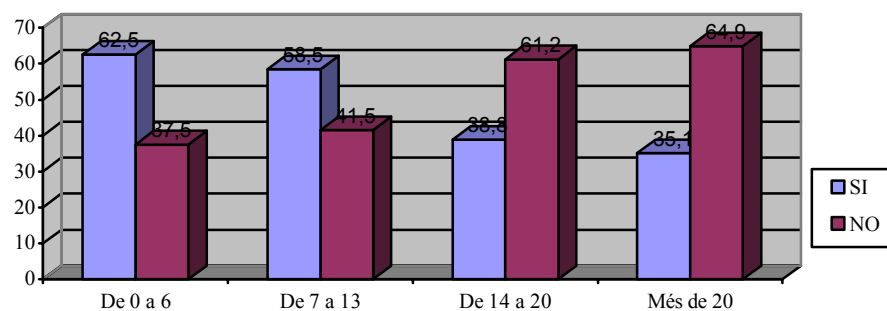


Gràfic 7.163: Percentatge de formació en TIC del professorat segons experiència docent

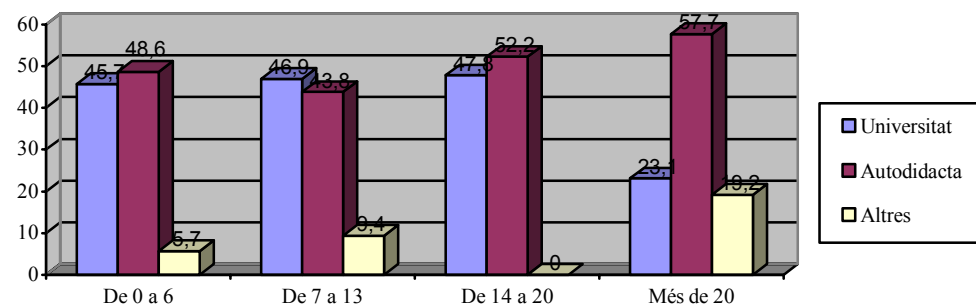
Destacar, en tot cas, que el **percentatge de no formació més alt** correspon al **professorat amb més antiguitat** i per tant també de més edat, seguit –curiosament– **dels que tenen menys experiència**, i per tant són més joves.

Tal com ens indica el gràfic 7.164, la majoria del professorat amb menys de 13 anys d'experiència manifesta haver rebut o haver-se format inicialment. També observem que **la formació inicial en TIC és inversament proporcional a l'experiència**, doncs a mesura que aquesta augmenta disminueix el percentatge en aquest tipus de formació.

Així mateix, és **destacable**: el **35,1% de professors de més de 20 anys de servei que diuen haver-se format inicialment** i el **37,5% dels de 0 a 6 anys que afirmen no haver rebut aquest tipus de formació**.



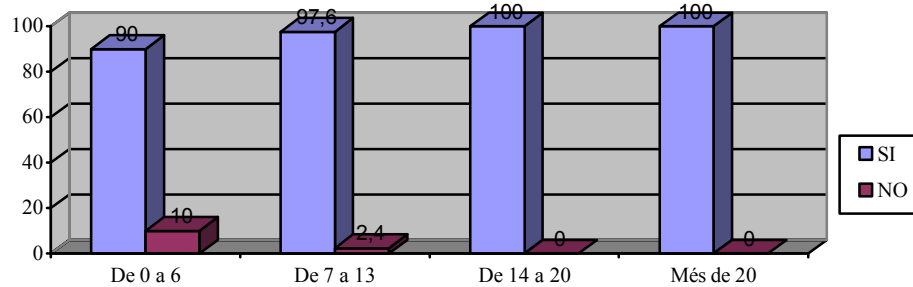
Gràfic 7.164: Percentatge de formació inicial en TIC



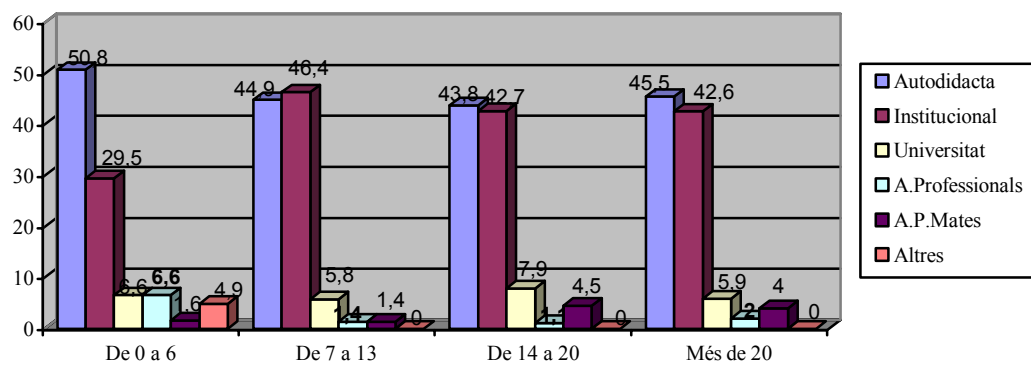
Gràfic 7.165: Origen de la formació inicial en TIC

L'**origen d'aquesta formació inicial** (gràfic 7.165) es reparteix entre una formació **autodidacta**, en les franges d'experiència de 0 a 6 anys, de 14 a 20 anys i en els de més de 20 anys, i formació rebuda a la mateixa **universitat**, sobretot per part dels que tenen

una experiència docent de menys de 20 anys, essent la puntuació més alta per als que es troben entre 7 i 14 anys d'experiència.



Gràfic 7.166: Percentatge de formació permanent en TIC, segons l'experiència docent

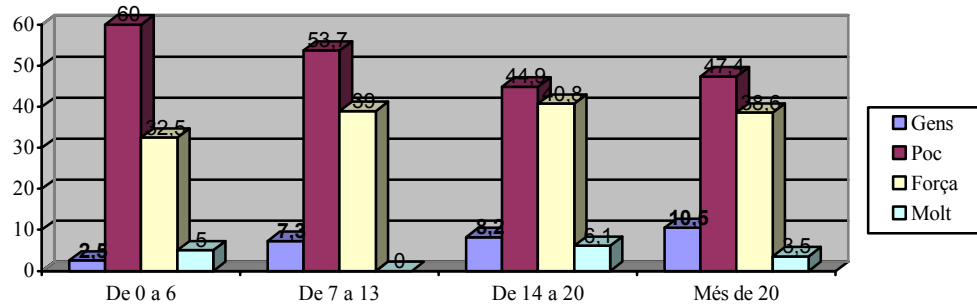


Gràfic 7.167: Origen de la formació permanent, segons l'experiència docent

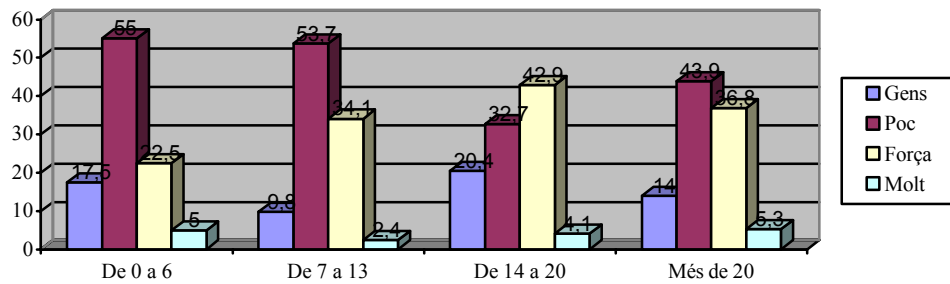
La gran majoria del professorat manifesta haver-se format en algun moment de la seva vida professional (gràfic 7.166). I aquesta formació afirmen haver-la rebut prioritàriament de forma **autodidacta** –sobretot els que tenen entre 0 i 6, 14 i 20 i més de 20 anys d'experiència- i **institucional** quan el professorat té de 7 a 13 anys d'experiència docent; la resta d'opcions són minoritàries (gràfic 7.167).

NIVELL DE FORMACIÓ DIDÀCTICA ESPECÍFICA DE L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

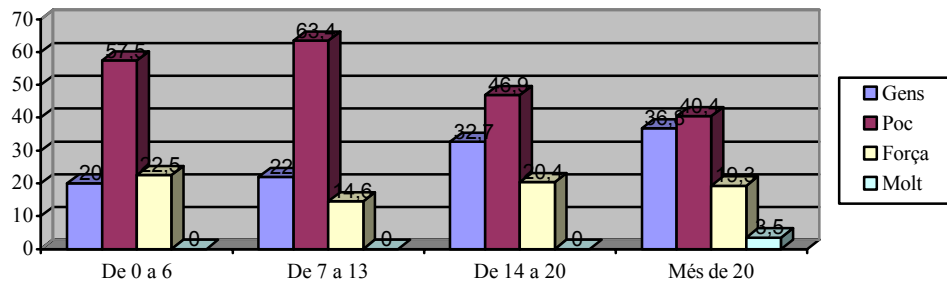
El nivell de formació o competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, manifestada pel professorat enquestat, segons els diferents intervals d'experiència docent, és la que mostren els gràfics 7.168, 7.169, 7.170, 7.171 (un per cadascun dels ítems analitzats):



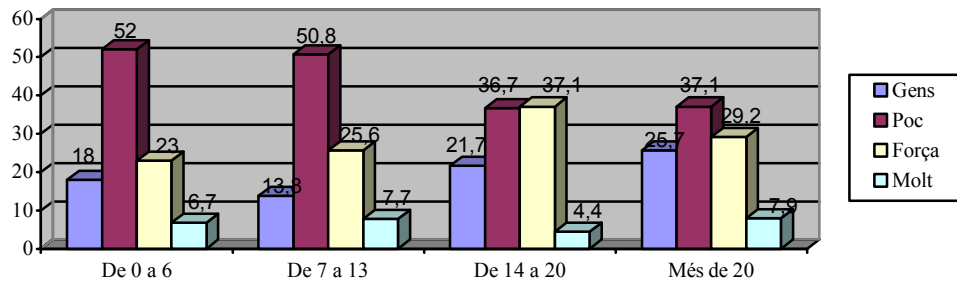
Gràfic 7.168: Percentatges del nivell de formació en TIC, per experiència docent, sobre l'ús i possibilitats educatives d'aquests recursos.



Gràfic 7.169: Percentatges del nivell de formació en TIC, per experiència docent, sobre el coneixement del programari educatiu



Gràfic 7.170: Percentatges del nivell de formació en TIC, per experiència docent, sobre la metodologia d'ús a l'aula de les TIC

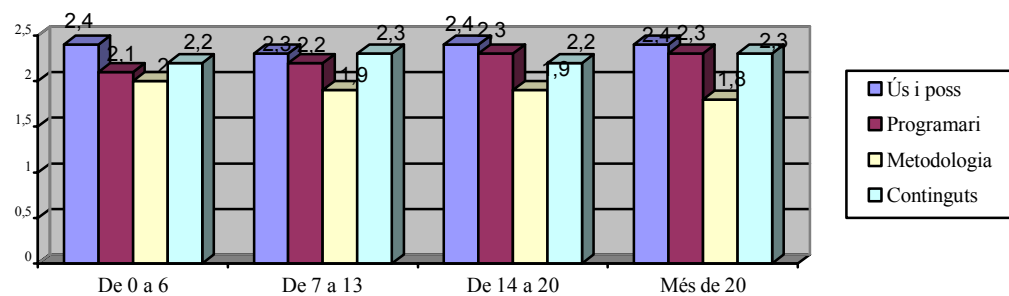


Gràfic 7.171: Percentatges del nivell de formació en TIC, per experiència docent,

sobre l'ús didàctic del programari específic relatiu als diferents continguts

En els gràfics anteriors observem que **l'experiència docent no marca diferències en el nivell de formació didàctica assolida respecte als recursos TIC**, doncs en la majoria d'ítems i per a qualsevol dels intervals d'experiència examinats, els resultats mostren un alt percentatge d'insuficiència formativa, a excepció del professorat de 14 a 20 anys d'experiència que manifesten estar força formats en el coneixement del programari educatiu (gràfic 7.169) i de l'ús del programari específic referit als diferents continguts matemàtics (gràfic 7.171). Destacar també la **gran manca de formació en relació a la metodologia d'ús a l'aula de les TIC** (gràfic 7.170).

Les mitjanes aritmètiques, reflexades en el gràfic 7.172, ens mostren en general uns **nivells baixos de formació en tots els ítems i en tots els intervals d'experiència**, situats **per sota del valor central 2.5**, confirmant els baixos resultats trobats anteriorment a l'analitzar els percentatges.



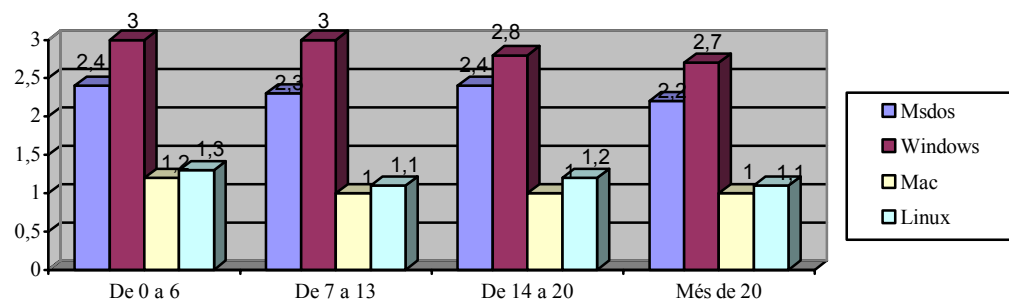
Gràfic 7.172: Mitjanes respecte als diferents aspectes de formació didàctica en TIC segons l'experiència docent

L'ítem sobre el que es detecta clarament una **menor formació**, és el referit a la **metodologia d'ús a l'aula dels recursos TIC** en qualsevol dels intervals analitzats, tal com també havíem observat anteriorment.

NIVELL DE FORMACIÓ EN ELS DIFERENTS RECURSOS TIC

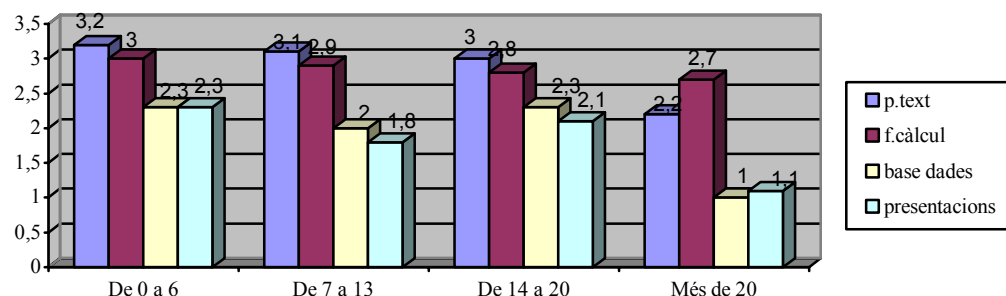
El nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC analitzats és el de les mitjanes aritmètiques a les quals fan referència els gràfics 7.173, 7.174, 7.175, 7.176, 7.177 i 7.178, en cadascuna de les quals s'agrupen diversos ítems en alguns casos d'acord a una certa afinitat entre sí dels mateixos.

Quant al grup d'ítems referits als sistemes operatius (gràfic 7.173) podem veure que el que rep **major puntuació és el sistema operatiu Windows**, amb una mitjana que va del 2.7 a 3 segons l'interval d'experiència docent als que ens referim, seguida del sistema operatiu **Msdos**. Les mitjanes més altes corresponen al professorat amb menys experiència, amb menys de 13 anys d'experiència, que també coincidirà amb el professorat més jove, amb un puntuació situada en l'interval (2.5, 3) per a Windows i en el (2, 2.5) per a Msdos.



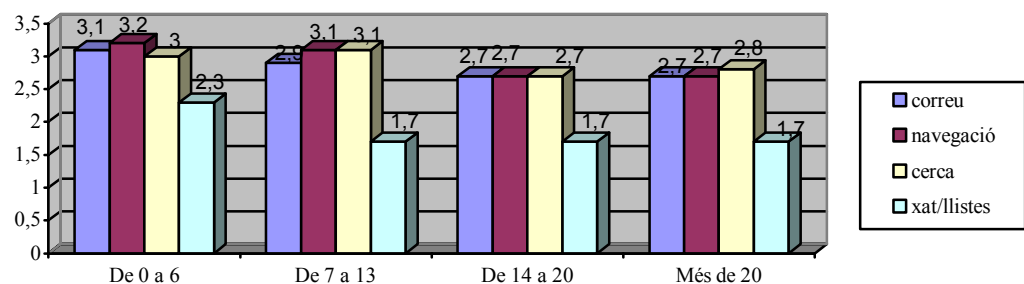
Gràfic 7.173: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre els sistemes operatius

Respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques (gràfic 7.174) **la major puntuació és per a l'ítem referit als processadors de text** en tots els intervals, amb puntuacions del 3 al 3.2, a excepció dels de més de 20 anys d'experiència amb una mitjana de 2.2. Les **presentacions** és l'aspecte sobre el qual el professorat es considera **menys format**, sigui quina sigui la seva experiència docent. I el grup de **professors que menys formació** tenen en qualsevol dels ítems és el de **més de 20 anys** d'experiència, coincidint amb ser el professorat de més edat.



Gràfic 7.174: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre aplicacions informàtiques bàsiques

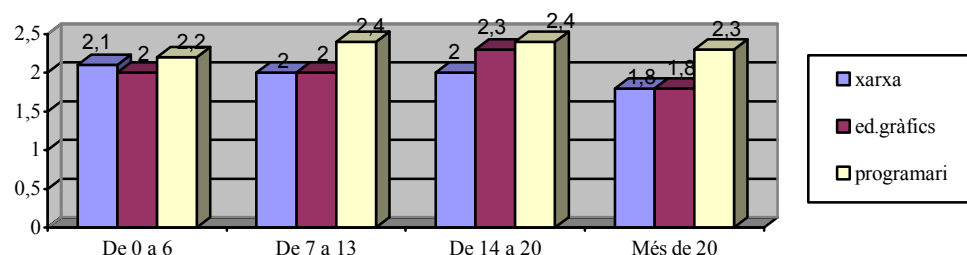
Preguntat el professorat per l'ús que feia de la xarxa Internet, coma eina de comunicació, els resultats (gràfic 7.175) ens mostren que la **major puntuació** és per a l'ítem a la **navegació, al correu electrònic i a la cerca d'informació**, amb mitjanes similars que van del 2.7 del professorat de més de 20 anys d'experiència fins al 3.2 de professorat que porta menys de 6 anys a la docència. L'ús de les **l·listes o xats** és el recurs sobre el que el professorat manifesta està **menys preparat**, sigui quin sigui la seva experiència docent.



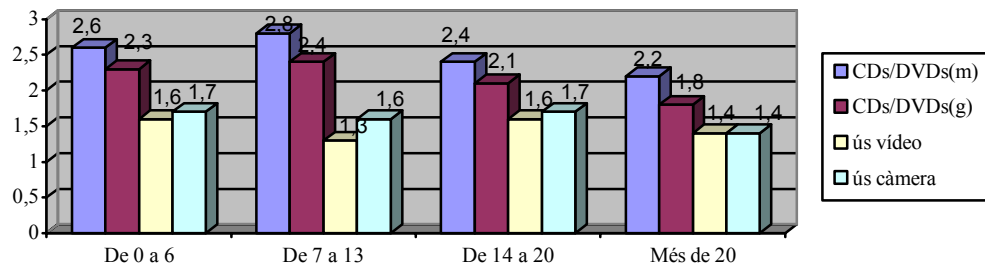
Gràfic 7.175: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre les eines de comunicació (Internet)

De la formació en relació a la resta de recursos analitzats (gràfics 7.176, 7.177, 7.178) n'hem extret les següents dades:

- que els coneixements sobre el **programari educatiu** (gràfic 7.176) i el **maneig dels CDs/DVDs** (gràfic 7.177) són els recursos amb **major puntuació**, amb valors similars sigui quin sigui l'interval d'experiència docent.

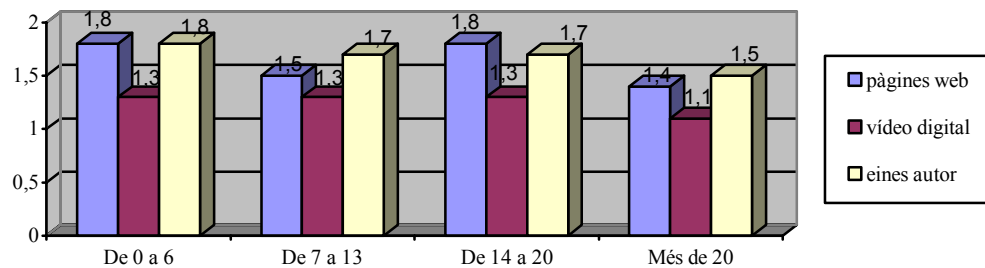


Gràfic 7.176: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre diversos recursos (I)



Gràfic 7.177: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre diversos recursos (II)

-Els ítems referits al **disseny i la creació** (gràfic 7.178) són els que reben **menor puntuació**, independentment de l'experiència docent, amb mitjanes que van de 1.5 a 1.8.



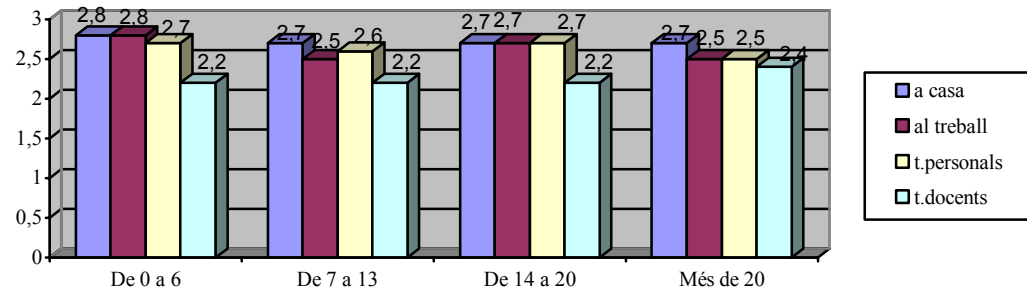
Gràfic 7.178: Mitjanes del nivell de formació tècnica, segons l'experiència docent, sobre diversos recursos (III)

-**No hi ha diferències remarcables entre les mitjanes** obtingudes segons es tracti d'un interval d'experiència o un altre per a la majoria d'ítems. En tot cas i exceptuant l'ús de les eines de comunicació, els resultats més baixos corresponen al professorat de més de 20 anys.

Destacar l'escassa formació en l'ús dels mitjans audiovisuals (vídeo, càmera,...), signe evident del poc interès que avui dia desperten aquests recursos.

7.3.2.5.2 Ús de la formació TIC

Analitzem l'ús de les TIC segons l'experiència docent del professorat. L'ús que fan d'aquests recursos a casa, al treball, per a tasques personals i docents és el que mostra el gràfic 7.179:

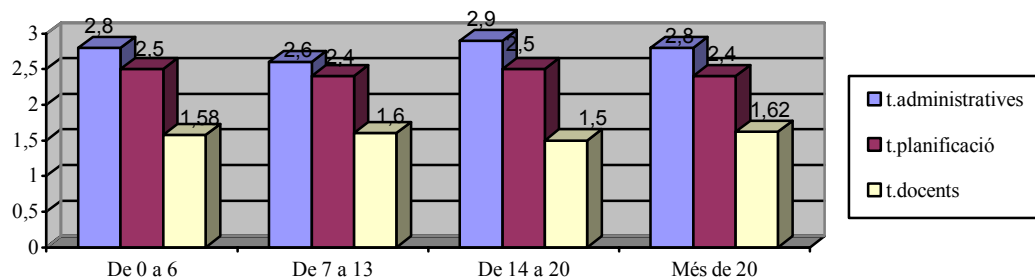


Gràfic 7.179: Mitjanes del nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a t. personals i per a t. docents

En primer lloc observem que **no hi ha diferències remarcables d'ús de les TIC segons** si un professor té més o menys **experiència** docent, donat que les puntuacions són molt similars en els intervals estudiats; en tot cas els valors baixen lleugerament en alguns ítems corresponents al professorat que té més de 20 anys d'experiència. Els recursos tecnològics són **poc utilitzats** ja que les mitjanes es situen en l'interval (2,3), és a dir, en un valor mig-baix.

A **casa**, **al treball** i per a **tasques personals** són els **usos més freqüents**. En tots els casos, les **puntuacions més baixes** corresponen a l'ús de les TIC en les **tasques docents**.

Pel que fa a l'**ús** de les TIC en les diferents tasques docents (gràfic 7.180) veiem que es destina bàsicament a **finalitats administratives**, en tots els intervals d'experiència docent analitzats, amb mitjanes no massa altes que van de 2.6 a 2.9.

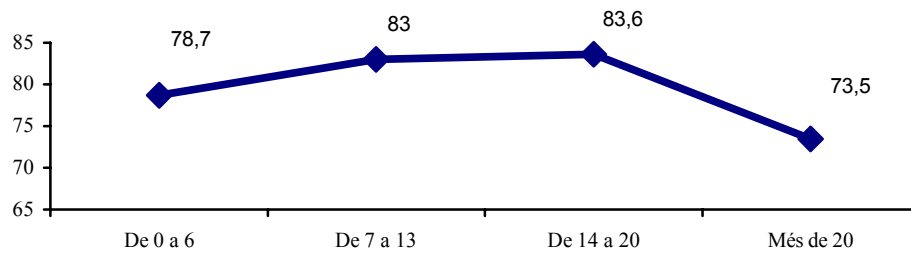


Gràfic 7.180: Mitjanes del nivell d'ús de els TIC en les diferents tasques docents

En segon lloc, amb mitjanes inferiors situades entre 2.4 i 2.5, es troben les **tasques de planificació**. L'ús d'aquest recursos en les **tasques d'ensenyament i aprenentatge** és **molt baix** en tots els casos.

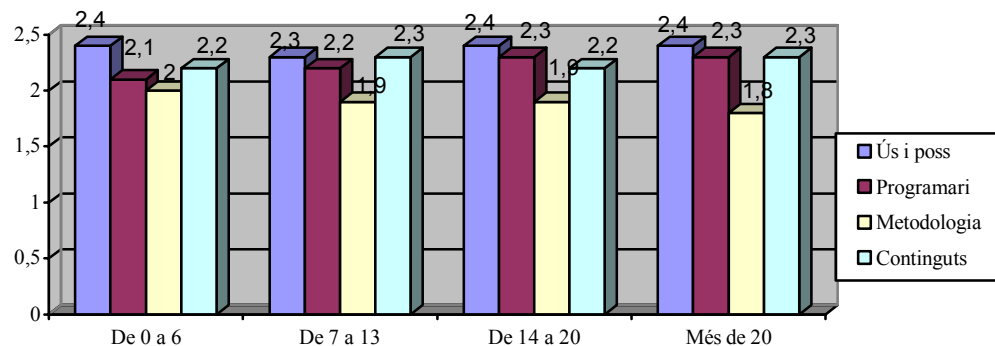
7.3.2.5.3 Demanda formativa

La gran majoria del professorat, independentment de la seva experiència docent, mostra interès en formar-se o millorar la seva formació en TIC (gràfic 7.181).



Gràfic 7.181: Percentatges de professors interessats en formar-se en les TIC

La demanda formativa d'aquests professors, referida als aspectes didàctics de les TIC a l'àrea de matemàtiques és molt alta, sigui quina sigui l'experiència del professorat tal com mostra el gràfic 7.182.

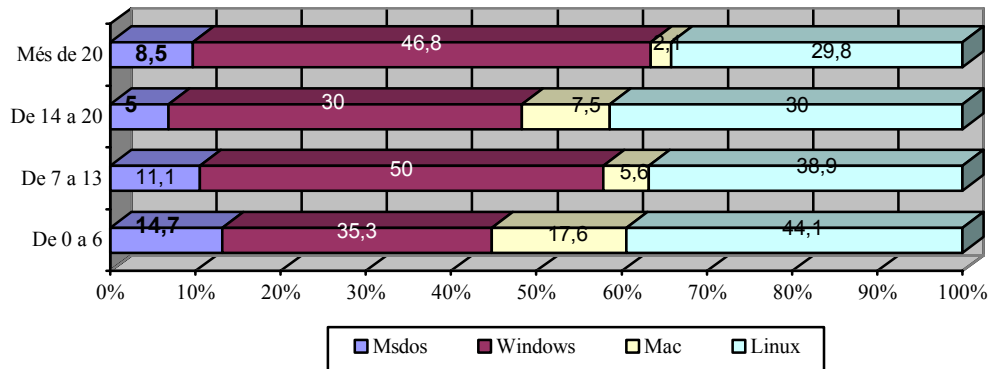


Gràfic 7.182: Percentatges de demanda formativa respecte als aspectes didàctics d'ús d'elles TIC a l'àrea de matemàtiques

Observem que l'aspecte sobre el que es demana més formació és el referit a l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques. I la **menor demanda** és sobre **metodologia**, tot i ser l'aspecte sobre el que el professorat presenta un nivell de formació més baix.

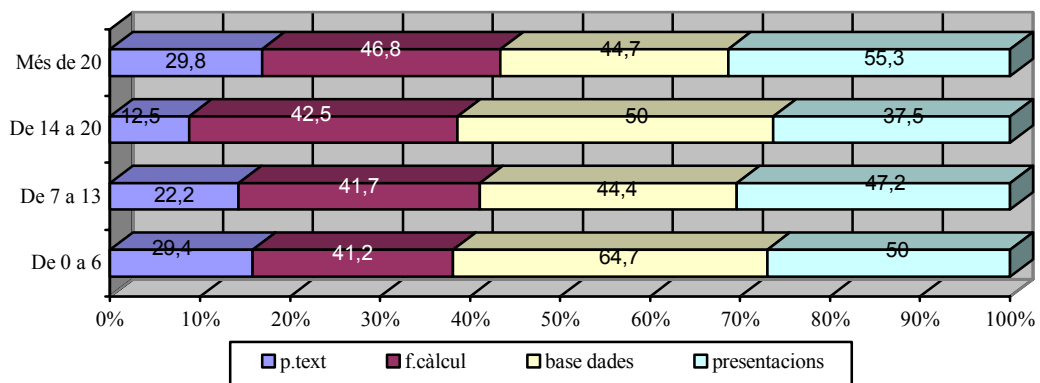
Pel que fa als diferents recursos TIC l'interès o demanda formativa es centra:

-En relació als diferents sistemes operatius (gràfic 7.183), en les necessitats de formació en el sistema operatiu **Windows i del Linux**, aquest darrer sobretot pel que fa al professorat que compta amb menys experiència. La demanda en aquests aspectes no és diferent significativament segons l'experiència de cada professor.



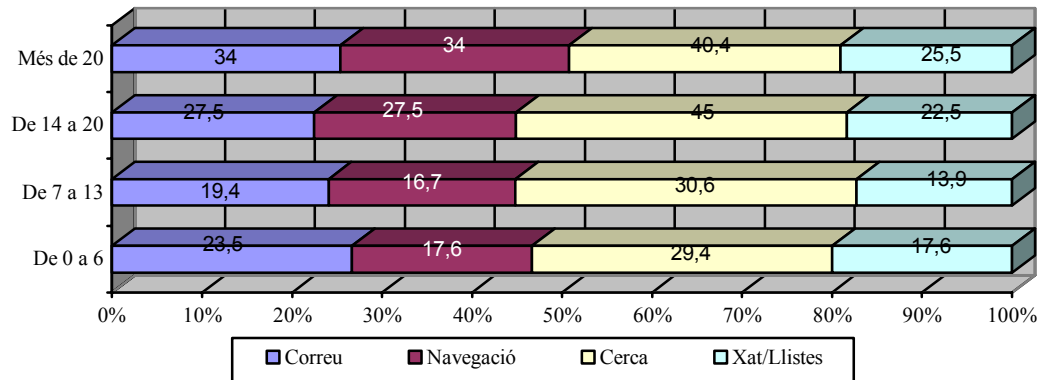
Gràfic 7.183: Percentatges de demanda formativa respecte als sistemes operatius

-En relació a les aplicacions informàtiques bàsiques (gràfic 7.184), en les necessitats de formació respecte als **fulls de càlcul, base de dades i presentacions** per part de tot el professorat independentment de l'experiència docent.



Gràfic 7.184: Percentatges de demanda formativa respecte a les aplicacions informàtiques bàsiques

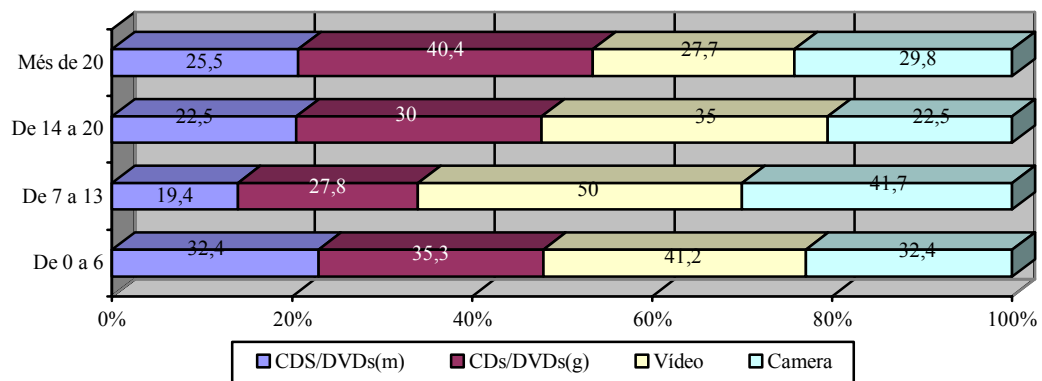
-En relació als mitjans de comunicació, ús de la xarxa Internet (gràfic 7.185), en l'adquisició de més coneixements respecte a la **cerca d'informació**, en quasibé tots els intervals d'experiència, i respecte al **correu, navegació i l'ús del xat i de les llistes de distribució** per part del professorat més veterà.



Gràfic 7.185: Percentatges de demanda formativa respecte als mitjans de comunicació (Interent)

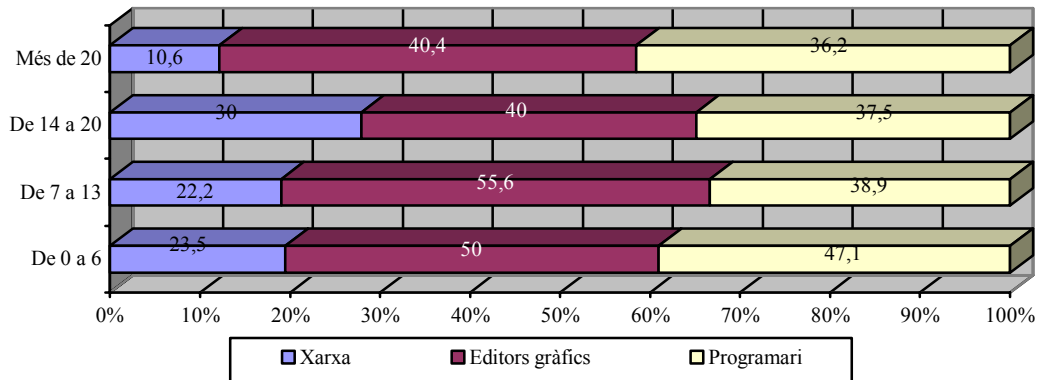
-En relació a diversos recursos i mitjans com:

- a) *l'ús de CDs/DVDs (maneig), CDs/DVDs (gravació, vídeo i camera digital* (gràfic 7.186), pel que fa a tot el professorat (menys els que tenen entre 7 i 13 anys d'experiència) en l'ús dels **CDs i DVDs**; els de 0 a 6 anys i de 7 a 13 anys demanden formació sobretot de **l'ús del vídeo** i de la **camera de vídeo digital**.

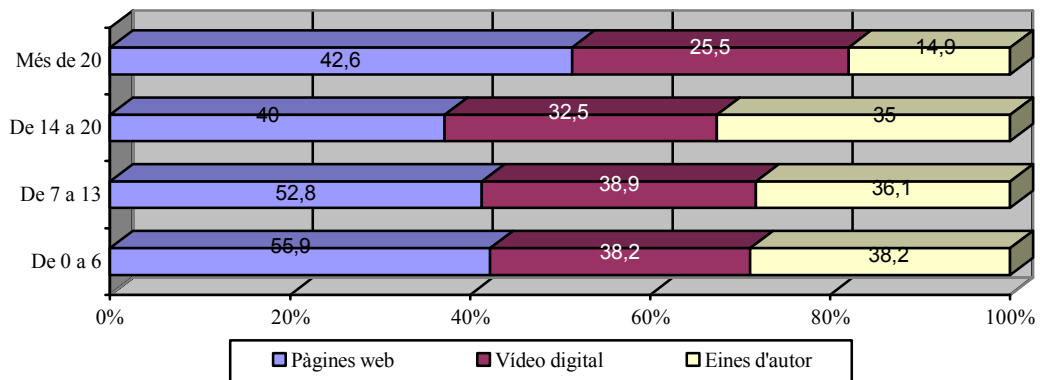


Gràfic 7.186: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (I)

- b) *l'ús de la xarxa i el seu funcionament, editors gràfics i del programari educatiu* (gràfic 7.187), en adquirir coneixements sobre els **editors gràfics** i sobre el **programari educatiu**, demandats per tots els professors independentment de l'experiència docent.



Gràfic 7.187: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (II)



Gràfic 7.188: Percentatges de demanda formativa en diversos recursos (III)

-En relació als recursos i eines referits al disseny i creació (gràfic 7.188), sobretot en la **demanda formativa** respecte a la **creació de pàgines web**; del **vídeo digital** i eines **d'autor o de creació**, per part del professorat de 0 a 14 anys d'experiència.

El resum de la demanada formativa (taula 7,75), segons l'experiència docent, respecte als diferents recursos TIC sobre els que hem obtingut una major resposta (situant el punt de tal al 30% donada la diversitat d'ítems), ens ajudaran a veure de manera més global les principals necessitats formatives del professorat en tot el seu conjunt i d'acord als anys d'experiència

	EXPERIÈNCIA DOCENT			
	De 0 a 6 anys	De 7 a 13 anys	De 14 a 20 anys	Més de 20 anys
Msdos				
Windows	x	x	x	x
Mac				
Linux	x	x	x	
Funcion.Xarxa			x	
Proces.Text				x

F.Càlcul	x	x	x	x
Gestors dades	x	x	x	x
Presentacions	x	x	x	x
Correu				x
Navegar				x
Cercar infor		x	x	
Xat/Llistes				
Maneig CD/V	x			x
Grava CD/DV	x		x	x
Editors gràfics	x	x	x	
Ús vídeo	x	x	x	
Ús camera	x	x		
Pàgines web	x	x	x	x
Disseny Vídeo	x	x	x	
Programari	x	x	x	x
Eines autor	x	x	x	

Taula 7.75: Resum demanda formativa, per experiència docent, respecte als diferents recursos TIC

Destacar com la demanda és força alta en tots els intervals, en tot cas, superior en els intervals de menys de 20 anys d'experiència. Observem també la generalitzada de demanda, en gairebé tots els recursos, per part del professorat que compta amb menys experiència, és a dir, els més joves, seguit de molt a prop per la franja de 7 a 13 anys i de 14 a 20 anys, en les quals també hi ha una forta demanda.

7.3.3 Anàlisi correlacional

Un cop acabat l'estudi univariant, que ens ha permès descriure i resumir la informació de les variables, ens disposem a veure les relacions que hi poden haver entre dues variables (anàlisi bivariant), amb la intenció d'aproximar-nos de forma més profunda a allò que volem estudiar:

"[...] nos vamos acercando más al tipo de tarea que con mayor frecuencia se realiza en la realidad de la investigación sociológica, esto es, el estudio de las condiciones que influyen en la distribución de una variable" (García Ferrando, 1994:205)

A partir dels objectius inicialment definits, les variables que incideixen en la formació del professorat (edat, experiència) segons alguns autors com Fernández Sierra i Barquín (1998), la intenció d'apropar-nos a les diferències entre variables estudiades en altres investigacions (edat-formació i usos dels mitjans, gènere-formació i usos dels mitjans, com la de Cabero (1998) -tots ells esmentats en la part teòrica del treball- i la intenció d'aprofundir en les dades obtingudes en l'estudi descriptiu per tal de veure fins a quin punt els resultats que interpretem per als diferents grups que hem segmentat -respecte a un determinat atribut o variable- són els mateixos o bé s'hi observen diferències significatives, es portarà a terme un anàlisi correlacional de les dades que disposem. Concretament el nostre objectiu és el d'esbrinar quines **relacions o diferències** significatives hi ha **entre la formació** del professorat i: la **comarca** on treballen, la **categoria** professional (mestre-llicenciat), el **gènere**, l'**edat** i l'**experiència** docent.

Tractarem les dades com si fossin d'una mostra d'una hipotètica població de professors de matemàtiques. D'aquesta manera no haurem de fer servir criteris arbitraris a l'hora de valorar la importància dels resultats obtinguts en l'anàlisi bivariant.

De tècniques per a l'anàlisi bivariant proposat, n'hi ha de molts tipus, principalment distribuïdes d'acord a la natura de les variables i el tipus d'hipòtesis plantejades. En el nostre estudi utilitzarem bàsicament quatre contrastos: En aquells casos en que treballem amb dades qualitatives (escales nominals), el coeficient de contingència *C* i *Phi*; en aquells casos en que tractem variables d'escala d'interval, o una variable és nominal i

l'altra d'interval, el coeficient biseral puntual, Pearson i anàlisi de la varianza (ANOVA). A mesura que es vagin utilitzant, en la nostra anàlisi, anirem presentant les seves característiques.

Els motius d'haver triat les tècniques abans esmentades, cal buscar-los en primer lloc en les característiques de les pròpies dades, en la robustesa i potència d'aquestes proves i en el seu ús en altres investigacions (Gil i altres, 1995; Cabero, 1998) de manera que ens alguns casos ens permeti la comparació de resultats, si s'escau.

7.3.3.1 Estudi de les diferències entre les diverses comarques de la demarcació de Tarragona, participants en la investigació, i la formació en tecnologies de la informació i la comunicació.

Com ja havíem assenyalat, un dels objectius que ens vàrem plantejar en aquesta investigació era conèixer les possibles relacions que es podien establir entre el professorat de les diferents comarques de Tarragona (Alt Camp, Baix Camp, Baix Penedès, Baix Ebre, Conca de Barberà, Montsià, Priorat, Ribera d'Ebre, Tarragonès i Terra Alta), que han format part de la nostra investigació, i la formació TIC que hi ha en cadascuna d'elles.

A partir dels resultats observats en la anàlisi descriptiva realitzada (apartat 7.3.2) sembla que no es pot esperar que existeixin diferències significatives respecte al percentatge de formació d'una comarca a una altra i que sí existeixin certes diferències en el nivell de formació didàctica en TIC específica de matemàtiques, en el nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos i en l'ús de la formació adquirida, dades que ara ens disposem a confirmar.

La primera anàlisi que realitzarem fa referència a la valoració del professorat sobre si té o no formació TIC. Per fer-ho, donat que aquesta és una variable binària, utilitzarem el Coeficient de Contingència C.

Coeficient de contingència C: És una mesura d'associació o relació que com indica Siegel (1976: 227) és *“especialmente útil cuando tenemos solamente información clasificatoria (escala nominal) acerca de uno o ambos conjuntos de atributos. Esto es,*

puede usarse cuando la información acerca de los atributos consiste en una serie no ordenada de frecuencia". El seu valor està comprès entre 0 i 1 i sol indicar que les variables considerades varien en una mateixa direcció o en direcció oposada. Compararem els resultats amb el valor de contingència màxim, que depèn del nombre de files (f) i columnes (c) que tenim, i és: l'arrel quadrada de la variable menor (menys categories) menys 1 dividit per la variable menor (Canover, 1980). En el nostre cas serà 0,7.

Les hipòtesis que contrastarem seran les següents:

H0: No existeix associació entre la comarca on pertanyen els professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

H1: Sí existeix associació entre la comarca on pertanyen els professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

Els resultats obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència C, han estat les que mostra la taula 7.76.

Dimensió	Coeficient Contingència	Sig.aproximada
Formació i coneixements sobre les TIC	0,213	0,324
Preparació per l'ús de les TIC a nivell personal	0,148	0,899
Preparació per integrar les TIC en la tasca docent	0,156	0,864
Valor màxim del coeficient de contingència: 0,7		

Taula 7.76: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència

Com es pot apreciar els valors trobats no ens permeten refusar les hipòtesis nul·les, en conseqüència podem concloure que **no existeix associació entre la comarca on pertanyen els professors i el tenir o no coneixements i tenir o no preparació per a usar les TIC a nivell personal o per a integrar-les en la tasca docent tal com ja s'intuïa en l'apart descriptiva del treball.**

A continuació analitzarem les possibles relacions entre les diferents comarques que hem considerat en aquest estudi i el nivell de competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques (escala 12 del qüestionari), el nivell de formació tècnica en

els diferents recursos TIC (escala 13 del qüestionari), el nivell d'ús de la formació TIC (escala 18 del qüestionari) i el nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents (escala 19 del qüestionari); així com analitzar les relacions que existeixen entre les diferents comarques on estan ubicats els professors i la demanda formativa tant didàctica (escala 23) com tècnica (escala 24).

Per fer-ho utilitzarem **l'anàlisi de la varianza (ANOVA)**. Aquest contrast es pot fer servir quan la variable dependent és quantitativa (nivell de mesura d'interval). El procediment ANOVA d'un factor genera una anàlisi de varianza d'un factor per a una variable dependent quantitativa respecte a una única variable de factor (la variable independent) que serà una variable categòrica o categoritzada. Ens permet contrastar la hipòtesi nul·la de que les mitjanes de k grups no difereixen entre sí més enllà del que caldria esperar pels efectes de l'atzar.

En el cas de les escales 12, 13, 18, 19, 23 i 24 (escales Likert de 4 opcions de resposta “gens”-“molt”), abans esmentades, utilitzarem la puntuació total de les mateixes. Així per exemple, de l'escala 12 –escala referida a la formació didàctica en TIC- farem servir la puntuació total calculada com la suma simple de les puntuacions dels ítems que la componen, compresa entre un valor mínim de 9 -suma de la resposta 1 al valor de “gens” per als 9 ítems que formen l'escala – i un màxim de 36 per a la suma de les respostes 4 del valor “molt” també per als 9 ítems que formen l'escala. Aquest procediment serà aplicat de la mateixa manera a les escales sobre: nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC (13), nivell ús de la formació de les TIC (18), nivell d'us en les diferents tasques docents (19), demanda formativa didàctica (23) i demanda formativa tècnica (24), a mesura que els anem analitzant més endavant.

Per a facilitar la lectura i comprensió dels resultats obtinguts, anirem presentant progressivament les diverses hipòtesis nul·les i alternatives formulades i els contrastos estadístics aplicats per a la seva acceptació i rebuig, en funció dels nivells significatius concrets.

Les primeres hipòtesis que contrastarem seran les següents:

H0: No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada al nivell de formació TIC en els diferents aspectes didàctics (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) referits a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada a la formació TIC en els diferents aspectes (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) didàctics referits a l'àrea de matemàtiques.

Els valors trobats després de l'aplicació de l'ANOVA i els nivells de significació són els que mostra la taula 7.77:

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	198,421	9	22,047	0,628	0,772
Intra-grups	6213,675	177	35,106		
Total	6412,096	186			

Taula 7.77: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació comarca-valoració del nivell de formació didàctica

El valor $F=0,628$ ($p=0,772$) no ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la. En conseqüència considerem que **no hi ha diferències significatives entre el nivell de formació didàctica** que tenen els professors d'una **comarca** o una altra.

Les següents hipòtesis a contrastar són:

H0: No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

En aquest cas els valors abastats amb l'aplicació de l'estadístic ANOVA han estat els següents (taula 7.78):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	933,950	9	103,772	0,703	0,705
Intra-grups	26118,318	177	147,561		
Total	27052,267	186			

Taula 7.78: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació comarca-valoració del nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC

El valor de $F=0,703$ ($p=0,705$) ens obliga a acceptar la H_0 referida a la **no existència de diferències significatives** entre els professors de les diferents **comarques i el nivell de formació tècnica** que tenen en relació als diferents recursos TIC.

A continuació passarem a analitzar les hipòtesis referides a les comarques on treballen els professors i el nivell d'ús de les TIC que fan:

H_0 : No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

H_1 : Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

La puntuació F abastada després d'aplicar l'ANOVA la presentem en la següent taula (taula 7.79):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	140,426	9	15,603	1,896	0,054
Intra-grups	1703,058	177	147,561		
Total	27052,267	186			

Taula 7.79: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació comarca-valoració del nivell d'ús de la formació TIC obtinguda

La $F=1,896$ ($p=0,054$) obtinguda ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la al nivell de significació aproximat del 0,05. Com a conseqüència, podem afirmar que **la comarca on estan ubicats els professors repercuteix en la valoració que realitzen sobre el nivell d'ús de les TIC** a casa, al treball, en les tasques personals i en les tasques docents.

Un cop determinada l'existència de diferències entre les mitjanes estudiarem quines són les que difereixen. Per fer-ho utilitzarem el **test estadístic de rangs múltiples de Student-Newman-Keuls**, contrastos que ens identificarà els subconjunts homogenis de mitjanes que no es diferencien entre si²⁷.

Els resultats de l'aplicació d'aquest estadístic són els següents (taula 7.80):

COMARCA	N	Mitjana (armònica ¹)	
		Subconjunt per a alfa = 0,05	
		1	2
Montsià	28	9,2500 *	-
Tarragonès	57	9,8596	9,8596
Conca de Barberà	7	10,1429	10,1429
Terra Alta	5	10,4000	10,4000
Baix Penedès	17	10,4706	10,4706
Baix Camp	49	10,5510	10,5510
Alt Camp	15	10,6667	10,6667
Baix Ebre	25	11,3600	11,3600
Ribera d'Ebre	9	11,4444	11,4444
Priorat	5	-	13,6000 *
Sig.		0,675	0,052

(1) S'utilitza la mitjana harmònica al no ser el tamany dels grups iguals

Taula 7.80: Valors obtinguts en l'aplicació del test de rangs múltiples de Student-Newman-Keuls

Els resultats trobats ens permeten indicar que hi ha dos subgrups homogenis d'acord amb l'existència de diferències significatives o no entre les mitjanes dels mateixos. Així podem observar en el primer subgrup les comarques del Montsià, Tarragonès, Conca de Barberà, Terra Alta, Baix Penedès, Baix Camp, Alt Camp, Baix Ebre i Ribera d'Ebre, ja que entre elles no existeix una diferència significativa, en tant que en el segon subgrup tenim les comarques del Tarragonès, Conca de Barberà, Terra Alta, Baix Penedès, Baix Camp, Alt Camp, Baix Ebre, Ribera d'Ebre i Priorat, per la mateixa raó. Les dues úniques comarques que no poden pertànyer al mateix grup són les del **Montsià i Priorat** donat que entre elles **sí existeix una diferència significativa**, a un nivell de significació del 0,05. La comarca on l'ús és major és el Priorat.

Les hipòtesis que plantegem a continuació són:

H0: No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

²⁷ Ajuda SPSS v.10

H1: Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

Els valors obtinguts després de l'aplicació del test estadístic ANOVA són els següents (taula 7.81):

		Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sig.
Ús tasques Administratives	Inter-grups	144,650	9	16,072	2,068	0,034
	Intra-grups	1608,990	207	7,773		
	Total	1753,641	216			
Ús tasques de Planificació	Inter-grups	239,477	9	26,609	0,915	0,636
	Intra-grups	6020,200	207	29,083		
	Total	6259,677	216			
Ús tasques Docents	Inter-grups	508,177	9	56,464	0,779	0,513
	Intra-grups	15006,819	207	72,497		
	Total	15514,995	216			

Taula 7.81: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer l'existència de diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i l'ús de les TIC en les diferents tipus de tasques.

Els resultats de F ens indiquen que solament rebutgem la H_0 en el primer cas $F=2,068$ ($p=0,034$), amb un risc alfa d'equivocar-nos del 0,05. Per tant acceptem el fet que **hi ha diferències significatives** entre el professorat de les diferents **comarques i l'ús que fan de les TIC per a tasques administratives**, però no les trobem quan ens referim a les tasques de planificació i tasques docents.

Com hem fet abans, apliquem a la variable sobre tasques administratives el test rangs múltiples de Student-Newman-Keuls; les dades obtingudes són les que mostra la taula 7.82. Els resultats ens indiquen que hi ha dos grups homogenis, un primer subgrup format per les comarques de Terra Alta, Baix Penedès, Montsià, Tarragonès, Conca de Barberà, Alt Camp, Baix Ebre, Baix Camp i Ribera d'Ebre; i un segon subgrup format pel Baix Penedès, Montsià, Tarragonès, Conca de Barberà, Alt Camp, Baix Ebre, Baix Camp, Ribera d'Ebre i Priorat. Les dues úniques comarques entre els que **hi ha diferències significatives** a un nivell de significació del 0,05 són **Terra Alta i Priorat**. El Priorat és la comarca on més alt és l'ús de les TIC per a tasques administratives.

COMARCA	N	Mitjana (armònica ¹)	
		Subconjunt per a alfa = 0,05	
		1	2
Terra Alta	5	6,4000 *	-
Baix Penedès	17	7,3529	7,3529
Montsià	28	7,8571	7,8571
Tarragonès	57	8,1404	8,1404
Conca de Barberà	7	8,5714	8,5714
Alt Camp	15	8,8667	8,8667
Baix Ebre	25	9,1200	9,1200
Baix Camp	49	9,2041	9,2041
Ribera d'Ebre	9	9,7778	9,7778
Priorat	5	-	11,0000 *
Sig.		0,097	0,051

(1) S'utilitza la mitjana harmònica al no ser el mida dels grups iguals

Taula 7.82: Valors obtinguts en l'aplicació del test de rangs múltiples de Student-Newman-Keuls

Les darrers hipòtesis d'aquest apartat fan referència a les diferències que hi puguin haver entre els professors de les diferents comarques i la demanda formativa didàctica i tècnica.

Formulem primer les hipòtesis referides a la demanda didàctica:

H0: No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

Els valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA han estat els següents (taula 7.83):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	119,705	9	13,301	1,594	0,121
Intra-grups	1351,923	162	8,345		
Total	1471,628	171			

Taula 7.83: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació comarca-valoració del nivell de demanda didàctica formativa

La $F=1,594$ ($p=0,121$) ens indica que no podem rebutjar la hipòtesi nul·la, acceptant que **no hi ha diferències significatives** entre la **comarca** on estan ubicats els professors i **el nivell de necessitats formatives** expressades.

Les hipòtesis següents són:

H0: No existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre els professors de les diferents comarques i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

Els resultats de l'ANOVA en aquest cas són (taula 7.84):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	222,034	9	24,670	1,000	0,442
Intra-grups	3994,943	162	24,660		
Total	1471,628	171			

Taula 7.84: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació comarca-valoració del nivell de demanda tècnica formativa

Observem que **tampoc** en aquest cas hi **ha diferències significatives** entre els professors d'unes **comarques** o altres i **la demanda de formació** respecte als diferents recursos TIC. Per tant acceptem la hipòtesi nul·la amb una probabilitat d'equivocar-nos $p=0,442$.

Per acabar dir, que podem afirmar amb un 95% de confiança que el **factor comarca no condiciona** el coneixement o **formació** que es té de les **TIC**, **ni** la valoració sobre la **preparació adquirida** per **usar** aquests recursos a **nivell personal** o **per integrar-les** en la tasca docent, ni el **nivell d'ús** d'aquests recursos a casa, al treball, en tasques personals i docents i ni **la demanda** –ja sigui tècnica o didàctica-expressada. En canvi el viure i/o treballar en una comarca o altra **sí que té repercussions** en l'**ús de les TIC** a casa, al treball, per a tasques personal o docents, situant-se l'ús més alt a la comarca del Priorat i trobant diferències significatives entre aquesta comarca i el Montsià. Aquesta influència també es nota quan ens referim a l'**ús de les TIC en les tasques**

administratives, sent aquest ús més elevat també en el Priorat i existint diferències significatives entre aquesta comarca i la Terra Alta.

7.3.3.2 Estudi de les diferències entre la categoria professional del professorat i la formació en tecnologies de la comunicació i la informació.

Un altre dels objectius plantejats inicialment era el de conèixer si la categoria professional influïa en les opinions del professorat a l'hora de valorar la seva formació en TIC. A la nostra investigació hem considerat dues categories professionals: els mestres i els llicenciats.

En l'estudi descriptiu per subpoblacions (apartat 7.3.2) s'havia observat que la formació assolida era força similar tant en mestres com en llicenciats, però que els llicenciats tenien més coneixements tècnics i didàctics dels recursos TIC, els mestres utilitzaven menys els recursos TIC i que la demanda –tant tècnica com didàctica- també era superior en els llicenciats. En aquests moments ens disposem a confirmar o rebutjar aquestes diferències mitjançant la utilització de contrastos estadístics.

En primer lloc realitzem un anàlisi, de la valoració del professorat sobre els seus coneixements i preparació per a usar els TIC, amb el coeficient de contingència *Phi*. El **coeficient Phi** mesura quan varien les observacions respecte a les mitjanes expressades en les mateixes unitats que les dades¹. Quan les dues variables són dicotòmiques (nominals binàries) s'utilitza el *Phi* enlloc del coeficient de contingència *C*. El coeficient de correlació *Phi* no és més que el coeficient de correlació de Pearson aplicat a una taula de 2x2. Els seus valors van de -1 a 1. Compararem els resultats amb el PHI màxim utilitzant el procediment de Canover (1980), de la mateixa manera que ho hem fet amb el coeficient de contingència.

Les hipòtesis plantejades són:

H0: No existeix associació entre la categoria professional dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

¹ Ajuda SPSS,10

H1: Sí existeix associació entre la categoria dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

Els resultats de l'aplicació del coeficient de contingència Φ , són els que mostra la taula següent (taula 7.85):

Dimensió	Coef.Cont. Φ	Sig.aproximada
Formació i coneixements sobre les TIC	0,052	0,444
Preparació per l'ús de les TIC a nivell personal	0,064	0,383
Preparació per integrar les TIC en la tasca docent	0,039	0,596
Valor màxim del coeficient de contingència: 0,7		

Taula 7.85: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència

Els valors obtinguts no ens permeten rebutjar la hipòtesi nul·la amb un risc alfa d'equivocar-nos. Per tant podem dir que **no hi ha associació entre ser mestre o llicenciat i tenir o no formació** assolida i la valoració sobre **si la formació adquirida l'ha preparat o no per a usar a nivell personal les TIC** o per **integrar-les** en la tasca docent.

A continuació analitzarem la relació que existeix entre la categoria professional i el nivell de formació tècnic i didàctic, l'ús de les TIC i la demanda formativa. Per fer-ho, aplicarem el **Coeficient de correlació biserial puntual (r_{bp})**. És el nom que rep el coeficient de Pearson quan les variables implicades són una binària i l'altra contínua. En realitat és la fórmula del coeficient de correlació de Pearson aplicada a dos columnes: la primera referida a la variable *nivell de formació* (continua) i la segona a la variable *categoria professional* (dicotòmica). Justifiquem l'ús d'aquest contrast, quan una de les variables és dicotòmica i el coeficient de Pearson podria estar atenuat. En el cas que els coeficients d'asimetria i curtosi $<|1|$, la utilització de la correlació de Pearson -com a indicador del grau de relació entre les dues variables- es pot considerar adequat (Muthen i Kaplan, 1985).

L'anàlisi del nivell de relació entre les variables la farem a partir de la quantitat de correlació de l'escala adaptada de Guilford que té la següent gradació:

Valors del coeficient	Anàlisi de la quantitat de coeficient calculat	Anàlisi de la relació entre variables
Entre 0 i $\pm 0,20$	Nul·la	Rebutjable
Entre $\pm 0,20$ i $\pm 0,40$	Baixa	Petita però apreciable
Entre $\pm 0,40$ i $\pm 0,60$	Regular	Considerable
Entre $\pm 0,60$ i $\pm 0,80$	Alta	Intensa
Entre $\pm 0,80$ i ± 1	Molt alta	Molt intensa

Les primeres hipòtesis que plantegem són:

H0: No existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels docents, el nivell de formació TIC que manifesten tenir en els diferents aspectes didàctics (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) referits a l'àrea de matemàtiques i el nivell de formació tècnica en els diferents recursos.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels docents, el nivell de formació TIC que manifesten tenir en els diferents aspectes (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) didàctics referits a l'àrea de matemàtiques i el nivell de formació tècnica en els diferents recursos.

Els resultats de l'aplicació del coeficient de Pearson son els que mostra la taula següent (taula 7.86):

		Nivell de formació didàctica en TIC, específica de matem.	Nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC
Nivell de formació didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	1,000 0,000 187	0,656** 0,000 187
Nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,656** 0,000 187	1,000 0,000 187
Categoria professional (mestre, llicenciat)	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,251* 0,040 187	0,246* 0,045 187

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral) *La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral)

Taula 7.86: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de Pearson per conèixer les relacions entre la categoria professional i el nivell de formació en TIC

Els coeficients obtinguts, tot i que no són molt alts, ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les en tots els casos i acceptar, per tant, la hipòtesi alternativa (al nivell de

significació del 0,05) de que **existeix una relació que podríem qualificar de petita però apreciable entre ser mestre o llicenciat i el nivell de formació tècnica** ($r_{xy}=0,146$; $p=0,045$) **i didàctica** ($r_{xy}=0,151$; $p=0,040$) assolit. Sent els **llicenciats** els que tenen **major formació** tant tècnica com didàctica tal com intuírem a través dels resultats descriptius. Així mateix s'observa que **el professorat que té formació tècnica també té formació didàctica** i al revés, amb una intensa correlació ($r_{xy}= 0,656$) a un nivell de significació del 0,01.

Les següents hipòtesis fan referència a l'ús de les TIC:

H0: No existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels professors i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels professors i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

Els valors que ens ha donat el coeficient de Pearson són els que mostra la taula 7.87:

		Nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.	Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.
Nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tas. docents.	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	1,000 0,000 217	0,770** 0,000 217
Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,770** 0,000 217	1,000 0,000 217
Categoria professional (mestre, llicenciat)	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,083 0,224 217	0,076 0,267 217

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.87: Valors del coeficient de Pearson que relacionen la categoria professional i l'ús de les TIC

Els resultats obtinguts no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les amb un risc alfa d'equivocar-nos, i per tant podem dir que sembla que **la categoria professional no influeix en l'ús de les TIC**. D'altra banda les magnituds dels coeficients de correlació

observades entre les variables nivell d'ús de les TIC a **casa**, al **treball**, per a **tasques personals** i docents, i el nivell d'ús en les diferents **tasques docents**, són molt altes.

Pel que fa a la relació entre la categoria professional i els diferents usos docents als que el professorat destina les TIC, plantejem les següents hipòtesis:

H0: No existeixen diferències significatives entre la categoria professional i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre la categoria professional i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

L'aplicació del coeficient de Pearson ens ha donat els següents resultats (taula 7.88):

		Categoria Professional
Ús tasques administratives	Correlació de Pearson	0,028
	Sig. (bilateral)	0,686
	N	217
Ús tasques planificació	Correlació de Pearson	0,112
	Sig. (bilateral)	0,099
	N	217
Ús tasques docents	Correlació de Pearson	0,045
	Sig. (bilateral)	0,510
	N	217

Taula 7.88: Valors obtinguts del coeficient de Pearson per conèixer la relació entre categoria professional i nivell ús de les diferents tasques docents

Les dades ens mostren que no podem rebutjar les hipòtesis nul·les en cap dels casos. En conseqüència podem afirmar que **no hi ha relació entre la categoria professional** dels docents i el **nivell d'ús** que es fa de les TIC en les **diferents tipus de tasques docents**.

A continuació passarem a analitzar si existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels professors i la demanda formativa, tècnica i didàctica, expressada. En aquest cas les hipòtesis són:

H0: No existeixen diferències significatives entre la categoria professional dels docents, la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda sobre formació tècnica en els recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre la categoria professional, a demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda sobre formació tècnica en els recursos TIC.

A la taula 7.89 presentem els diferents valors del coeficient de Pearson trobats per a cadascuna de les variables analitzades:

		Demanda formativa didàctica específica per a l'àrea de matemàtiques	Demanda formativa tècnica en els diferents recursos TIC
Categoria professional (mestre, llicenciat)	Correlació de Pearson	-0,005	0,014
	Sig. (bilateral)	0,947	0,857
	N	172	172
Demanda formativa didàctica específica per a l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson	1,000	0,365**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	172	172
Demanda formativa tècnica en els diferents recursos TIC	Correlació de Pearson	0,365**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	172	172

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.89: Relacions entre la categoria professional dels docents i la demanda formativa

Els coeficients obtinguts no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les formulades i per tant considerem que **ser mestre o llicenciat no està relacionat** significativament amb la **demanda formativa** tècnica o didàctica. Sí observem que hi ha una **petita però apreciable correlació** entre la **demanda tècnica i demanda didàctica**.

Conclourem aquest apartat dient que el **factor categoria professional no condiciona** el coneixement o **formació** que es té de les **TIC**, **ni** la valoració sobre la **preparació adquirida** per **usar** aquests recursos a **nivell personal** o **per integrar-les** en la tasca docent. Ser mestre o llicenciat **tampoc influeix** en el **nivell d'ús** d'aquests recursos -tot i que s'observa una alta correlació entre l'ús a casa, al treball i per a tasques personals i l'ús en les diferents tasques docents- i en la **demanda formativa** ja sigui tècnica o didàctica. **Sí trobem una certa relació** entre la categoria professional i el **nivell de formació tècnica i didàctica**, sent els *llicenciats* els que manifesten tenir **major formació**.

7.3.3.3 Estudi de les diferències entre el gènere dels professors i la formació en tecnologies de la informació i la comunicació.

Una altra de les qüestions que volíem analitzar és la relació entre el gènere dels professors i la formació que el professorat manifestava tenir.

L'estudi descriptiu (punt 7.3.2) apuntava a que tot i observar que el percentatge de formació TIC era similar en homes i dones, el nivell de coneixements tècnics i didàctics és superior en els homes que en les dones; així mateix les dones utilitzen menys aquests recursos, sobretot al treball i per a tasques personals; i la demanda formativa és major per part de les dones que dels homes. Ara amb la utilització de contrastos estadístics volem esbrinar si aquestes diferències eren significatives.

Realitzem un anàlisi de contingència amb les següents hipòtesis:

H0: No existeix associació entre el gènere dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

H1: Sí existeix associació entre el gènere dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

Els resultats de l'aplicació del coeficient de contingència *Phi*, són els que mostra la taula següent (taula 7.90):

Dimensió	Coef.Cont. Phi	Sig.aproximada
Formació i coneixements sobre les TIC	-0,270	0,690
Preparació per l'ús de les TIC a nivell personal	0,005	0,950
Preparació per integrar les TIC en la tasca docent	-0,033	0,654
Valor màxim del coeficient de contingència: 0,7		

Taula 7.90: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència

Les dades obtingudes no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les amb un risc alfa d'equivocar-nos. Per tant **no hi ha associació** entre el **gènere** dels professors i **tenir o no formació**, i la valoració de si la formació assolida **l'ha preparat o no** per a **usar a nivell personal les TIC** o per **integrar-les** en la tasca docent.

A continuació, utilitzant el coeficient de Pearson, pels mateixos motius que ho hem fet en l'apartat anterior, analitzem les diferències entre el gènere i el nivell de formació TIC, el nivell d'ús que se'n fa i la demanda formativa.

Comencem amb aquestes primeres hipòtesis:

H0: No existeixen diferències significatives entre el gènere dels docents, el nivell de formació TIC que manifesten tenir en els diferents aspectes didàctics (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) referits a l'àrea de matemàtiques i el nivell de formació tècnica en els diferents recursos.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre el gènere dels docents, el nivell de formació TIC que manifesten tenir en els diferents aspectes (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) didàctics referits a l'àrea de matemàtiques i el nivell de formació tècnica en els diferents recursos.

L'aplicació del coeficient de Pearson ens proporciona les dades que mostra la taula 7.91:

		Nivell de formació didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques	Nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC
Gènere dels docents	Correlació de Pearson	-0,112	0,232**
	Sig. (bilateral)	0,129	0,001
	N	187	187
Nivell de formació didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson	1,000	0,656**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	187	187
Nivell de formació tècnica sobre els diferents recursos TIC	Correlació de Pearson	0,656**	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	187	187

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.91: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de Pearson per conèixer les relacions entre gènere i el nivell de formació en TIC

Els resultats ens diuen que podem rebutjar la hipòtesi nul·la referida a la relació entre el gènere i la formació tècnica, amb un nivell de significació de 0,01 i considerar que el **gènere dels docents condiciona el nivell de formació tècnica** en TIC, amb una intensa

correlació entre els dues variables, sent els homes qui tenen major formació. Però al mateix temps no podem rebutjar la H_0 referida a la formació didàctica, al respecte hem de dir que **no existeix associació entre ser home o dona i el nivell de formació didàctica** trobat.

També ens fem ressò de **l'alt grau de correlació** entre el **nivell de formació tècnica i didàctica**, la qual cosa ens sembla indicar que a més formació tècnica major formació didàctica i al revés.

Les següents hipòtesis són:

H_0 : No existeixen diferències significatives entre el gènere dels professors i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

H_1 : Sí existeixen diferències significatives entre el gènere dels professors i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

A la taula 7.92 mostrem les dades trobades en l'aplicació del coeficient de Pearson. Els resultats no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les amb un risc alfa d'equivocar-nos, i per tant podem dir que **el gènere no influeix en l'ús de les TIC**. S'observa una **intensa correlació** entre el nivell d'ús de les TIC a **casa**, al **treball**, per a **tasques personals** i docents i el nivell d'ús en les diferents **tasques docents**.

		Nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.	Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.
Gènere dels docents	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,110 0,107 217	-0,088 0,197 217
Nivell d'ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	1,000 0,000 217	0,770** 0,000 217
Nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,770** 0,000 217	1,000 0,000 217

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.92: Valors del coeficient de Pearson que relacionen el gènere i l'ús de les TIC

Pel que fa a la relació entre el gènere i els diferents usos docents als que el professorat destina les TIC, plantejem les següents hipòtesis:

H0: No existeixen diferències significatives entre el gènere dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre el gènere dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

L'aplicació del coeficient de Pearson ens ha donat els resultats de la taula 7.93. Les dades ens mostren que no podem rebutjar les hipòtesis nul·les en cap dels casos. En conseqüència podem afirmar que sembla **no existir relació entre el gènere dels docents i el nivell d'ús** que es fa de les TIC en les **diferents tipus de tasques docents**.

		Gènere dels docents
Ús tasques administratives	Correlació de Pearson	-0,078
	Sig. (bilateral)	0,250
	N	217
Ús tasques planificació	Correlació de Pearson	-0,034
	Sig. (bilateral)	0,618
	N	217
Ús tasques docents	Correlació de Pearson	-0,098
	Sig. (bilateral)	0,151
	N	217

Taula 7.93: Valors obtinguts del coeficient de Pearson per conèixer la relació entre gènere i nivell ús de les diferents tasques docents

A continuació passarem a analitzar si existeixen diferències significatives entre ser home o dona i la demanda formativa, tècnica i didàctica, expressada. En aquest cas les hipòtesis són:

H0: No existeixen diferències significatives entre el gènere dels docents, la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda sobre formació tècnica en els recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre el gènere dels docents i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda sobre formació tècnica en els recursos TIC.

A la taula 7.94 presentem els diferents valors del coeficient de Pearson trobats per a cadascuna de les variables analitzades:

		Demanda formativa didàctica específica per a l'àrea de matemàtiques	Demanda formativa tècnica en els diferents recursos TIC
Gènere dels docents	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,109 0,156 172	0,014 0,856 172
Demanda formativa didàctica específica per a l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	1,000 0,000 172	0,365** 0,000 172
Demanda formativa tècnica en els diferents recursos TIC	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,365** 0,000 172	1,000 0,000 172

**La correlació és significativa a nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.94: Relacions entre el gènere dels docents i la demanda formativa

Els coeficients obtinguts no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les formulades i per tant considerem que **ser home o dona no està relacionat** significativament amb la **demanda formativa** tècnica o didàctica. També observem una petita però apreciable correlació entre demanda tècnica i demanda didàctica.

A mode de resum de l'apartat, podem dir que **les variables gènere i formació assolida**, nivell de preparació per **usar les TIC a nivell personal** o per **integrar-les** en la tasca docent, **no estan relacionades**. El ser home i dona **tampoc influeix** en l'ús d'aquests **recursos** en general, ni en l'ús de les TIC en les diferents tasques docents i ni en la demanda formativa, ja sigui tècnica o didàctica. **El gènere condiciona**, a un nivell de confiança del 95%, **el nivell de formació tècnica** -sent els homes els que presentem major formació- **però no** el de formació **didàctica**.

7.3.3.4 Estudi de les diferències entre l'edat del professorat i la formació en les tecnologies de la informació i la comunicació.

A continuació passarem a analitzar les possibles relacions entre l'edat del professorat i la formació TIC, doncs era un altre dels objectius plantejats.

En la part descriptiva d'aquest treball (punt 7.3.2) vam observar que la majoria de professors, independentment de l'edat havien rebut formació TIC, que semblava haver diferències entre l'edat i el nivell de formació tècnica i didàctica, l'ús de les TIC, i que

a més edat es produïa més demanda formativa. En aquest apartat el que volem es contrastar aquestes dades per veure si són o no significatives.

Comencem fent l'anàlisi de contingència amb les primeres hipòtesis que contrastarem, que fan referència a la formació TIC i són les següents:

H0: No existeix associació entre l'edat dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

H1: Sí existeix associació entre l'edat dels professors i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

Els resultats obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència C, han estat les que mostra la taula 7.95:

Dimensió	Coeficient Contingència	Sig.aproximada
Formació i coneixements sobre les TIC	0,092	0,762
Preparació per l'ús de les TIC a nivell personal	0,237	0,025*
Preparació per integrar les TIC en la tasca docent	0,103	0,737
Valor màxim del coeficient de contingència: 0,7		

Taula 7.95: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència

Com es pot apreciar els valors trobats podem rebutjar H0 solament en un dels casos $C=0,237$ ($p=0,025$) amb un risc d'equivocar-nos del 0,05. En conseqüència podem concloure que sembla que **existeix associació entre l'edat dels professors i la valoració que realitzen sobre si la seva formació els ha preparat o no per usar les TIC a nivell personal**, sent els més joves els que s'autovaloren com a més preparats; però **no existeix relació entre l'edat i el tenir o no coneixements i amb la valoració del professorat sobre si la formació els ha suposat una preparació o no per integrar les TIC**.

A continuació analitzarem si existeixen diferències significatives en el nivell de competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, que afirmen tenir. Per fer-ho utilitzarem l'estadístic ANOVA de la mateixa manera i per les mateixes raons que ho hem fet amb el factor comarca (apartat 7.3.3.1).

Com hem fet en els altres apartats, i per a facilitar la lectura i comprensió dels resultats obtinguts, anirem presentant progressivament les diverses hipòtesis nul·les i alternatives formulades i els contrastos estadístics aplicats per a la seva acceptació i rebuig, en funció dels nivells significatius concrets.

En aquells casos que ens doni significativa calcularem el test de Tukey per identificar els subconjunts homogenis de mitjanes que no difereixen entre sí i contrastar la diferència entre cada parella de mitjanes. **Tukey** utilitza l'estadístic del rang estudentitzat per a realitzar tots les comparacions per parelles entre els grups. Estableix la taxa d'error per experiment amb a taxa d'error per al còmput de totes les comparacions per parelles.

Les primeres hipòtesis que contrastarem seran les següents:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la valoració assignada a la formació TIC en els diferents aspectes didàctics (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) referits a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la valoració assignada a la formació TIC en els diferents aspectes (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) didàctics referits a l'àrea de matemàtiques.

Els valors trobats després de l'aplicació de l'ANOVA i els nivells de significació són els que mostra la taula 7.96:

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	191,015	4	47,754	1,397	0,237
Intra-grups	6221,081	182	34,182		
Total	6412,096	186			

Taula 7.96: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació edat-valoració del nivell de formació didàctica

El valor $F=1,397$ ($p=0,237$) no ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la. En conseqüència considerem que **no hi ha diferències significatives entre el nivell de formació didàctica** que tenen els professors i l'edat dels mateixos.

Les següents hipòtesis a contrastar són:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat dels docents i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat dels docents i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

En aquest cas els valors abastats amb l'aplicació de l'estadístic ANOVA han estat els següents (taula 7.97):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	1592,221	4	398,055	2,845	0,025
Intra-grups	25460,046	182	139,890		
Total	27052,267	186			

Taula 7.97: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació edat-valoració del nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC

El valor de $F=2,845$ ($p=0,025$) ens permet rebutjar la H_0 i acceptar l'**existència de diferències significatives**, amb un nivell de significació del 0,05, **entre l'edat dels professors i el nivell de formació tècnica** que tenen en relació als diferents recursos TIC.

Apliquem ara el test de rangs múltiples de *Tukey* per a conèixer en quins grups d'edats es qualifiquen amb major formació i les diferències significatives entre els diferents grups d'edats (taula 7.98):

EDAT	N	Mitjana (armònica ¹)
		Subconjunt per alfa = 0,05
		1
Més de 55 anys	12	43,5000
De 46 a 55 anys	49	47,6531
De 36 a 45 anys	66	50,8788
Menys de 26 anys	2	52,5000
De 26 a 35 anys	58	53,6897
Sig.		0,429

(1) S'utilitza la mitjana harmònica al no ser la mida dels grups iguals

Taula 7.98: Valors obtinguts en l'aplicació del test de rangs múltiples de Student-Newman-Keuls

Els valors obtinguts ens indiquen que **els professors de menys edat es consideren amb una formació tècnica en els diversos recursos TIC més acceptable** que els de

més edat, curiosament l'autoqualificació va decreixent a mesura que avança l'edat. No hem trobat entre els parells possibles de combinacions de les mitjanes dels grups d'edats amb les que treballem cap diferència significativa, per tant no podem establir correlacions entre els intervals d'edat.

A continuació passarem a analitzar les hipòtesis referides a l'edat i el nivell d'ús de les TIC que fan:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

La puntuació F abastada després d'aplicar l'ANOVA la presentem en la següent taula (taula 7.99):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	53,984	4	13,496	1,599	0,176
Intra-grups	1789,500	212	8,441		
Total	1843,484	216			

Taula 7.99: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació edat-valoració del nivell d'ús de la formació TIC obtinguda

La $F=1,599$ ($p=0,176$) obtinguda no ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la amb un risc alfa d'equivocar-nos del 0,05. Com a conseqüència, podem afirmar que **l'edat no repercuteix en la valoració que realitzen sobre el nivell d'ús de les TIC**.

Les hipòtesis que plantegem a continuació són:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

Els valors obtinguts després de l'aplicació del test estadístic ANOVA són els següents (taula 7.100):

		Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sig.
Ús tasques Administratives	Inter-grups	86,037	4	21,509	2,734	0,030
	Intra-grups	1667,604	212	7,866		
	Total	1753,641	216			
Ús tasques de Planificació	Inter-grups	221,194	4	55,298	1,941	0,105
	Intra-grups	6038,484	212	28,483		
	Total	6259,677	216			
Ús tasques Docents	Inter-grups	245,472	4	61,368	0,852	0,494
	Intra-grups	15269,523	212	72,026		
	Total	15514,995	216			

Taula 7.100: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer l'existència de diferències significatives entre l'edat i l'ús de les TIC en les diferents tipus de tasques.

Els resultats de F ens indiquen que solament rebutgem la H_0 en el primer cas $F=2,734$ ($p=0,030$), amb un risc alfa d'equivocar-nos del 0,05. Per tant acceptem el fet que **hi ha diferències significatives** entre l'edat del professorat i l'ús que fan de les TIC per a tasques administratives, però no les trobem quan ens referim a les tasques de planificació i tasques docents.

Com hem fet abans, apliquem el test rangs múltiples de Tukey al bloc de tasques administratives, els resultats del qual han estat els que mostra la taula 7.101:

EDAT	N	Mitjana (armònica ¹)	Diferències entre grups				
		Subconjunt per a alfa = 0,05	Grups				
		1	1	2	3	4	5
1. Menys de 26 anys	2	6,5000	*				
5. Més de 55 anys	15	6,9333					
4. De 46 a 55 anys	59	8,3051					
2. De 26 a 35 anys	67	8,4478					
3. De 36 a 45 anys	74	9,2297					
Sig.		0,282	*				

(1) S'utilitza la mitjana harmònica al no ser la mida dels grups iguals

Taula 7.101: Valors obtinguts en l'aplicació del test de rangs múltiples de Tukey

Les dades obtingudes ens permeten observar que els que **utilitzen més la tecnologia** des del punt de vista **administratiu** són els que es troben **entre 36 i 45 anys**, havent-hi diferències significatives entre aquest grup i els de més de 55 anys a un nivell de confiança del 95%. Resulta curiós com els d'edat extrema, els més joves i els més grans, són els que menys utilitzen les TIC.

Les darreres hipòtesis d'aquest apartat fan referència a les diferències que hi puguin haver entre l'edat dels professors i la demanda formativa didàctica i tècnica.

Formulem primer les hipòtesis referides a la demanda didàctica:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat dels professors i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

Els valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA han estat els següents (taula 7.102):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	35,009	4	8,752	1,017	0,400
Intra-grups	1436,619	167	8,603		
Total	1471,628	171			

Taula 7.102: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació edat-valoració del nivell de demanda didàctica formativa

La $F=1,017$ ($p=0,400$) ens indica que no podem rebutjar la hipòtesis nul·la, acceptant que **no hi ha diferències significatives** entre l'edat dels professors i el nivell de necessitats formatives didàctiques expressades.

Les hipòtesis següents són:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'edat dels docents i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'edat dels docents i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

Els resultats de l'ANOVA en aquest cas són (taula 7.103):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	48,382	4	12,096	0,485	0,747
Intra-grups	4168,594	167	24,962		
Total	4216,977	171			

Taula 7.103: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació edat-valoració del nivell de demanda tècnica formativa

Observem que **tampoc** en aquest cas hi ha **diferències significatives** entre l'**edat** i la **demanda de formació tècnica** respecte als diferents recursos TIC. Per tant acceptem la hipòtesi nul·la amb un risc alfa d'equivocar-nos.

Per acabar dir, que podem afirmar que el **factor edat no condiciona** el coneixement o **formació** que es té de les **TIC**, **ni** la valoració sobre la **preparació adquirida per integrar** les TIC en la tasca docent, **ni** el **nivell d'ús** d'aquests recursos a casa, al treball, en tasques personals i docents i **ni la demanda** –ja sigui tècnica o didàctica– expressada. En canvi l'edat **sí que té repercussions** en la valoració que realitza de la seva **preparació per usar les TIC a nivell personal**, sent els més joves els que s'autoavaluen com a més preparats. També existeixen diferències significatives entre l'edat i el nivell de formació tècnica assolida i la valoració que es fa de l'ús de les TIC per tasques administratives.

7.3.3.5 Estudi de les diferències entre l'experiència docent del professorat i la formació en tecnologies de la informació i la comunicació.

Un altre dels objectius que ens havíem plantejat era el d'esbrinar les diferències i relacions que hi podien haver entre l'experiència docent del professorat i la seva formació en els mitjans tecnològics.

En la part descriptiva (per subpoblacions) del nostre treball (punt 7.3.2) observàvem de manera intuïtiva que l'experiència docent no marcava diferències respecte al nivell de formació didàctica i tècnica, tot i que en aquest darrer cas depenia del tipus de recurs del qual es tractés, ni en l'ús de les TIC. En canvi es veia que la formació que tenien els professors estava inversament relacionada amb l'experiència (més experiència menys formació) i que quan més jove era el professor major demanda tenia. Ara cal veure fins a quin punt aquests resultats s'observen com a diferències significatives o no i si estan relacionades o no.

Iniciem amb l'anàlisi de contingència les primeres hipòtesis que contrastarem en aquest apartat. Fan referència a la formació TIC i són les següents:

H0: No existeix associació entre l'experiència docent i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

H1: Sí existeix associació entre l'experiència docent i la formació (coneixements, preparació per usar les TIC a nivell personal, preparació per a integrar les TIC) que manifesten tenir.

Les dades obtingudes en l'aplicació del coeficient de contingència C, són (taula 7.104):

Dimensió	Coeficient Contingència	Sig.aproximada
Formació i coneixements sobre les TIC	0,061	0,850
Preparació per l'ús de les TIC a nivell personal	0,187	0,078
Preparació per integrar les TIC en la tasca docent	0,138	0,307
Valor màxim del coeficient de contingència: 0,7		

Taula 7.104: Valors obtinguts en l'aplicació del coeficient de contingència

Els valors no ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les en cap dels casos, amb un risc d'equivocar-nos del 0,05. En conseqüència podem concloure que **no existeix associació entre l'experiència docent i els coneixements**, la **valoració** que realitzen de la seva **preparació per usar les TIC a nivell personal** i per **integrar-les** curricularment.

A continuació analitzarem si existeixen diferències significatives en el nivell de competència didàctica en TIC, específica de l'àrea de matemàtiques, que afirmen tenir.

Les primeres hipòtesis que contrastarem seran les següents:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la valoració assignada a la formació TIC en els diferents aspectes didàctics (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) referits a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la valoració assignada a la formació TIC en els diferents aspectes (ús i possibilitats educatives, programari educatiu, metodologia, ús del programari dels diferents continguts) didàctics referits a l'àrea de matemàtiques.

Els valors trobats després de l'aplicació de l'ANOVA i els nivells de significació són els que mostra la taula 7.105:

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	5,387	3	1,796	0,051	0,985
Intra-grups	6406,709	183	35,009		
Total	6412,096	186			

Taula 7.105: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació experiència-valoració del nivell de formació didàctica

El valor $F=0,051$ ($p=0,985$) ens indica clarament que no podem rebutjar la H_0 , i per tant considerem que **no hi ha diferències significatives entre el nivell de formació didàctica** que tenen els professors i l'experiència dels mateixos.

Les següents hipòtesis a contrastar són:

H_0 : No existeixen diferències significatives entre l'experiència docent i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H_1 : Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència docent i la valoració assignada a la seva formació tècnica en els diferents recursos TIC.

En aquest cas els valors abastats amb l'aplicació de l'estadístic ANOVA han estat els següents (taula 7.106):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	1592,221884,769	3	294,923	2,063	0,107
Intra-grups	26167,498	183	142,992		
Total	27052,267	186			

Taula 7.106: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació experiència-valoració del nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC

El valor de F ($p=2,063$), tot i que no és molt alt i el nivell de significació sobrepassa el 0,05 ens permet rebutjar la H_0 i acceptar l'**existència de certes diferències significatives entre l'experiència** dels professors **i el nivell de formació tècnica** que tenen en relació als diferents recursos TIC.

Apliquem ara el test de rangs múltiples de *Tukey* per a conèixer quins grups es qualifiquen amb major formació i les diferències existents entre els diferents grups (taula 7.107):

EXPERIÈNCIA	N	Mitjana (armònica ¹)	Diferències entre grups			
		Subconjunt per alfa = 0,05	Grups			
		1	1	2	3	4
4.Més de 20 anys	57	47,7719	*			
3.De 14 a 20 anys	49	50,1429				
2.De 7 a 13 anys	41	51,2927				
1.De 0 a 6 anys	40	53,7750				
Sig.		0,077				

(1) S'utilitza la mitjana harmònica al no ser la mida dels grups iguals

Taula 7.107: Valors obtinguts en l'aplicació del test de rangs múltiples de Tukey

Els valors obtinguts ens indiquen que **els professors amb menys experiència es consideren amb una formació tècnica en els diversos recursos TIC més acceptable** que els de més experiència, curiosament l'autoqualificació va decreixent a mesura que aquesta avança, en aquest sentit diríem que **l'experiència és inversament proporcional als coneixements TIC que es tenen els professors**, tot i que aquí es veu clarament que hi juga una tercera variable: l'edat, i amb ella la joventut d'aquests recursos. Ens trobem també que els professors amb una experiència **de 0 a 6 anys són els que més formació tècnica tenen**, i aquesta difereix significativament dels que en tenen més de 20. El que porten a l'ensenyament entre 7 i 13 anys o de 14 a 20 anys també difereixen dels que en porten més de 20.

A continuació passarem a analitzar les hipòtesis referides a l'edat i el nivell d'ús de les TIC que fan:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'experiència i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència i la valoració assignada a l'ús que fan de les TIC a casa, al treball, a nivell personal i en els tasques docents.

La puntuació F abastada després d'aplicar l'ANOVA la presentem en la següent taula (taula 7.108):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	9,402	3	3,134	0,364	0,779
Intra-grups	1834,082	213	8,611		
Total	1843,484	216			

Taula 7.108: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació experiència-valoració del nivell d'ús de la formació TIC obtinguda

La F ($p=0,364$) obtinguda no ens permet rebutjar la hipòtesi nul·la amb un risc alfa d'equivocar-nos del 0,05. Com a conseqüència, podem afirmar que **l'experiència no repercuteix en la valoració que realitzen sobre el nivell d'ús de les TIC**.

Les hipòtesis que plantegem a continuació són:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la valoració assignada al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents.

Els valors obtinguts després de l'aplicació del test estadístic ANOVA són els següents (taula 7.109):

		Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sig.
Ús tasques Administratives	Inter-grups	22,362	3	7,454	0,917	0,433
	Intra-grups	1731,278	213	8,128		
	Total	1753,641	216			
Ús tasques de Planificació	Inter-grups	22,370	3	7,457	0,255	0,858
	Intra-grups	6237,308	213	29,283		
	Total	6259,677	216			
Ús tasques Docents	Inter-grups	60,841	3	20,280	0,280	0,840
	Intra-grups	15454,155	213	72,555		
	Total	15514,995	216			

Taula 7.109: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer l'existència de diferències significatives entre l'experiència i l'ús de les TIC en les diferents tipus de tasques.

Els resultats de F ens indiquen que no podem rebutjar la H0 en cap cas, amb un risc alfa d'equivocar-nos. Per tant acceptem el fet que **no hi ha diferències significatives** entre l'experiència del professorat i l'ús que fan de les TIC en les diferents tipus de tasques.

Les darreres hipòtesis d'aquest apartat fan referència a les diferències que hi puguin haver entre l'experiència docent i la demanda formativa didàctica i tècnica.

Formulem primer les hipòtesis referides a la demanda didàctica:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència dels professors i la demanda de formació didàctica (ús i possibilitats de les TIC, coneixement i ús del programari educatiu i metodologia) específica per a l'àrea de matemàtiques.

Els valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA han estat els següents (taula 7.110):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	21,834	3	7,278	0,843	0,472
Intra-grups	1449,794	168	8,630		
Total	1471,628	171			

Taula 7.110: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació experiència-valoració del nivell de demanda didàctica formativa

La F ($p=0,843$) ens indica que no podem rebutjar la hipòtesis nul·la, acceptant que **no hi ha diferències significatives** entre **l'experiència** dels professors i **el nivell de necessitats formatives didàctiques** expressades.

Les hipòtesis següents són:

H0: No existeixen diferències significatives entre l'experiència dels docents i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

H1: Sí existeixen diferències significatives entre l'experiència dels docents i la demanda de formació tècnica en els diferents recursos TIC.

Els resultats de l'ANOVA en aquest cas són (taula 7.111):

Font variació	Suma quadrats	G.L.	Mitj.Quadr.	F.Quocient	Niv.sig.
Inter-grups	42,772	3	14,257	0,574	0,633
Intra-grups	4174,204	168	24,846		
Total	4216,977	171			

Taula 7.111: Valors obtinguts en l'aplicació d'ANOVA per conèixer la relació experiència-valoració del nivell de demanda tècnica formativa

Observem que **tampoc** en aquest cas hi ha **diferències significatives** entre l'**experiència docent** i la **demanda de formació tècnica** respecte als diferents recursos TIC. Per tant acceptem la hipòtesi nul·la amb un risc alfa d'equivocar-nos.

A mode de resum podem afirmar que el **factor experiència** no repercuteix sobre el coneixement o **formació** que es té de les **TIC**, **ni** la valoració sobre la **preparació adquirida per integrar** les TIC en la tasca docent, **ni** el **nivell d'ús** d'aquests recursos a casa, al treball, en tasques personals i docents i **ni** en la **demanda expressada**, ja sigui tècnica o didàctica. I podem dir també que l'**experiència** té un mínim de **relació amb el nivell de formació tècnica** que els docents manifesten tenir, sent els **més novells** qui es consideren **més preparats** tècnicament.

7.3.3.6 Relacions entre el nivell de formació TIC, l'ús dels mitjans i la demanda formativa

En la part teòrica d'aquest treball hem dit, més d'un cop, que el professorat participa activament en activitats formatives, però que aquesta formació no té repercussió en la tasca docent, és a dir, no en fa ús, apuntant diverses causes al respecte. Un altre aspecte a considerar és que el professorat pot manifestar sentir-se poc format però això no sempre implica una demanda formativa (*necessitat expressada*) coherent amb la manca de preparació observada (*necessitat detectada*).

Arran d'això, en aquest apartat, voldríem comprovar la relació que hi ha entre el nivell de formació –tant tècnica com didàctica– del professorat que ha participat en la nostra investigació i l'ús que en fa de la mateixa; així com veure les diferències i relacions que s'estableixen entre el nivell de formació del professorat i la demanda formulada.

Establím les següents relacions de variables (possibles combinacions de cada variable A, amb cadascuna de les variables B) per analitzar:

VARIABLE (A)	VARIABLE (B)
Nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques	Ús de les TIC en les diferents tasques docents(Administratives, planificació, E/A)
	Demanda formativa en els aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques
	Demanda formativa respecte als diferents recursos TIC
Nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC	Ús de la Formació TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents
	Ús de les TIC en les diferents tasques docents(Administratives, planificació, E/A)
	Demanda formativa en els aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques
	Demanda formativa respecte als diferents recursos TIC

En primer lloc relacionem la variable “nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques”, amb la variable “l'ús d'aquesta formació en les diferents tasques docents”.

Per fer-ho utilitzarem el coeficient de Pearson i en el cas que ens donin diferències significatives compararem les mitjanes utilitzant la prova t de mostres relacionades. La **Prova t per a mostres relacionades** d'un sol grup ens dona el valor de les diferències entre els valors de les dues variables de cada cas i contrasta si la mitjana difereix de 0².

Una de les condicions d'aplicació d'aquesta prova és que les observacions de cada parell han de fer-se en les mateixes condicions, és a dir, és necessari treballar amb la mateixa escala de mesura a l'hora de comparar, per això dividim la variable total -suma dels diferents ítems que integren l'escala (puntuació total de l'escala, procediment explicat en l'apartat 7.3.3.1)-entre el nombre d'ítems de l'escala, obtenint una nova variable (suma relativa de l'escala). Això ho farem amb totes les escales en les que voldrem aplicar aquesta prova per tal que les variables a comparar tinguin la mateixa mètrica.

Les hipòtesis plantejades al respecte són:

H0: No existeixen relacions significatives entre el nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques i l'ús d'aquesta formació en les diferents tasques docents.

² Ajuda SPSS.10

H1: Sí existeixen relacions significatives entre el nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques i l'ús d'aquesta formació en les diferents tasques docents.

Aplicat el coeficient de Pearson, els resultats obtinguts són els següents (taula 112):

		Nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques
Ús TIC en tasques administratives	Correlació de Pearson	0,362**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187
Ús TIC en tasques de planificació	Correlació de Pearson	0,611**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187
Ús TIC en tasques d'E/A	Correlació de Pearson	0,632**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.112: Valors de correlació entre el nivell de formació didàctica i l'ús en les diferents tasques docents

Observem que hi ha una **correlació força alta entre el nivell de formació didàctica en TIC i l'ús d'aquesta en tasques docents**, sobretot pel que fa a l'ús en les tasques de planificació i d'E/A. És a dir, que el professorat de matemàtiques que ha participat en la nostra investigació, **si té formació didàctica la fa servir**.

Els resultats de la prova t per a mostres relacionades respecte al valor de la mitjana de la variable *diferències* són els que mostra la taula 7.113.

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques administratives – Var2: Nivell formació didàctica	0,8105	0,8558	0,6870	0,9339	12,950	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques planificació– Var2: Nivell formació didàctica	0,4478	0,5934	0,3622	0,5334	10,321	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques Ensen/Aprent – Var2: Nivell formació didàctica	-0,4926	0,5573	-0,5730	-0,5730	-12,086	186	0,000

Taula 7.113: Comparació entre mitjanes de les variables usos docents i nivell de formació didàctica

Aquests resultats ens posen de relleu que les TIC són utilitzades per a dues de les tasques docents-administratives i planificació- en més proporció que formació didàctica es té al respecte. No és així en el cas de les tasques d'ensenyament i aprenentatge, on s'estableix una relació inversa entre les dues variables.

La $t = 12,950$ ($p = 0,000$) per a les dues primeres variables ens indiquen que la *var1* és superior a la *var2*, la qual cosa ens permet afirmar que l'ús de les TIC en les tasques administratives és superior a la formació didàctica. Pel que fa a les dues variables següents, $t = 10,321$ ($p = 0,000$) també podem concloure que l'ús de les TIC en les tasques planificació (*var1*) és superior al nivell de formació didàctica (*var2*). I el cas de $t = -12,086$ ($p = 0,000$), corresponent a la tercera parella de variables, ens sembla indicar que el professorat té un major nivell de formació didàctica que el que fa servir per a tasques d'ensenyament i aprenentatge.

Les següents hipòtesis fan referència al nivell de formació didàctica en TIC i a la demanda formativa:

H0: No existeixen relacions significatives entre el nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda tècnica i didàctica expressada pel professorat.

H1: Sí existeixen relacions significatives entre el nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda tècnica i didàctica expressada pel professorat.

Els resultats obtinguts després d'aplicar el coeficient de Pearson són (taula 7.114):

		Nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques
Demanda formativa en els aspectes didàctics referits a l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson	0,024
	Sig. (bilateral)	0,766
	N	155
Demanda formativa referida als diferents recursos TIC	Correlació de Pearson	-0,121
	Sig. (bilateral)	0,133
	N	155

Taula 7.114: Valors de correlació entre el nivell de formació didàctica i la demanda formativa

Els valors obtinguts semblen indicar que podem acceptar la H0 i a considerar que el **nivell de formació didàctica no està relacionat amb la demanda formativa ni didàctica ni tècnica**.

A continuació plantegem les següents hipòtesis:

H0: No existeixen relacions significatives entre el nivell de formació tècnica referida als diferents recursos TIC i l'ús d'aquesta formació a cas, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

H1: Sí existeixen relacions significatives entre el nivell de formació tècnica referida als diferents recursos TIC i l'ús d'aquesta formació a cas, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents.

Els resultats de l'aplicació de coeficient de Pearson són (taula 7.115):

		Nivell de formació tècnica en els diversos recursos TIC
Nivell d'ús a casa	Correlació de Pearson	0,647**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187
Nivell d'ús al treball	Correlació de Pearson	0,523**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187
Nivell d'ús en les tasques personals	Correlació de Pearson	0,563**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187
Nivell d'ús en les tasques docents	Correlació de Pearson	0,468**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	187

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.115: Valors de correlació entre el nivell de formació tècnica i l'ús de les TIC

Els valors obtinguts ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les i acceptar les alternatives, de manera que podem considerar que **el nivell de formació tècnica referida als diversos recursos TIC està relacionada amb l'ús que se'n fa d'aquesta a casa, al treball, per a tasques personals i docents**, de manera que **a més nivell de formació més nivell d'ús** en tots els aspectes estudiats. Aquesta relació sembla que és més important quan es tracta de l'ús de les TIC a casa.

Els resultats de la prova t (taula 7.116) ens poden de relleu que **les TIC són utilitzades** –tant a casa com al treball, per a tasques personals com per a tasques docents- **en més proporció que formació tècnica es té al respecte**. L'ús tant a casa com al treball, per a tasques personals o per a tasques docents és més elevat que el nivell de formació tècnica, sobretot pel que fa als dos primers aspectes.

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Nivell d'ús a casa – Var2: Nivell formació tècnica	0,7210	0,6541	0,6266	0,8154	15,073	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Nivell ús al treball– Var2: Nivell formació tècnica	0,6033	0,6728	0,5063	0,7004	12,263	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Nivell d'ús en t. personals– Var2: Nivell formació tècnica	0,6301	0,6402	0,5377	0,7225	13,458	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Nivell d'ús en t.docents– Var2: Nivell formació tècnica	0,2344	0,7247	0,1298	0,3389	4,422	186	0,000

Taula 7.116: Comparació entre mitjanes de les variables nivell d'ús de les TIC i nivell de formació tècnica

Així mateix les *t* i el nivell de significació del 0,000 –en totes les comparacions portades a terme- ens permet concloure, amb un petit marge d'error, que **la diferència entre ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents i el nivell de formació tècnica, és clarament significativa**, alhora que concloem en l'existència d'una **relació** molt significativa **entre el nivell d'ús de les TIC a casa, al treball i per a tasques personals i el nivell de preparació tècnica** que es considera tenir.

Per a analitzar la relació que hi ha entre el nivell de formació tècnica i l'ús de la mateixa en els diferents tasques docents plantejem les següents hipòtesis:

H0: No existeixen relacions significatives entre el nivell de formació tècnica referida als diferents recursos TIC i l'ús d'aquesta formació en les diferents tasques docents.

H1: Sí existeixen relacions significatives entre el nivell de formació tècnica referida als diferents recursos TIC i l'ús d'aquesta formació en les diferents tasques docents.

Els valors obtinguts després de l'aplicació del coeficient de Pearson són:

		Nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC
Ús TIC en tasques administratives	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,361** 0,000 187
Ús TIC en tasques de planificació	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,593** 0,000 187
Ús TIC en tasques d'E/A	Correlació de Pearson Sig. (bilateral) N	0,526** 0,000 187

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.117: Valors de correlació entre el nivell de formació tècnica i l'ús en les diferents tasques docents

Les dades ens permeten rebutjar les hipòtesis nul·les i acceptar que **hi ha relació entre el nivell de formació tècnica els diferents tipus de tasques**. Aquesta relació és més intensa amb les tasques de planificació i d'E/A. Per tant podem dir que la formació tècnica que adquireix el professorat l'utilitza al seu treball com a docent per planificar i en tasques d'E/A.

Com en la resta de casos, els resultats de la prova t (taula 7.118) apunten a que **el nivell de formació tècnica és superior a l'ús de les TIC** tant per a tasques administratives com de planificació, en canvi **l'ús de la tecnologia per a tasques d'E/A és superior a la formació adquirida**.

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques administratives – Var2: Nivell formació tècnica	-0,8315	0,8130	-0,9488	-0,7142	-13,987	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques planificació– Var2: Nivell formació tècnica	-0,4689	0,5681	-0,5508	-0,3869	-11,287	186	0,000

	Diferències relacionades				t	gl	Sig.(bil)
	Mitjana	Desv. Tip.	95% Interval confia				
			Inferior	Superior			
Var1:Tasques Ensen/Aprent – Var2: Nivell formació tècnica	0,4715	0,5796	0,3879	0,5551	11,125	186	0,000

Taula 7.118: Comparació entre mitjanes de les variables usos docents i nivell de formació tècnica

Així mateix les *t* i el nivell de significació del 0,000 -de les tres variables- ens permet concloure amb un petit marge d'error que **la diferència entre el nivell de formació tècnica del professorat i l'ús de les TIC** en les diferents tasques docents, i també sembla que podem assegurar que existeix una relació molt significativa entre el nivell d'ús a casa, al treball i per a tasques personals i el nivell de preparació que es té.

Per acabar relacionem el nivell de formació tècnica amb la demanda expressa pel professorat:

H0: No existeixen relacions significatives entre el nivell de formació tècnica en les diferents recursos TIC i la demanda tècnica i didàctica expressada pel professorat.

H1: Sí existeixen relacions significatives entre el nivell de formació didàctica en TIC específica per a l'àrea de matemàtiques i la demanda tècnica i didàctica expressada pel professorat.

Els resultats obtinguts després d'aplicar el coeficient de Pearson són (taula 7.119):

		Nivell de formació tècnica en els diferents recursos TIC
Demanda formativa en els aspectes didàctics referits a l'àrea de matemàtiques	Correlació de Pearson	-0,058
	Sig. (bilateral)	0,470
	N	155
Demanda formativa referida als diferents recursos TIC	Correlació de Pearson	-0,213**
	Sig. (bilateral)	0,008
	N	155

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral)

Taula 7.119: Valors de correlació entre el nivell de formació tècnica i la demanda formativa

Les dades ens permeten rebutjar una hipòtesis nul·la, acceptant –tot i que el valor és molt baix- que **el nivell de formació tècnica està inversament relacionat amb la demanda formativa dirigida cap a aquests recursos**, la qual cosa té força lògica doncs quan més formació es té menys demanda hi ha. El nivell de formació tècnica en els diversos recursos TIC sembla no estar relacionada amb la demanda formativa referida als aspectes didàctics per a l'àrea de matemàtiques, per tant en aquest cas acceptem la H_0 , amb un risc alfa d'equivocar-nos del 0,01.

CAPITOL VII

Presentació i discussió de resultats

(Estudi dels resultats de l'enquesta)

7.1	Fiabilitat del qüestionari.....	311
7.2	Descripció de la població.....	312
7.3	Anàlisi dels resultats.....	324

En aquest capítol presentem la informació recollida a partir del qüestionari realitzat als docents que formaven part del nostre estudi. Així doncs, i d'acord amb el que s'ha exposat al capítol de metodologia, en aquest capítol i durant les següents pàgines descriurem els resultats abastats amb l'enquesta realitzada al col·lectiu de professors de matemàtiques de secundària de les comarques de Tarragona. L'estudi de la informació obtinguda mitjançant aquest instrument ha d'apropar-nos a les característiques personals i professionals del col·lectiu estudiat, i a la formació que tenen els professors de matemàtiques de les Comarques Meridionals, al que creuen i pensen aquests professors sobre els seus coneixements en relació als diferents recursos TIC i les necessitats formatives que es plantegen.

En primer lloc donarem compte de la fiabilitat del qüestionari utilitzat (7.1) ratificant els resultats obtinguts durant el procés d'elaboració de l'instrument (capítol 6; apartat 6.1.5.1.3). A partir dels resultats dels nou primers ítems del qüestionari (dimensió A) realitzarem una descripció detallada de la població amb la que hem treballat (7.2), per a finalment fer una anàlisi acurada de tota la informació recollida (7.3), començant per una anàlisi descriptiva univariant de caràcter global (7.3.1), a continuació un estudi segmentat de la població (7.3.2) i finalment una anàlisi correlacional (7.3.3), que ens permetrà establir les relacions entre diverses variables.

7.1 Fiabilitat del qüestionari

Malgrat la fiabilitat del qüestionari ha estat àmpliament estudiada en l'anterior capítol, a partir de la prova pilot, hem volgut corroborar que aquesta fiabilitat es mantenia en els mateixos nivells d'acceptabilitat quan era calculada sobre la població participant en la investigació.

Per fer-ho, a l'igual que en l'anterior ocasió, s'ha utilitzat també el Coeficient *Alpha de Crombach*, aplicant-lo a les escales de Likert, en concret als ítems de les escales: 12, 13, 18, 19, 21, i 22 del qüestionari.

El resum dels resultats, amb el programa SPSS.10¹, comparant-los amb els obtinguts en la prova pilot són els que mostra la taula 7.1:

ESCALA	Nº ÍTEMS ESCALA	ALPHA PROVA PILOT	ALPHA INVESTIGACIÓ
12	9	0.9316	0,9378
13 (escala FT)	23	0,9540	0,9330
13 (escala FD)	23	0.9773	0,9558
18	4	0,8547	0,7181
19	23	0,9592	0,9477
21	12	0,9771	0,9944
22 (escala FT)	13	0,9342	0,7968
22 (escala FD)	13	0,9611	0,8224

Taula 7.1: Coeficient de fiabilitat per a algunes escales del qüestionari, amb dades de la prova pilot i les obtingudes amb la població de la investigació

Com es pot apreciar, i malgrat en alguna escala són un pel més baixos, els índex de consistència interna de l'instrument s'han mantingut força acceptables, per la qual cosa podem concloure que el qüestionari és ALTAMENT FIABLE per a avaluar la realitat objecte d'estudi, a través dels diferents enunciats dels ítems que formen part de les diverses dimensions que recull l'instrument elaborat.

¹ Veure taules completes, extretes directament d'aquest programa, al CD annex d'aquesta tesi, arxiu *fiabilitat*

7.2 Descripció de la població

Definim la població participant en aquest estudi des de les respostes obtingudes a les qüestions que hem denominat com a *variables sociodemogràfiques*, i que formen part de la *dimensió A del qüestionari*. Entre altres característiques, es defineix als docents per la seva edat, gènere, i diferents variables referides a la pròpia història professional.

Prèviament a aquest anàlisi, però, introduïm unes dades referides a la resposta obtinguda per la població al qüestionari lliurat.

7.2.1 Resposta al qüestionari

La població que ha respost el nostre qüestionari sobre *la formació TIC del professorat de matemàtiques de secundària* està constituïda per 217 docents dels 254 que conformaven la població, és a dir, un 85.43%.

TIPUS DE RESPOSTA	FREQÜÈNCIA	%
SÍ	217	85,43
NO	37	14,56

Taula 7.2: Nivell de resposta de la població al qüestionari

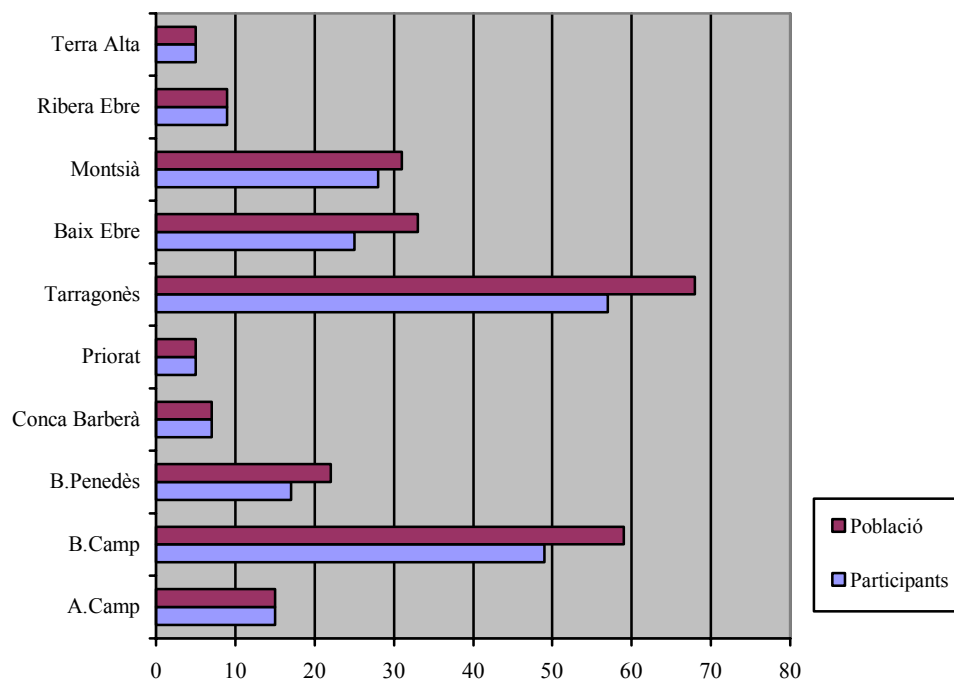
Cal assenyalar que es van recollir qüestionaris de tots els centres educatius públics de secundària que hi ha a la província i, per tant, de totes les localitats i comarques de la mateixa.

La taula 7.3 i el gràfic 7.1 ens permeten observar que la resposta obtinguda per comarques ha estat força equitativa i proporcional, en tots els casos, al nombre de professors existents en cadascuna d'aquestes comarques i que aquesta ha estat molt elevada.

COMARCA	LOCALITATS	INSTITUTS	POBLACIÓ PROFESSORS	POBLACIÓ PARTICIPANT	
Alt Camp	2	3	15	15	100%
Baix Camp	6	12	59	49	83%
Baix Penedès	3	4	22	17	77,3%
Conca de Barberà	3	3	7	7	100%
Priorat	2	2	5	5	100%
Tarragonès	6	15	68	57	83,92%
Baix Ebre	6	7	33	25	76%
Montsià	6	7	31	28	90,3%
Ribera d'Ebre	2	2	9	9	100%
Terra Alta	1	1	5	5	100%

Taula 7.3: Nivell de participació del professorat per comarques

Com es pot observar aquesta participació, i per tant la representativitat de la població en l'estudi que portem a terme, es força ALTA i equitativa també en cadascuna de les comarques.



Gràfic 7.1: Població de professors i nivell de participació

El professorat que ha participat al 100% és el de les comarques petites o menys poblades, on també s'ubiquen els instituts petits i el menor nombre de professors, com la Conca de Barberà, Priorat, Ribera d'Ebre i Terra Alta.

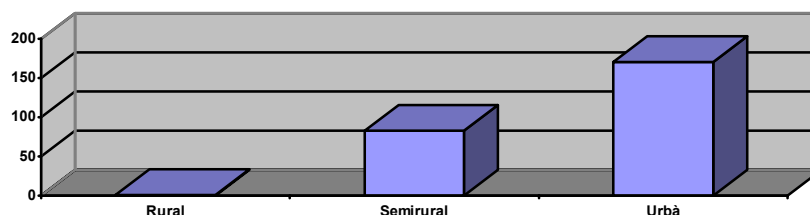
No s'observen diferències, quant a participació, entre les comarques del Camp de Tarragona i les Terres de l'Ebre.

A la taula 7.4 i en el gràfic 7.2 presentem el nombre de qüestionaris rebuts en funció del tipus de població en el qual es trobaven ubicats els professors.

TIPUS DE POBLACIÓ ²	Nº PROFESSORS EXISTENTS	RESPOSTA OBTINGUDA	
		Nº PROFESSORS	%
Rural	1	1	0,5
Semirural	83	78	35,9
Urbana	170	138	63,6
Total	254	217	100

Taula 7.4: Resposta al qüestionari segons el tipus de població

Observem que la majoria de professors participants es troben en localitats urbanes i intermitges, fet lògic perquè la majoria d'instituts estan situats en aquests tipus de localitats, i com més gran és la població més instituts hi ha i per tant també més professors de matemàtiques.



Gràfic 7.2: Resposta al qüestionari segons el tipus de localitat

Aquesta participació indica una **alta i equitativa representativitat** que permet considerar els resultats de l'estudi com a resultats per a tota la població estudiada.

7.2.2 Descripció de les variables sociodemogràfiques de la població estudiada

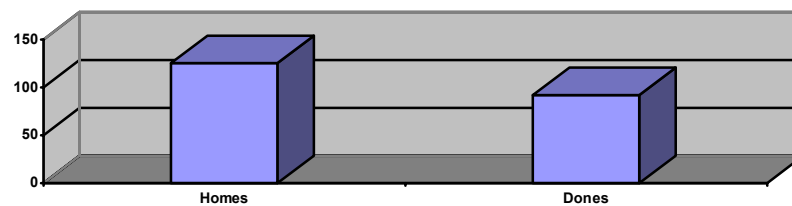
En aquest apartat definim les principals característiques de la població que ha estat objecte d'estudi, atenent a aspectes personals com el gènere o l'edat, i a l'historial professional i acadèmic basat en la seva experiència docent, antiguitat al centre, nivells

² Considerem tres tipus de població: rural (població amb 2000 o menys habitants), intermitja o semirural (de 2001 a 10.000 habitants) i urbana (més 10.000 habitants), basant-nos en la classificació establerta per l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

educatius en els quals és docent, assignatures que imparteix a part de les matemàtiques, situació administrativa, càrrecs que ocupa, o les titulacions amb les que compta.

7.2.2.1 Gènere

Com es pot veure en el gràfic 7.3 la majoria de professorat participant en aquest estudi són homes, 125 (57,6%) del total de 217 professors, mentre que solament 92 (42,4%) són dones, la qual cosa confirma que en l'àmbit científic-tecnològic encara predomina el gènere masculí.



Gràfic 7.3: Nombre de professors segons el gènere

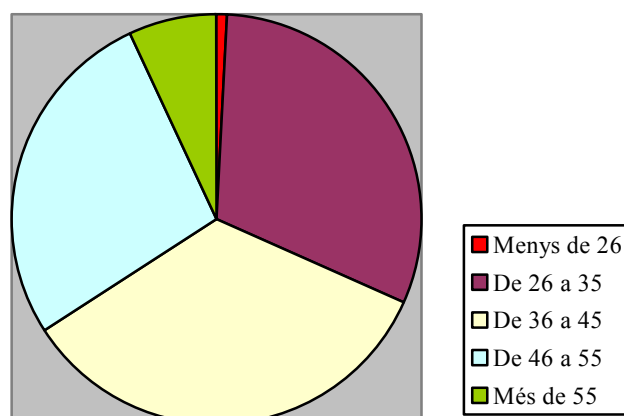
7.2.2.2 Edat

La taula següent ens mostra la distribució del professorat de matemàtiques per edats:

Intervals d'edat	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Menys de 26	2	0,9
De 26 a 35 anys	67	30,9
De 36 a 45 anys	74	34,1
De 46 a 55 anys	59	27,2
Més de 55 anys	15	6,9
Total	217	100

Taula 7.5: Distribució del professorat de matemàtiques per edats

La majoria de professors es situa en la franja d'edat de 36 a 45 anys ($f=74$, 34,1%), seguits de forma molt propera pels de 26 a 35 anys ($f=67$, 30,9%) i pels de 46 a 55 anys ($f=59$, 27,2%). Per tant podem comprovar que es tracta d'una plantilla relativament jove ja que hi ha pocs professors per sobre dels 55 anys i per sota dels 26 anys, situant-se la mitjana d'edat també en l'interval de 36 a 45 anys.



Gràfic 7.4: Intervals d'edat dels professors

Les dades observades ens indiquen que un alt índex de docents de matemàtiques de secundària són persones amb una certa experiència i maduresa professionals. Aquest fet, d'una banda ens permet assegurar que tenim bons informadors per al nostre estudi, i d'altra ens pot ajudar a explicar altres aspectes estudiats, com veurem més endavant.

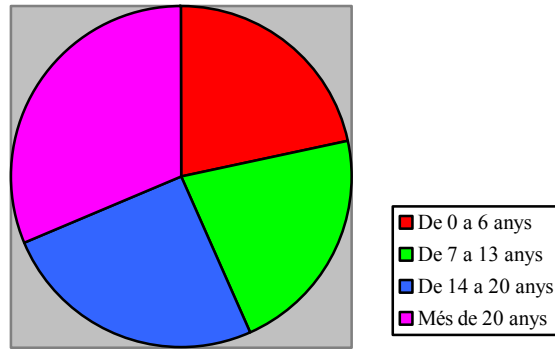
7.2.2.3 Experiència docent

La taula 7.6 ens mostra la distribució de les dades corresponents a l'experiència docent dels professors de matemàtiques enquestats:

Experiència docent	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
De 0 a 6 anys	47	21,7
De 7 a 13 anys	47	21,7
De 14 a 20 anys	55	25,3
Més de 20 anys	68	31,3
Total	217	100

Taula 7.6: Anys de docència

Tot i que la distribució de les dades és força homogènia, es pot observar que hi ha un nombre elevat de professors ($f=68$, 31,3%) que porten més de 20 anys a la docència, seguit d'aquells l'experiència dels quals es situa entre 14 i 20 anys ($f=55$, 25,3%). Dades que ens fan pensar en un índex elevat de qualitat de les respostes recollides, assegurant per tant la qualitat de la informació obtinguda. Vegem-ho de forma més gràfica:



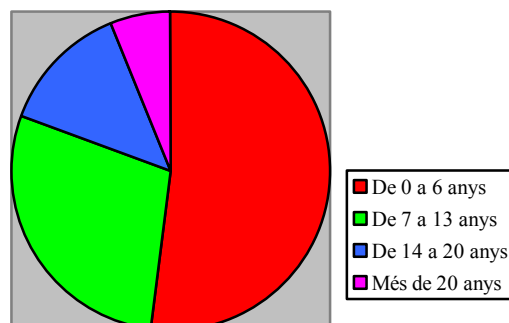
Gràfic 7.5: Intervals d'experiència docent dels professors

7.2.2.4 Anys de docència en l'actual centre

Quan al qüestionari es pregunta sobre l'antiguitat al centre els resultats són una mica diferents. A la taula 7.7 i al gràfic 7.6 podem observar que la majoria de professors enquestats ($f=113$, 52,1%) porta com a màxim 6 anys al centre, la qual cosa ens indica la poca estabilitat de la plantilla de professors de matemàtiques de secundària, degut entre altres factors a la gran mobilitat que ha existit tradicionalment en aquests nivells en totes les àrees i també en la de matemàtiques.

Anys de docència al centre	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
De 0 a 6 anys	113	52,1
De 7 a 13 anys	62	28,6
De 14 a 20 anys	29	13,4
Més de 20 anys	13	6,0
Total	217	100

Taula 7.7: Antiguitat al centre



Gràfic 7.6: Anys de docència en l'actual centre

D'altra banda, i analitzant-ho des d'una altra òptica, podem veure que hi ha un considerable 48% ($f=104$) amb més de 7 anys d'antiguitat; dades que ens indiquen un cert coneixement i implicació d'aquest professorat en la dinàmica del centre –com suposem anirem comprovant a continuació amb altres ítems del qüestionari- i que són comprensives per a la validesa dels resultats obtinguts, doncs pensem que garanteixen la suficient qualitat de la informació rebuda.

7.2.2.5 Nivells educatius en els que imparteix docència

Quant als nivells educatius de secundària on els professors de matemàtiques han manifestat impartir docència en l'actual curs es distribueixen com indica la taula següent:

Nivells Educatius de docència	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Docència a ESO	209	59,5%
Docència a BATXILLERAT	140	39,9%
Docència a CICLES FORMATIUS	2	0,6%

Taula 7.8: Nivells educatius en els que el professorat imparteix docència

Remarcar que la majoria de professorat reparteix la seva docència entre els diferents nivells. Més concretament un 60,8% ($f=132$) manifesta exercir la seva docència a ESO (sigui primer, segon cycle o en els dos) i al batxillerat alhora.

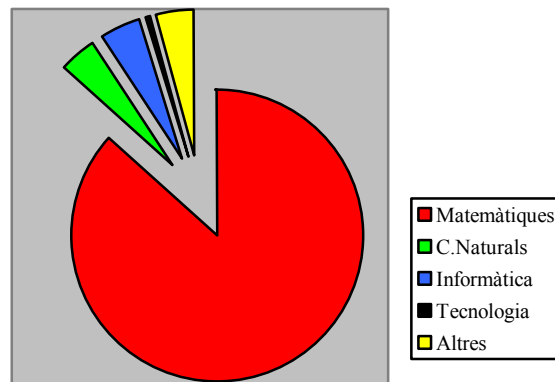
Els 85 professors restants de la mostra imparteixen classes o exclusivament a primer cycle ($f=42$, 19,35%), normalment són els mestres procedents de primària que fa nou anys es van incorporar a secundària, a segon cycle ($f=10$, 4,6%), comparteixen hores a primer i segon cycle ($f=25$, 11,5%), o bé imparteixen docència solament al batxillerat ($f=8$, 3,7%).

Com es pot apreciar, dels 53 mestres de la nostra població, la majoria exerceixen la seva docència a primer cycle d'ESO, conformant un perfil diferenciat de la resta de professors de matemàtiques de secundària (els que anomenaríem “professorat tradicional de secundària”). N'hi ha solament 11 (20,7%) que a més d'impartir classes a

primer cicle ho fan també al segon cicle d'ESO³, reflex dels impediments que en molts centres s'ha posat a aquesta possibilitat donat que a aquest col·lectiu se'l sol ubicar obligatòriament a primer cicle d'ESO, siguin o no llicenciats.

7.2.2.6 La docència en altres assignatures

La majoria de professors (f=188) es dediquen a impartir exclusivament la seva assignatura, és a dir, matemàtiques.



Gràfic 7.7: Altres àrees de docència dels professors

No obstant, tal com es pot apreciar en el gràfic 7.7, hi ha 29 (13,4%) professors que comparteixen aquesta docència amb altres matèries del seu àmbit (Ciències Naturals: f=9, 31%; Informàtica: f=10, 34,5%; Tecnologia: f=1, 3,4%; i fins i tot d'altres àmbits com Humanitats (C. Socials f=1, 3,4%, Català i Castellà f=1, 3,4%), Expressió (Visual i Plàstica: f=2, 6,9%), o Administratiu (Economia: f=5, 17,3%).

7.2.2.7 Situació administrativa

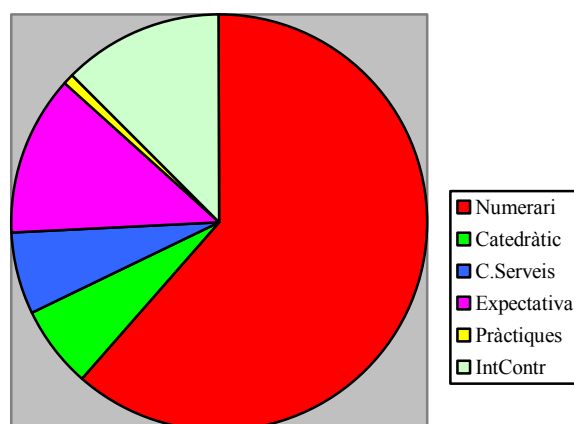
Un altre aspecte que s'ha tingut en compte ha estat la situació administrativa en la que el professorat es troba en el centre on treballa. En relació aquest tema hem observat que un 67,74% (f=133) del professorat ocupa una plaça orgànica, és a dir, és definitiu al centre, havent-hi un 32,25% (f=70) que hi està de forma itinerant (plaça funcional).

³ En els acords del pas dels mestres a secundària, s'estableix que aquests poden solament exercir a segon cicle un 30% de la docència, preferentment en crèdits variables. A la pràctica aquesta normativa ha estat molt difícil d'aplicar per resistència del professorat de secundària i de les direccions dels centres.

Situació administrativa	f	%		f	%
Plaça orgànica	147	67,74	Numeraris	133	90,47
			Catedràtics	14	9,5
Plaça funcional	70	32,25	C.Serveis	14	20
			Expectativa	27	38,57
			Pràctiques	2	2,85
			Interi/Contractat	27	38,57
Total	217	100			

Taula 7.9: Situació administrativa dels docents

Aprofundint una mica més en les dades es pot veure (gràfic 7.8) que dels professors definitius n'hi ha 133 (90,47%) que són numeraris, professors titulats d'ensenyament secundari o professors procedents de la antiga EGB (mestres), i que 14 són catedràtics de matemàtiques representant el 9,5%.



Gràfic 7.8: Situació administrativa del professorat

Dels que ocupen una plaça funcional n'hi ha 14 (9,5%) que estan en comissió de serveis⁴, 27 (38,57%) en expectativa⁵, 2 (2,85%) en pràctiques⁶, i 27 (38,57%) són interins o contractats⁷.

⁴ Comissió de serveis= Professor que té una plaça orgànica en un centre i està desplaçat a un altre centre, normalment a petició pròpia.

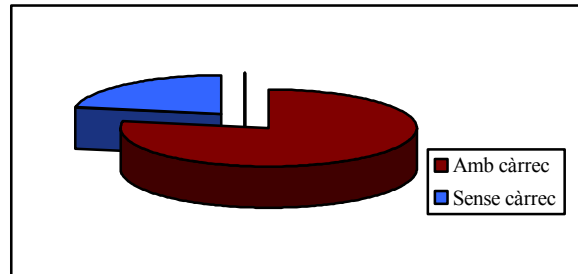
⁵ Expectativa= Professors amb oposició en espera d'obtenir una plaça orgànica en el Concurs de Trasllats.

⁶ Pràctiques=Professor que després d'acabar la carrera està en un centre realitzant un any de pràctiques tutoritzades i avaluades per l'Administració.

⁷ Interins/Contractats=Professor que no té oposició

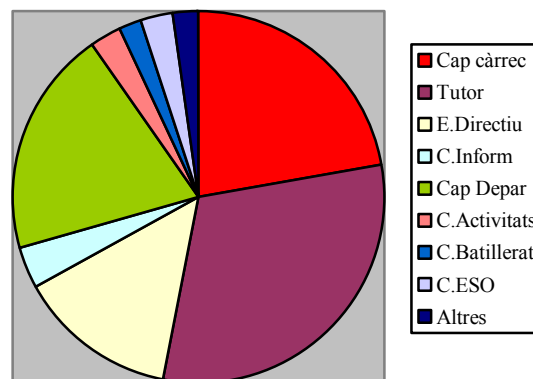
7.2.2.8 Càrrecs/Responsabilitats al centre

Dels professors enquestats n'hi ha 169 (77,88%) que exerceixen algun càrrec i 48 (22%) que no en tenen cap.



Gràfic 7.9: Professors amb i sense càrrec

El professorat que no té cap càrrec és un professorat normalment en situació de comissió de serveis o interí en qualitat d'atenció a la diversitat de l'àrea⁸.



Gràfic 7.10: Distribució de càrrecs i responsabilitats

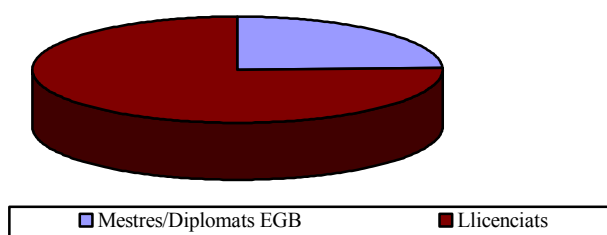
Del professorat que exerceix alguna responsabilitat tenim que 67 (39,65%) són tutors, càrrec no triat gairebé mai de forma voluntària ja que la majoria de professors declinen fer aquesta funció; 30 (17,75%) formen part de l'Equip Directiu del centre; i 43 (25,44%) són Cap de Departament; la resta es reparteix entre Coordinador d'Informàtica (f=8, 4,73%), Coordinador d'Activitats (f=6, 3,55%), Coordinador de Batxillerat (f=4, 2,36%), Coordinador d'ESO (f=6, 3,55%), o altres com tutories tècniques (f=5, 2,95%).

⁸ Figura creada ara fa tres anys. Són professors de l'àrea, normalment llicenciats, en comissió de serveis o interinatge que donen suport de matemàtiques en petits grups fora de l'aula als alumnes amb dificultats. Esmentar que no tenen cap especialitat per atendre a aquest tipus d'alumnat, i que això es realitza als centres de secundària en les assignatures instrumentals.

7.2.2.9 Títols acadèmics

I per acabar aquest bloc de dades personals i professionals, que ens dona a conèixer la població amb la que treballem, un altre aspecte a considerar ha estat la titulació amb la qual exerceixen els professors de matemàtiques la seva funció docent.

Dels professors que han participat en aquesta investigació, 53 (24,42%) són mestres o Diplomats en EGB i 164 (75,57%) són llicenciats.



Gràfic 7.11: Titulacions professors de matemàtiques participants en la investigació

Dins del grup dels llicenciats hi conviuen diverses titulacions: un 64% (f=105) són llicenciats en Matemàtiques, un 13,4% (f=22) en Física, el 11% (f=18) en Química, el 6,1% (f=10) en Econòmiques o Empresariales, i hi ha un 5,5% (f=9) en altres matèries com Farmàcia, Biologia, o Enginyeria (Industrial, Naval, Informàtica,...). Vegem-ho en la taula següent:

Tipus de titulacions dels professors llicenciats	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Matemàtiques	105	64%
Física	22	13,4%
Química	18	11%
Econòmiques/Empresariales	10	6,1%
Altres	9	5,5%
Total	164	100%

Taula 7.10: Tipus de titulacions dels professors llicenciats

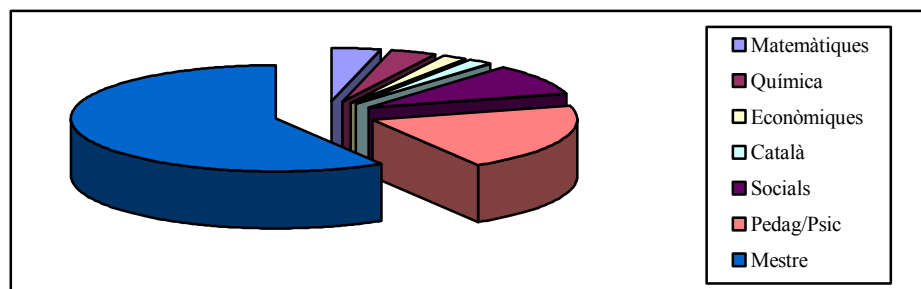
Aquestes dades ens fan observar que es manté com a important sortida laboral dels llicenciats en Matemàtiques la docència, i per altra banda que s'estan incorporant amb certa força (36%), a aquesta tasca, altres titulacions més pròpies d'altres àrees com les experimentals o l'economia.

Assenyalar també que entre aquests professors hi ha 13 doctors en Matemàtiques o Didàctica de la Matemàtica, la qual cosa representa un 8%.

Respecte als mestres o Diplomats d'EGB n'hi ha 22 (41,5%) que són llicenciats. Les titulacions dins d'aquest grup es reparteixen de la següent manera:

Títols acadèmics dels Mestres		FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Solament Mestre/Diplomat EGB		31	58,49%
Mestre/Diplomat EGB Llicenciat en:	Pedagogia o Psicologia	11	20,75%
	Filologia catalana	1	1,9%
	Geografia i Història	5	9,43%
	Química	2	3,77%
	Econòmiques	1	1,9%
	Matemàtiques	2	3,77%
Total		53	100

Taula 7.11: Titulacions addicionals dels mestres o professors d'EGB



Gràfic 7.12: Diferents llicenciatures dels mestres

Si analitzem una mica aquestes llicenciatures veiem (gràfic 7.12) que són més de l'àmbit humanístic que no científic-tecnològic. Aquest fet es deu a diverses raons. D'una banda tenim que la majoria de mestres o professors d'EGB han realitzat aquests estudis complementaris amb posterioritat a la seva incorporació al món laboral, i per tant compaginant vida laboral, personal i estudis; per altra, fa uns anys no era fàcil accedir a una llicenciatura de l'àmbit científic perquè no estaven molt esteses (encara avui no hi ha facultat de matemàtiques a les comarques de Tarragona, per exemple); i una tercera raó és la dificultat que comporten aquests estudis (i qualsevol altre d'aquest àmbit) per la quantitat d'hores de dedicació que requereixen, sobretot si s'han de seguir a distància o s'han de fer de manera complementària al treball i altres obligacions familiars, com és el cas.

7.3 Anàlisi dels resultats

El qüestionari elaborat per nosaltres, com ja vam assenyalar en el seu moment, pretén recollir informació sobre cinc dimensions bàsiques: aspectes personals i professionals, formació i valoració de la formació en TIC, ús d'aquesta formació, indicadors i modalitats formatives preferides i formació demandada sobre les TIC.

La primera de les dimensions, aquella referida a les dades personals i professionals, ja ha estat tractada amb anterioritat (punt 7.2). En aquest apartat ens centrarem en extreure els resultats de la resta d'aspectes referits a les principals variables que formen part del tema d'estudi de la nostra investigació.

Per al seu anàlisi seguirem la següent seqüenciació:

1. Anàlisi global dels resultats: anàlisi descriptiu exploratori (punt 7.3.1)
2. Anàlisi dels resultats amb subpoblacions (punt 7.3.2)
 - Anàlisi per comarques
 - Anàlisi segons la categoria professional (mestres – llicenciats)
 - Anàlisi segons el gènere
 - Anàlisi segons l'edat
 - Anàlisi segons l'experiència docent
3. Anàlisi correlacional (punt 7.3.3)

7.3.1 Anàlisi global dels resultats

En aquest apartat descriurem els resultats globals de les preguntes 10 fins al 24 del qüestionari, atenent a les freqüències i percentatges en les escales amb variables nominals i escalars (Likert), i també tindrem en compte les mitjanes en aquestes últimes. Comentarem allò que considerem rellevant i realitzarem la discussió a partir de la seva relació amb el marc teòric d'aquest treball en els casos que sigui possible.

En l'estudi de les variables escalars -referides concretament al nivell de formació en els diferents recursos TIC (escala 12, 13) i el seu ús (escala 18,19), i a la valoració dels diferents indicadors i modalitats formatives (escala 21, 22)- utilitzarem la conversió de les puntuacions de la *figura 6.2* presentada en el capítol de metodologia, apartat 6.2, i que reproduïm també aquí. Amb ella pretenem facilitar una lectura homogènia i una interpretació més uniforme utilitzant les mateixes valoracions per als mateixos intervals de les mitjanes dels resultats.

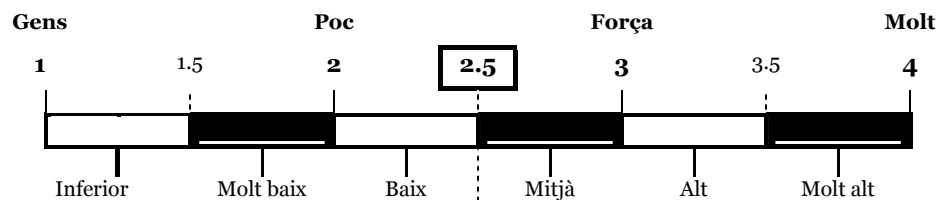


Figura 6.2: Reestructurada de Coiduras (2004)

Prenem 2.5 com a valor central i de referència a partir del qual qualifiquem els resultats obtinguts en els ítems com a inferiors quan es situen en l'interval (1, 1.5), molt baixos en (1.5, 2), baixos en (2, 2.5), mitjans en (2.5, 3), alts en (3, 3.5) i superiors o molts alts quan es troba en (3.5, 4).

Per a la presentació i anàlisi dels resultats seguim l'ordre de l'estructura i dimensions del qüestionari, és a dir: formació i valoració de la formació TIC, ús de la formació TIC, indicadors i modalitats de formació, i formació demandada sobre TIC.

7.3.1.1 Formació i valoració de la formació en TIC

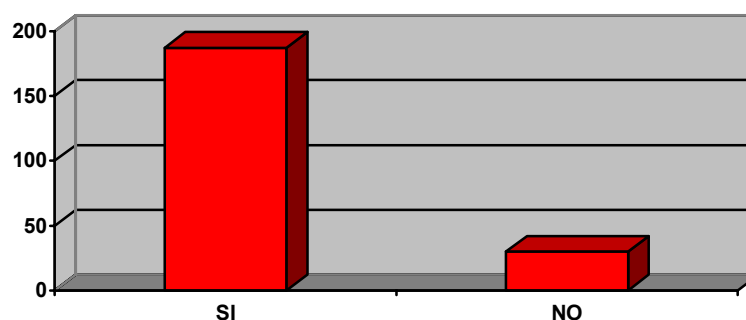
En aquest apartat, a través de les respostes a les preguntes que inclou, teníem com a objectiu cercar informació sobre si els professors tenien o no coneixements i formació sobre els TIC. En el cas de resposta afirmativa es pretenia saber, a més a més, quin era l'origen i el nivell assolit d'aquesta formació i com es valorava, quant a utilitat i preparació a nivell personal i per al seu ús en la docència. En el cas de resposta negativa es volia esbrinar també quines eren les causes o raons de no haver-se format en les TIC

FORMACIÓ EN TIC

En el primer dels ítems preguntàvem al professorat si tenia o no formació i/o coneixements sobre les TIC. Tal com es pot veure a la taula 7.12 i al gràfic 7.13, dels 217 enquestats el 86,2% ($f=187$) manifesta tenir coneixements, haver rebut formació o haver assolit formació sobre les TIC; mentre que un 13,8% ($f=30$) afirmen no tenir cap mena de preparació respecte aquests mitjans.

Coneixements/formació en TIC	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
SÍ	187	86,2%
NO	30	13,8%
Total	217	100

Taula 7.12: Freqüència i percentatge de professors que tenen coneixements o formació TIC



Gràfic 7.13: Formació i coneixements TIC

Aquestes dades ens indiquen que la tendència, observada en altres investigacions anteriors, d'una escassa participació o adquisició formativa respecte a les TIC, sembla estar canviant.

Les principals raons que al·leguen els 30 (13,8%) professors que manifesten no tenir formació o coneixements respecte als recursos TIC són el no haver rebut suficient informació al respecte ($f=13$; 31,7%), no tenir temps ($f=9$; 22%), tenir altres prioritats malgrat interressi el tema ($f=7$; 17,1%), no considerar necessari estar format en TIC o no tenir interès ($f=7$; 17,1%), o perquè el tipus de formació ofertada no s'ajustava a les necessitats professionals de la persona ($f=4$; 9,8%). Podem veure el resum d'aquestes dades en la taula següent:

Raons per no formar-se en TIC	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
No considera necessari estar format/da en TIC	4	9,8
No li arriba informació al respecte	13	31,7
El tipus de formació no s'ajusta a les pròpies necessitats	4	9,8
Manca de temps	9	22
Manca d'interès	3	7,3
Tenir altres prioritats, malgrat interessa el tema	7	17,1
Altres	1	2,4
Total	41	100

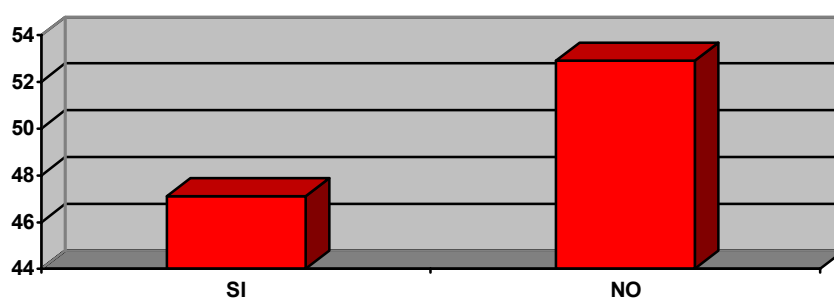
Taula 7.13: Raons per no formar-se en TIC

És necessari aclarir que les **preguntes del qüestionari incloses en aquest bloc de formació i valoració de la formació en TIC**, que segueixen a la pregunta anterior i que comentarem a continuació, anaven **destinades als professors que havien manifestat tenir formació TIC**; així doncs a partir d'ara i fins que acabi l'anàlisi d'aquesta dimensió del qüestionari, les dades que indicarem es referiran al 86,2% de la població, és a dir, a **187 professors**.

FORMACIÓ INICIAL I EL SEU ORIGEN

Amb el següent ítem del qüestionari es volia esbrinar l'origen de la formació assolida, tant des del punt de vista de quan havia estat adquirida (formació inicial, formació permanent), com de l'organisme o institució a través de la qual fou adquirida. Així mateix, en aquest darrer cas, es va fer una diferenciació entre formació tècnica i formació didàctica.

Tal com mostra el gràfic 7.14, i tot i que els resultats són més ajustats que en investigacions anteriors (Santandreu, 2003), es posa de manifest que **encara hi ha un 52,9% (f=99) del professorat sense formació inicial en TIC**, front a un 47,1% (f=88) que diu haver adquirit aquest tipus de formació mentre estudiava. Dades que són comprensives si tenim en compte la franja d'edat majoritària de la nostra població, situada en el interval de 36 a 45 anys.



Gràfic 7.14: Percentatge de professors amb formació inicial TIC

L'origen d'aquesta formació inicial, adquirida pel 47,1% (f=88) esmentat, és la que mostra la taula següent:

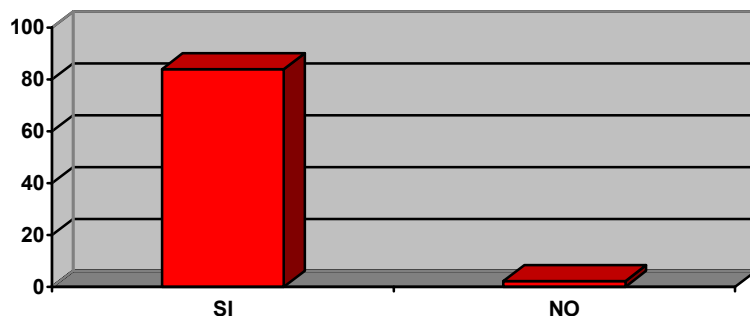
Origen de la formació inicial en TIC	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Adquirida en la mateixa universitat	48	41,4%
Adquirida de forma autodidacta	58	50%
Altres maneres (acadèmies,...)	10	8,6%
Total	116	

Taula 1.14: Origen de la formació inicial Tic dels professors

Com es pot apreciar majoritàriament aquesta formació va ser adquirida de forma **autodidacta** (50%) o cursant alguna matèria específica en la mateixa universitat (41,4%). Es torna a posar de manifest la relació d'aquests resultats amb l'edat dels informants, doncs a l'època de formació universitària d'una bona part dels professors enquestats les universitats encara no ofertaven cap assignatura relacionada amb els recursos tecnològics. A més, cal afegir, segons el que hem pogut veure en la literatura revisada, que encara avui dia la formació respecte a les TIC en moltes facultats és molt minsa.

FORMACIÓ PERMANENT I EL SEU ORIGEN

En relació a la formació permanent, els resultats ens mostren que una gran majoria, gairebé el 84% ($f=182$), manifesta haver rebut o haver-se format en algun moment al llarg de la seva vida professional. Solament hi ha 5 (2,3%) professors que diuen no haver participat en cap activitat de formació permanent en relació a les TIC. Aquests professors són professors joves, amb poca experiència, la majoria d'ells sense plaça fixa o interins i per tant poc assentats a un lloc de treball, que al·leguen manca de temps o d'informació per a formar-se.



Gràfic 7.15: Percentatge de professors amb formació permanent

Quan se'ls pregunta per l'origen de la formació assolida, tant tècnica com didàctica, els resultats són els que mostra la taula següent:

Origen de la formació permanent	FORMACIÓ TÈCNICA		FORMACIÓ DIDÀCTICA	
	F	%	F	%
Formació autodidacta i/o amb ajut d'amics i/o companys de feina	147	45,9	92	73,6
Formació promoguda institucionalment (Ensenyament, CRPs, ICES,...)	131	40,9	84	40
Formació promoguda per les universitats (Postgraus, Màsters, cursos,...)	21	6,6	13	6,2
Formació organitzada per associacions professionals	8	2,5	5	2,4
Formació organitzada per les associacions de professors de matemàtiques	10	3,1	15	7,1
Altres maneres: acadèmies, INEM, empreses privades,...	3	0,9	1	0,5
Total	320	100	210	100

Taula 7.15: Freqüències i percentatges sobre les institucions de formació permanent utilitzades pels professors

Com es pot veure l'origen de la **formació permanent** en TIC del professorat de matemàtiques és **majoritàriament autodidacta**, tant per a la formació tècnica ($f=147$; 45,9%) com per a la didàctica ($f=92$; 73,6%), seguida de la **formació promoguda**

institucionalment amb un 40,9% (f=131) per a la formació tècnica i un 40% (f=84) per a la formació didàctica. Aquestes dues opcions suposen prop del 90% de les eleccions indicades, corroborant els resultats d'investigacions anteriors com la de Cabero (1998).

En tercer lloc es situa la formació promoguda per les universitats, encara que a molta distància de les dues anteriors (f=21; 6,6%), les raons podem buscar-les en el fet que l'oferta de formació de la universitat sol ser de massa llarga duració (màsters, postgraus,...), fet que no sempre es valora com una bona opció i es considera un tipus de formació molt cara.

Fer esment també, com es pot veure en la taula 15, del baix percentatge de professorat que utilitza les associacions professionals (com col·legis de doctors i llicenciats, MRPs, sindicats,...), o les associacions de professors de matemàtiques per a la seva formació, explicat també perquè –comparat amb les dues primeres opcions- l'oferta formativa d'aquestes entitats és inferior i la informació molts cops arriba de manera més restringida.

NIVELL DE FORMACIÓ/COMPETÈNCIA TIC ASSOLIDA

El nivell de formació que manifestava tenir el professorat de matemàtiques es va esbrinar a través de dues preguntes del qüestionari: una referida a la preparació didàctica per a la introducció a l'àrea de matemàtiques d'aquestes recursos, i l'altra en relació als coneixements d'aquests docents respecte als diferents recursos TIC.

Davant la pregunta **sobre el nivell de formació didàctica** –específica de l'àrea de matemàtiques- assolida respecte a les TIC, el resum de les respostes obtingudes són les que mostra la taula 7.16. Els resultats ens mostren que encara hi ha un **56% (f=104) de professors de matemàtiques que manifesten tenir “gens” o “pocs” coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques**, front al 43,8% (f=83) que es sent “força” o “molt” format. Un **61% (f=114) diu conèixer “gens” o “poc” el programari educatiu existent per a l'àrea de matemàtiques**, solament un 39,1% (f=73) manifesten tenir “força” o “molts” coneixements en aquest aspecte. Els desconeixements sobre **metodologia** (planificació, estratègies,...) general d'ús a l'aula dels diferents mitjans i recursos TIC es disparen de

forma negativa, ja que **un 80,6% (f=149) reconeix tenir “gens” o “pocs” coneixements** al respecte.

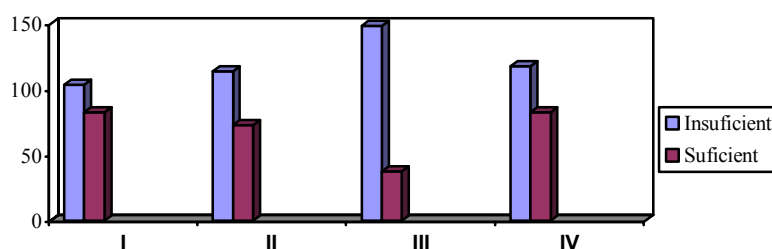
		GENS		POC		FORÇA		MOLT	
		F	%	F	%	F	%	F	%
Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques		14 ⁹	7,5	90	48,5	76	40,6	7	3,2
Coneixement del programari educatiu existent per a l'àrea de matemàtiques		29	15,5	85	45,5	65	34,8	8	4,3
Coneixements sobre metodologia general d'ús a l'aula de les diferents mitjans i recursos TIC		54	28,9	95	50,8	36	19,3	2	1,1
Coneixements sobre ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu a:	Nombres i operacions	32	17,1	91	48,7	56	29,9	8	4,3
	Àlgebra	39	20,9	87	46,5	52	27,8	9	4,8
	Funcions i gràfics	34	18,2	65	34,8	74	39,6	14	7,5
	Geometria	32	17,1	78	41,7	65	34,8	12	6,4
	Atzar	53	28,3	88	47,1	39	20,9	7	3,7
	Estadística	39	20,9	76	40,6	54	28,9	18	9,6

Taula 7.16: Freqüències i percentatges sobre el nivell de formació didàctica TIC

I pel que fa als coneixements sobre **l'ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques referits als diferents continguts**, els **resultats** obtinguts són **desiguals segons del contingut matemàtic** del que es tracti i no són molt millors que els obtinguts en els anteriors aspectes. Així tenim que un 75,4% del professorat manifesta tenir “gens” o “pocs” coneixements sobre l'ús didàctic del programari que fa referència als continguts d'atzar; en la mateixa línia però al voltant del 65% es troben els continguts de Nombres i operacions, Àlgebra i Estadística; pel que fa a les Funcions i Gràfics el percentatge de desconeixement (“gens” i “poc”) per a l'ús d'aquests recursos es situa en el 53% i en els referits a la geometria en el 58,8%. Normalment els blocs de continguts on sempre s'han distribuït més materials i productes comercials han estat la Geometria i les Funcions i gràfics, d'aquí que els percentatges baixin una mica.

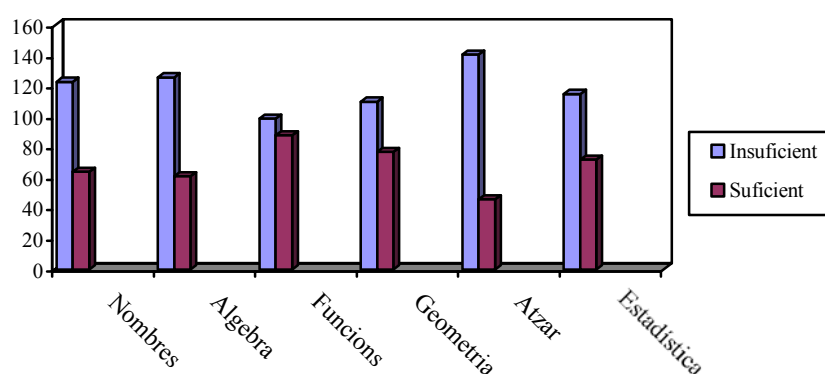
En el gràfic següent, gràfic 7.16, podem observar les diferències formatives trobades per a cada ítem, abans analitzat, unint les opcions de resposta “gens” i “poc” (*insuficient=inacceptable*), i “força” i “molt” (*suficient=acceptable*):

⁹ S'assenyalen amb vermell aquells valors que majoritàriament sumen gens + poc



Gràfic 7.16: Diferències en relació als aspectes sobre els que el professorat valorà la seva formació didàctica en TIC, agrupades en "Insuficient" i "Suficient" I=ús i possibilitat; II=programari educatiu ; III=metodologia ; IV=ús didàctic del programari relatiu als diferents continguts)

Desglossant el bloc IV, en relació als coneixements sobre l'ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques relatiu als diferents continguts d'aquesta matèria, obtenim el següent gràfic:



Gràfic 7.17: Diferències en els coneixements sobre ús didàctic del programari educatiu referit als diversos continguts de matemàtiques, agrupats en "insuficient" i "suficient"

Clarament es veu com les opcions d'uns coneixements i formació insuficients dominen en els dos gràfics, en tots els aspectes analitzats.

Les puntuacions mitjanes obtingudes realitzant la conversió mètrica explicada al capítol de metodologia i al començament de l'apartat 7.3.1, a partir de la figura 6.2, en la qual s'atorgava 2.5 com a valor central, la reflexem a la taula 7.17. En ella podem observar com la formació didàctica en recursos TIC específics per a l'àrea de matemàtiques, que s'atribueixen els professors d'aquesta àrea, és molt baixa (1.5, 2) en els coneixements referits a la metodologia d'ús d'aquests recursos a l'aula i baixa (2, 2.5) en la resta de casos, confirmant més clarament els resultats analitzats anteriorment. Així mateix en tots els aspectes analitzats la distribució es concentra al voltant de cadascun dels valors

mitjans donada la moderada desviació típica de la mateixa, que ens indica poca dispersió de les dades.

Aspectes de formació didàctica en TIC		Mitjana	Des.Tip.
Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques		2,406	0,684
Coneixement del programari educatiu (CDs/Internet) existent per a l'àrea de matemàtiques		2,278	0,774
Coneixements sobre metodologia general d'ús a l'aula de les diferents mitjans i recursos TIC		1,925	0,722
Coneixements sobre ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu a:	Nombres i operacions	2,213	0,774
	Àlgebra	2,165	0,809
	Funcions i gràfics	2,363	0,865
	Geometria	2,305	0,828
	Atzar	2	0,803
	Estadística	2,272	0,901

Taula 7.17: Mitjanes aritmètiques i desviacions de les puntuacions referides als diferents aspectes sobre formació didàctica en TIC

Com a conseqüència dels resultats esmentats, podem afirmar que **s'observen fortes mancances en la formació didàctica del professorat de matemàtiques referida als recursos tecnològics específics d'aquesta àrea**, i a hores d'ara aquesta formació es pot qualificar d'**insuficient** tal com es demostra en els gràfics i taules anteriors, **sobretot** i de forma especial en l'aspecte **referit a la metodologia** que permeti introduir els mitjans i recursos TIC a l'aula.

La pregunta següent feia referència al **nivell de coneixements o competències que consideraven tenir els docents sobre els diferents mitjans i recursos TIC**. Amb una escala d'estimació de l'1 al 4 (gens-molt), igual que en l'anterior pregunta, es pretenia que els enquestats ubiquessin -en cada recurs- on es trobava el seu nivell de formació, atenent tant a la formació tècnica com a la didàctica, realitzant un estudi per separat de cada una d'aquestes opcions.

La primera taula que presentem, taula 7.18, fa referència als resultats obtinguts respecte a la valoració que el professorat fa de la seva **formació tècnica en els diversos mitjans i recursos**, és a dir, de la seva formació per a l'ús instrumental d'aquestes eines.

Nivell de formació tècnico-instrumental en els diferents mitjans i recursos		GENS		POC		FORÇA		MOLT	
		F	%	F	%	F	%	F	%
Sistema operatiu	MSDOS	32	17,1	74	39,6	61	32,6	20	10,7
	Windows	6	3,2	32	17,1	119 ¹⁰	63,6	30	16
	MAC	171	91,4	13	7	3	1,6	0	0
	Linux	160	85,6	21	11,2	5	2,7	1	0,5
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		80	42,8	37	19,8	62	33,2	8	4,3
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	4	12,1	18	9,6	108	57,8	57	30,5
	Fulls de càlcul	9	4,8	44	23,5	91	48,7	43	23
	Gestor de base de dades	37	19,8	88	47,1	45	24,1	17	9,1
	Presentacions	56	29,9	65	34,8	49	26,2	17	9,1
Ús de la xarxa Internet	Correu electrònic	12	6,4	41	21,9	89	47,6	45	24,1
	Navegació	11	5,9	36	19,3	91	48,7	49	26,2
	Cerca d'informació i recursos	10	4,6	40	21,4	94	50,3	43	23
	Consultes webs i portals educ	11	5,9	40	21,4	93	49,7	43	23
	Llistes de distribució, xats, ...	69	36,9	81	43,3	28	15	9	4,8
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	35	18,7	56	29,9	63	33,7	33	17,6
	Edició (Gravació)	59	31,6	60	32,1	46	24,6	22	11,8
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, PhotoShop)		57	30,5	75	40,1	44	23,5	11	5,9
Ús del vídeo digital		117	62,6	47	25,1	18	9,6	5	2,7
Ús de la camera de vídeo		105	56,1	48	25,7	26	13,9	8	4,3
Disseny i edició de pàgines web		114	61	35	18,7	26	13,9	12	6,4
Disseny i edició de vídeo digital		147	78,6	29	15,5	10	5,3	1	0,5
Coneixements (com a usuari) del programari educatiu (CD-Rooms, activitats clic, on-line,...)		33	17,6	70	37,4	68	36,4	16	8,6
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperstudio, Dreamweaver, Flash,...)		98	52,4	49	26,2	34	18,2	6	3,2

Taula 7.18: Nivell de formació tècnica respecte als diferents mitjans, expressada pel professorat

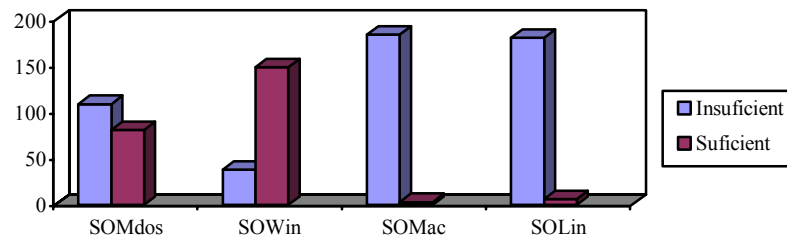
Els resultats que mostra aquesta taula ens porten a assenyalar que els professors es **consideren “formats” o “molt formats”** per a la utilització tècnica o instrumental del sistema operatiu **Windows**, dels **processadors de text**, els **fulls de càlcul**, de la xarxa Internet referida a l'ús del **correu electrònic**, **navegació** o **cerca d'informació** i recursos, i **maneig dels CDS/DVDs**.

En canvi es senten **pitjor formats, gens o poc formats**, en els següents mitjans: sistemes operatius **Mac, Linux, o MSDOS**; coneixement de la **xarxa i el seu funcionament**; aplicacions informàtiques bàsiques com els **gestors de bases de dades** o les **presentacions**; en l'ús de la xarxa Internet en aspectes com el maneig de les **llistes de distribució, xats, debats,...**; en l'ús dels **CDs i dels DVDs** sobretot pel que fa a l'**edició o gravació**; ús del **vídeo digital**; ús de la **camera de vídeo**; **disseny i**

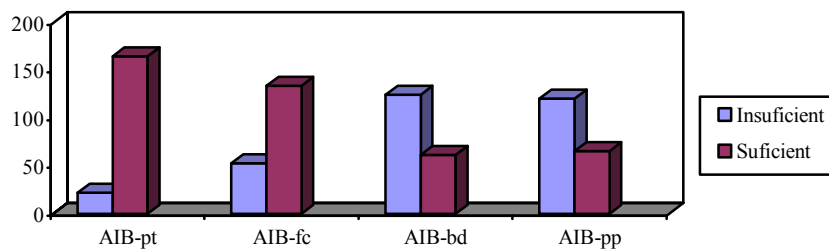
¹⁰ S'assenyalen amb blau aquells valors que sumen majoritàriament força + molt

edició de pàgines web; disseny i edició de vídeo digital; sobre el programari educatiu o sobre eines d'autor o de creació com el Clic, Hyperestudio, Dreamweaver, etc.

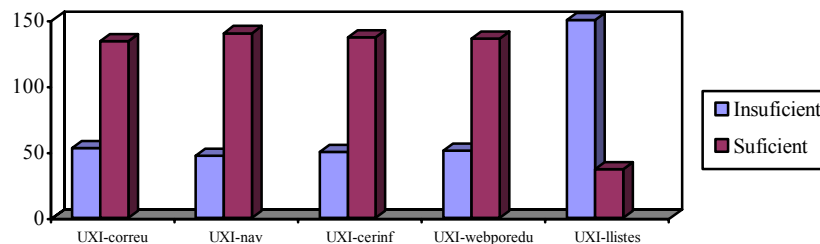
Dels gràfics núm. 7.18 al 7.22 podem observar les diferències trobades per a cada mitjà o recurs agrupant les opcions de “gens i poc format” com a *insuficient (inacceptable)* i “format i molt format” com a *suficient (acceptable)*.



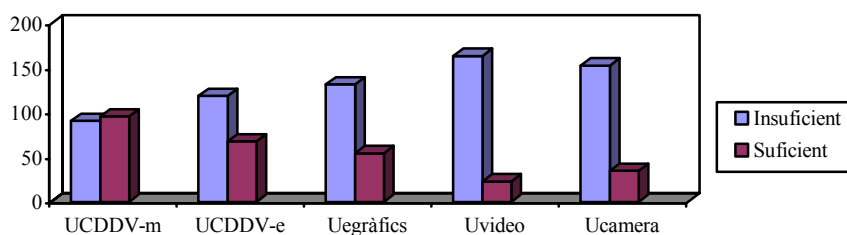
Gràfic 7.18: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació tècnica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



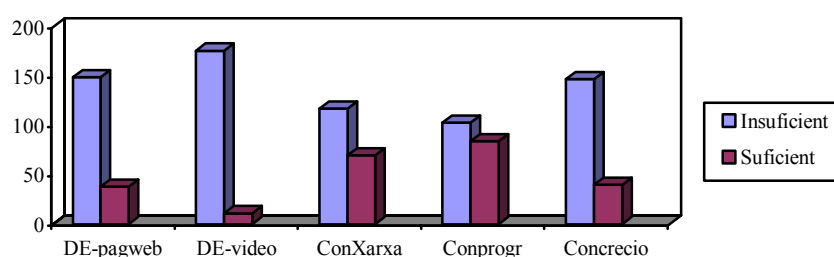
Gràfic 7.19: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació tècnica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



Gràfic 7.20: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació tècnica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



Gràfic 7.21: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació tècnica, agrupats en "insuficient" i "suficient"



Gràfic 7.22: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació tècnica, agrupats en "insuficient" i "suficient"

Resumint, podríem dir que solament en quatre aspectes -d'un total de vuit mitjans o recursos- el professorat admet la seva **formació com a suficient o acceptable**: sistema operatiu **Windows**; aplicacions informàtiques bàsiques com els **processadors de text** i els **fulls de càlcul**; ús d'Internet en el **correu electrònic**, **navegació**, **cerca d'informació i consulta de Webs i portals educatius**; i ús a nivell de **maneig dels CDS i DVDs**. En la resta, la formació és insuficient o inacceptable.

Les puntuacions mitjanes, obtingudes amb la conversió mètrica ja esmentada amb anterioritat en aquest apartat, corroboren aquests resultats (taula 7.19):

Mitjanes formació tècnico-instrumental		Mitjana	Desv.Tip.
Sistema Operatiu	MSDOS	2.37	0.89
	Windows	2.93	0.67
	MAC	1.10	0.35
	Linux	1.18	0.48
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		1.99	0.97
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	3.16	0.68
	Fulls de càlcul	2.90	0.81
	Gestor de base de dades	2.22	0.87
	Presentacions	2.14	0.95
	Correu electrònic	2.90	0.84

Ús de la xarxa Internet	Navegació	2.95	0.83
	Cerca d'informació i recursos	2.90	0.80
	Consultes webs i portals educatius	2.90	0.82
	Llistes de distribució, xats, debats,..	1.87	0,84
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	2.50	0.99
	Edició (Gravació)	2.16	1.00
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo Shop,..)		2.05	0.88
Ús del vídeo digital		1.52	0.77
Ús de la camera de vídeo		1.66	0.87
Disseny i edició de pàgines web		1.66	0.94
Disseny i edició de vídeo digital		1.28	0.58
Coneixements (com a usuari) del programari educatiu (CD-Rooms, activitats clic, activitats on-line,...)		2.36	0.87
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperestudio, Dreamweaver, Flash,...)		1.72	0.87

Taula 7.19: Mitjanes i desviacions típiques de la formació tècnico-instrumental en els diferents mitjans i recursos

Aquestes dades ens permeten observar que la formació tècnica del professorat de matemàtiques estudiat és “inferior o mínima” (situada en el interval: 1,1.5) en coneixements sobre el sistema operatiu Mac i Linux , i en el disseny i edició de vídeos digitals; “molt baixa” (1.5, 2) en coneixements de la xarxa, d’ús de les llistes de distribució-xats-debats etc, d’ús del vídeo digital i de la camera de vídeo, en el disseny i edició de pàgines web; “baixa” (2, 2.5) en el coneixement del sistema operatiu Msdos, gestors de base de dades, presentacions, edició de CDs i DVds, en l’ús d’editors gràfics, i en el coneixement del programari educatiu; “mitjana” (2.5, 3) en el sistema operatiu Windows, aplicacions bàsiques com els fulls de càlcul, en l’ús d’Internet (com a correu electrònic, per a la navegació, la cerca de informació i recursos, i la consulta de pàgines web i portals educatius) i en l’ús de CDS i DVDS a nivell de maneig; i “alta” (3, 3.5) en aplicacions bàsiques com el coneixement dels processadors de texts.

Per tant hem de dir que **la formació tècnica** del professorat de matemàtiques enquestat és del tot **insuficient en la majoria de recursos** sobre els que se’ls ha consultat, **salvant** - segurament alguns d’ells per ser els recursos més estesos socialment i altres per la seva implicació molt directa en la assignatura de matemàtiques- el sistema operatiu **Windows**, algunes **aplicacions informàtiques bàsiques** com **el processador de text** en el que les dades ens mostren un nivell de coneixements acceptable i els **fulls de càlcul** a un nivell una mica més just, **l’ús d’Internet** (correu electrònic, **consulta**

de pàgines i cerca d'informació) i el maneig del CD i del DVD amb puntuacions força discretes.

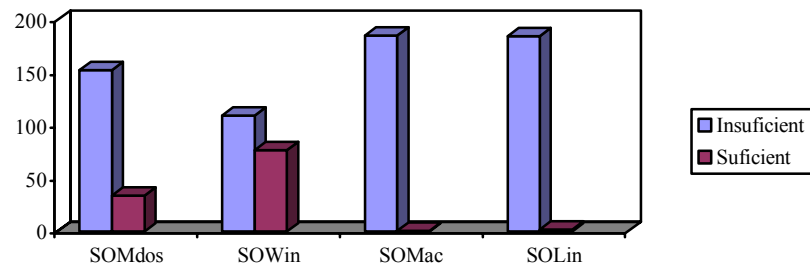
Respecte a la **formació per a l'ús didàctic dels diferents mitjans i recursos** (formació didàctica), la freqüència i percentatge del grau de coneixement dels mateixos són els que oferim a la taula 7.20.

Nivell de formació didàctica en els diferents M i R		GENS		POC		FORÇA		MOLT	
		F	%	F	%	F	%	F	%
Sistema operatiu	MSDOS	99	52,9	54	28,9	26	13,9	8	4,3
	Windows	63	33,7	47	25,1	61	32,6	16	8,6
	MAC	180	96,3	6	3,2	1	0,5	0	0
	Linux	175	93,6	10	5,3	1	0,5	1	0,5
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		110	58,8	46	24,6	26	13,9	5	2,7
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	52	27,8	30	16	70	37,4	35	18,7
	Fulls de càlcul	63	33,7	40	21,4	54	28,9	30	16
	Gestor de base de dades	97	51,9	53	28,3	23	12,3	14	7,5
	Presentacions	100	53,5	38	20,3	33	17,6	16	8,6
Ús de la xarxa Internet	Correu electrònic	65	34,7	47	25,1	49	26,2	26	13,9
	Navegació	61	32,6	45	24,1	52	27,8	29	15,5
	Cerca d'informació i recursos	62	33,2	48	25,7	47	25,1	30	16
	Consultes webs i portals educ	62	33,2	42	22,5	54	28,9	29	15,5
	Llistes de distribució, xats,...	110	58,8	56	29,9	15	8	6	3,2
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	86	46	35	18,7	47	25,1	19	10,2
	Edició (Gravació)	104	55,6	33	17,6	36	19,3	14	7,5
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo Shop,...)		107	57,2	51	27,3	25	13,4	4	2,1
Ús del vídeo digital		149	79,7	24	12,8	13	7	1	0,5
Ús de la camera de vídeo		143	76,5	22	11,8	18	9,6	4	2,1
Disseny i edició de pàgines web		135	72,2	27	14,4	18	9,6	7	3,7
Disseny i edició de vídeo digital		164	87,7	17	9,1	6	3,2	0	0
Coneixements (com a usuari) del programari educatiu (CDs, activitats clic, activitats on-line,...)		86	46	38	20,3	51	27,3	12	6,4
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperstudio, Dreamweaver, Flash,...)		129	69	34	18,2	20	10,7	4	2,1

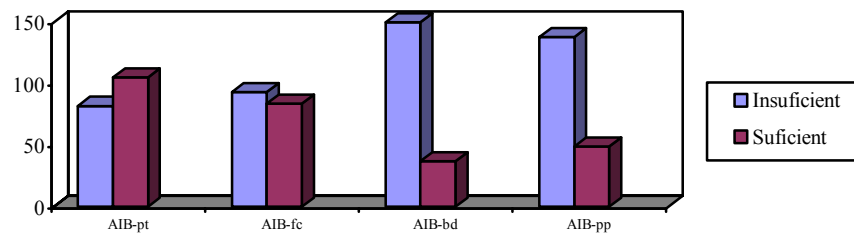
Taula 7.20: Freqüències i percentatges del nivell de formació didàctica dels professors en els diferents recursos i mitjans

Les puntuacions obtingudes del professorat ens porten a assenyalar **que la majoria es troba molt poc format didàcticament en gairebé tots els mitjans o recursos** sobre els que es va consultar, doncs les puntuacions de les opcions de “gens” i “poc” superen a les de la resta en la majoria de casos, exceptuant els coneixements didàctics referits als processadors de text sobre el qual el 37.4% (f=7) manifesta estar “força” format i el 18.7% (f=35) “molt format”.

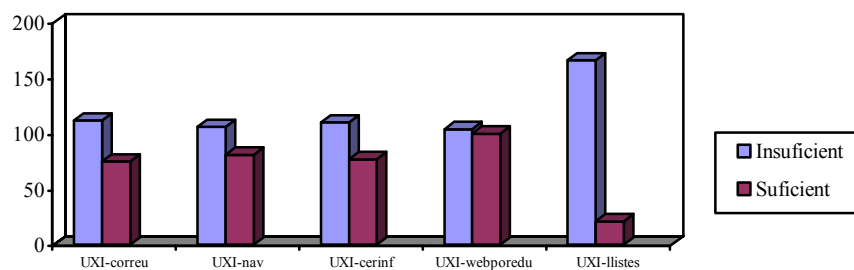
De la mateixa manera que hem fet anteriorment, agrupem els valors de “gens” i “poc” en insuficient o inacceptable, i “força” i “molt” en suficient o acceptable per tal de presentar de forma més resumida i visual, a través dels gràfics següents (núm. 29 al 33), els resultats sobre les diferències existents entre els mitjans i recursos respecte als quals el professorat ha valorat la seva formació didàctica.



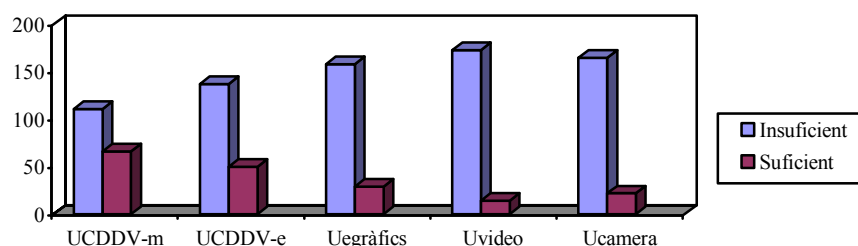
Gràfic 7.23: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació didàctica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



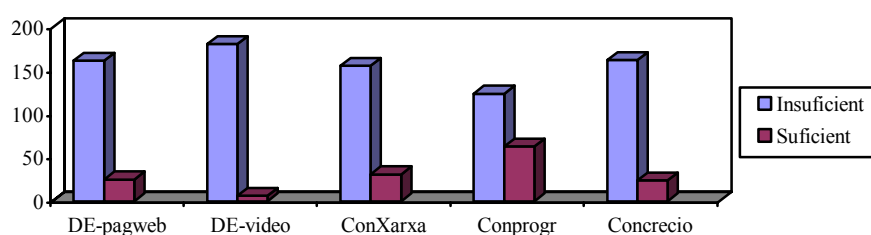
Gràfic 7.24: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació didàctica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



Gràfic 7.25: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació didàctica, agrupats en “insuficient” i “suficient”



Gràfic 7.26: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació didàctica, agrupats en "insuficient" i "suficient"



Gràfic 7.27: Diferències entre els diferents mitjans i recursos respecte als quals els professors van valorar la seva formació didàctica, agrupats en "insuficient" i "suficient"

Les puntuacions mitjanes obtingudes realitzant la conversió ja utilitzada en anteriors ocasions en aquest treball, són les que mostra la taula 7.21. En ella podem veure clarament com la formació didàctica que s'atribueix als professors en cadascun dels recursos es situa per sota el valor central (2.5) en cada cas. La majoria de resultats estan situats en els intervals (1, 1.5) i (1.5, 2) per tant en una posició de valors extremadament baixos (inferiors) i molt baixos.

El valor més alt és el que correspon a la **formació didàctica** sobre **processadors de text**, tot i que solament es situa al voltant del valor central. La màxima puntuació en aquest aspecte es confirma tant en els gràfics o com en les puntuacions mitjanes. Expliquem aquest valor diferent a la resta de recursos pel fet que l'ensenyament del word, per exemple, ha estat i és una constant en els currículums de tots els instituts, i ha estat impartit tant per professorat de tecnologia com pel de matemàtiques –les raons són diverses- d'aquí la necessitat de d'estar més imperiosament format en aquest sentit.

Mitjanes formació didàctica		Mitjana	Desv.Tip.
Sistema Operatiu	MSDOS	1.69	0.86
	Windows	2.16	0.99
	MAC	1.04	0.23
	Linux	1.08	0.34
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		1.60	0.82
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	2.47	1.09
	Fulls de càlcul	2.27	1.09
	Gestor de base de dades	1.75	0.94
	Presentacions	1.81	1.01
Ús de la xarxa Internet	Correu electrònic	2.25	1.28
	Navegació	2.26	1.08
	Cerca d'informació i recursos	2.24	1.08
	Consultes webs i portals educatius	2.27	1.08
	Llistes de distribució, xats, debats,..	1.56	0,78
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	1.99	1.06
	Edició (Gravació)	1.79	1.00
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo Shop,..)		1.60	0.79
Ús del vídeo digital		1.28	0.61
Ús de la camera de vídeo		1.37	0.75
Disseny i edició de pàgines web		1.45	0.82
Disseny i edició de vídeo digital		1.16	0.44
Coneixements del programari educatiu (CD-rooms, activitats clic, activitats on-line,...)		1.94	0.99
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperestudio, Dreamweaver, Flash,...)		1.46	0.77

Taula 7.21: Mitjanes i desviacions típiques de la formació tècnico-instrumental en els diferents mitjans i recursos

Com es pot apreciar, **la formació didàctica** del professorat de matemàtiques estudiat és **molt insuficient en la gran majoria de recursos**. Malgrat aquests resultats, cal valorar el fet que en molts d'aquests recursos el professorat d'aquesta àrea no hi té competències docents directes perquè més aviat formen part del currículum d'altres matèries com la tecnologia, és per això que pot ser no es sent la necessitat d'estar-hi format des del punt de vista didàctic. Solament cridar l'atenció, això sí, de la **manca de formació didàctica en aquells recursos més vinculats -d'alguna manera- a les matemàtiques** com poden ser els **fulls de càlcul, o el gestor de base de dades**.

També justificar aquests resultats tan negatius pel fet que el terme “*didàctic*” pot ser que no hagi estat ben entès en el qüestionari, tot i els aclariments establerts. Creiem que el concepte de “*didàctic*” o no es té prou clar, degut en part també a la pròpia cultura professional d'aquest col·lectiu, tal com explicàvem a la part teòrica del treball, o que no es comprèn en aquests mitjans, o que la competència didàctica en aquests recursos

no es creu del tot necessari per impartir aquesta assignatura -com podem corroborar quan exposem l'apartat de formació demandada- en els aspectes citats i pels motius abans exposats.

VALORACIÓ DE LA PRÒPIA FORMACIÓ

A més d'esbrinar els coneixements i formació del professorat de matemàtiques era la nostra intenció també saber quina era la valoració que el professorat realitzava de la seva pròpia formació, en termes d'utilitat i usabilitat de la mateixa.

Per aquest motiu, una de les preguntes del qüestionari fou la utilitat que atorgaven, tant des del punt de vista tècnic com didàctic a la formació assolida (rebuda o realitzada de forma autodidacta). Els resultats obtinguts són els que mostren les taules següents (taula 7.22 i 7.23):

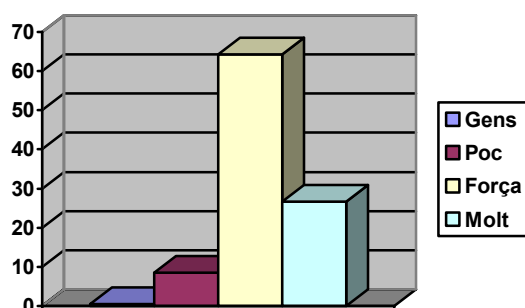
Utilitat	Gens útil		Poc útil		Força útil		Molt útil	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Utilitat de la formació tècnica	1	0,5	16	8,6	120	64,2	50	26,7
Utilitat de la formació didàctica	16	8,6	68	36,4	82	43,9	21	11,2

Taula 7.22: Freqüències i percentatges d'utilitat tècnica i didàctica de la formació en mitjans

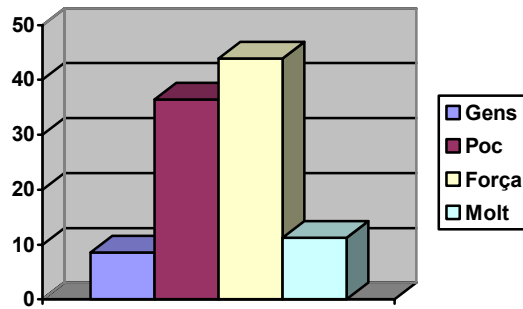
Mitjana i desviació de la utilitat	Mitjana	Des. Tip.
Utilitat de la formació tècnica	3.17	0.59
Utilitat de la formació didàctica	2.58	0.80

Taula 7.23: Mitjanes i desviacions típiques de les opinions del professorat sobre la utilitat de la formació tècnica i didàctica

I de forma més visual es poden veure en els gràfics 7.28 i 7.29:



Gràfic 7.28: Utilitat formació tècnica assolida



Gràfic 7.29: Utilitat formació didàctica assolida

Com es pot observar, gairebé el 91% del professorat manifesta que la formació tècnica li ha estat útil en un 64.2% ($f=120$) o molt útil en un 26.7% ($f=50$), amb una mitjana de 3.17, que en la conversió realitzada té un valor d' "alt". En canvi quan es tracta de valorar la utilitat de la formació didàctica, els percentatges varien trobant-nos amb que solament el 55% admet que la seva formació ha estat "força" o "molt" útil, mentre que encara hi ha un 45% de la població estudiada que considera que la seva formació en aquest sentit li ha estat "gens" ($f=16$, 8.6%) o "poc" ($f=68$, 36.4%) útil. En aquest cas el valor de la mitjana es situa al votant del valor central (2.5).

Respecte a les preguntes de si consideraven que la formació assolida fins al moment els havia preparat per a l'ús de les TIC a nivell personal i per a la integrar-les en la seva tasca docent, les respostes han estat les següents (taula 7.24 i 7.25):

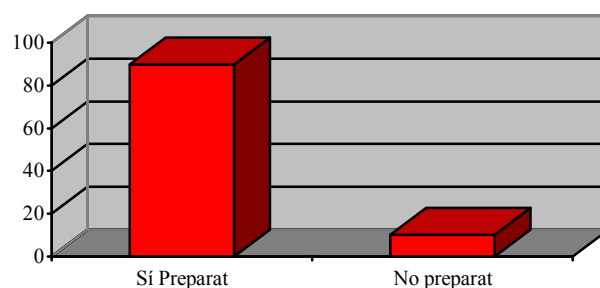
	SI		NO	
	F	%	F	%
Preparació per a l'ús de les TIC a nivell personal	168	89.8	19	10.2

Taula 7.24: Freqüència i percentatge preparació per l'ús personal de les TIC

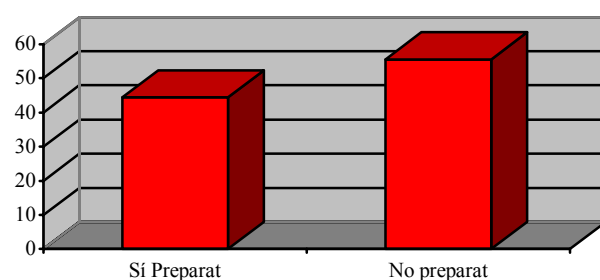
	SI		NO	
	F	%	F	%
Preparació per a integrar les TIC a la tasca docent	83	44.4	104	55.6

Taula 7.25: Freqüències i percentatges preparació per la integració de les TIC

I en els gràfics 7.30 i 7.31:



Gràfic 7.30: Valoració per part del professorat de la preparació assolida per l'ús personal de les TIC



Gràfic 7.31: Valoració per part del professorat de la preparació assolida per integrar les TIC

Observem que per a la **majoria del professorat**, un 89.8% ($f=168$), la **formació assolida li ha estat satisfactòria per al seu ús personal**. En canvi el percentatge de professors que opinen que la seva formació **no els ha preparat per a integrar les TIC** a la seva tasca docent és del 55,6% ($f=104$). Destacar que molts dels professors que han contestat en aquesta direcció són professors que han rebut formació, és a dir, que la seva formació no ha estat autodidacta. En aquest sentit, és important considerar aquest resultat perquè va força d'acord amb el que assenyalen els estudis de diversos autors respecte a que una de les causes errònies de la **formació actual és la poca connexió de la formació que s'imparteix amb les necessitats formatives immediates** en el lloc de treball.

7.3.1.2 Ús de la formació en TIC

En primer lloc dir que les preguntes corresponents a aquest apartat, i les de la resta d'apartats que manquen per analitzar, havien de ser contestades per tota la **població participant**, és a dir, pels **217 professors** que van retornar el qüestionari.

L'ús de la formació que els professors de matemàtiques manifesten respecte a les TIC, s'ha esbrinat a través de tres escales del qüestionari: una referent al nivell d'utilització d'aquests mitjans a casa o al treball, per a les seves tasques personals o com a docent; una altra referent a les tasques docents en les quals se'n feia ús; i una darrera referent a les causes o raons que impedeixen utilitzar més les TIC en la docència. Aspectes que analitzem tot seguit.

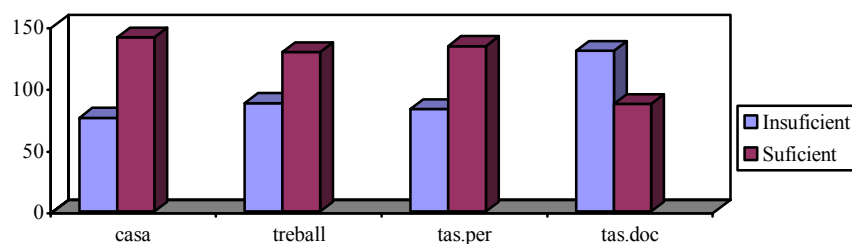
NIVELL D'ÚS DE LES TIC

Els resultats respecte al nivell d'ús que els docents fan de la seva formació TIC a casa, al lloc de treball, per a les seves tasques personals o en la seva tasca docent, són els que mostra la taula 7.26.

Nivell dels diferents usos de les TIC	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A casa	26	12	50	23	91	41,9	50	23
Al lloc de treball	22	10,1	66	30,4	97	44,7	32	14,7
Per a tasques personals	21	9,2	62	28,6	101	46,5	33	15,2
En les tasques docents	35	16,1	95	43,8	70	32,3	17	7,8

Taula 7.26: Freqüències i percentatges d'ús de les TIC en diferents llocs i tasques

Al gràfic núm. 7.32 presentem els resultats obtinguts, agrupant els valors “gens” i “poc” en *insuficient* i “força” i “molt” en *suficient*.



Gràfic 7.32: Diferències entre els diferents usos de la formació TIC agrupada en “insuficient” i “suficient”

De les dades es desprèn que el professorat sol usar “força” (f=91, 41.9%) i “molt” (f=50, 23%) a casa; “força” (f=97, 44.7%) i “molt” (f=32, 14.7%) al lloc de treball; i “força” i “molt” (f=101, 46.5%) en tasques personals. Tot i així encara hi ha percentatges alts que valoren el seu ús com a gens o poc: un 35%(f=76) considera que en fa gens o poc ús a casa, un 40,5% (f=88) al treball. Quan es tracta de l'ús en **tasques**

docents aquests percentatges es disparen, ja que el **professorat considera que no utilitza “gens” en un 16.1% (f=35) o “poc” 43.8%(f=95) les TIC en aquests tipus de tasques.**

Les puntuacions mitjanes d'aquests quatre ítems aporten més claredat i confirmen els resultats anteriorment comentats (taula 7.27). S'observa que la mitjana dels tres primers ítems, és a dir, aquells referits a l'ús casa, al treball i per a tasques personals es situen en un valor “mitjà” o “central” en l'interval (2.5, 3), mentre que el quart ítem, aquell referit a l'ús en les tasques docents es troba en un valor classificat com a ”baix” en l'interval (2, 2.5).

Usos de les TIC	Mitjana	Des. Tip.
Nivell d'ús de les TIC a casa	2.76	0.94
Nivell d'ús de les TIC al treball	2.64	0.85
Nivell d'ús de les TIC per a tasques personals	2.76	1.50
Nivell d'ús de les TIC en els tasques docents	2.32	0.84

Taula 7.27: Mitjanes i desviacions de les dades referides als diferents usos de les TIC

Aquests resultats ens fan pensar que **l'ús de les TIC encara no és gens habitual entre el professorat de matemàtiques**, i que juntament a la manca de formació hi ha una manca d'ús d'aquesta formació, sobretot pel que fa a l'ús en la seva tasca com a docent.

NIVELL D'ÚS DE LES TIC EN LES DIFERENTS TASQUES DOCENTS

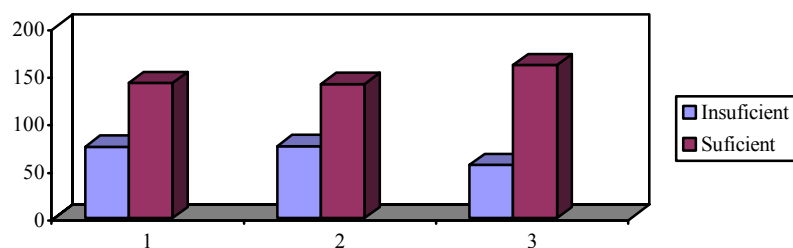
Preguntats a continuació sobre el nivell d'ús que es feia de les TIC en les diverses tasques docents, els resultats són els de la taula 7.28. Aquestes dades ens mostren que els mitjans o recursos són “força” o “molt” utilitzats, per a realitzar **tasques administratives** com elaborar informes o circulars, llistats d'alumnes, per introduir notes a l'ordinador o omplir butlletins de notes; i per a **tasques de planificació i programació** com cercar informació, elaborar programacions, activitats d'ensenyament-aprenentatge, materials didàctics. En canvi les TIC són **mínimament utilitzades en les tasques d'ensenyament i aprenentatge** amb els alumnes.

		Gens		Poc		Força		Molt		
		F	%	F	%	F	%	F	%	
1.Tasques administratives	1.Elaborar informes, circulars,...	40	18.4	35	16.1	72	33.2	70	32.3	
	2.Elaborar llistats d'alumnes, ...	41	18.9	35	16.1	77	35.5	64	29.5	
	3.Introduir notes a l'ordinador, butll	31	14.3	25	11.5	73	33.6	88	40.6	
2.Tasques de programació i planificació	1.Cercar informació	30	13.8	52	24	82	37.8	53	24.4	
	2.Elaborar programacions	34	15.7	54	24.9	75	34.6	54	24.9	
	3.Elaborar activitats d'E/A	42	19.4	60	27.6	63	29	52	24	
	4.Elaborar materials didàctics	33	15.2	48	22.1	82	37.8	54	24.9	
	5.Elaborar proves d'avaluació	26	12	22	10.1	75	34.6	94	43.3	
	6.Prepar sessions d'E/A amb TIC	79	36.4	88	40.6	36	16.6	14	6.5	
	7.Comunic i intercanv entre profes	91	41.9	72	33.2	37	17.1	17	7.8	
3.Tasques E/A amb els alumnes	1.Ús TIC com a recurs motivador	93	42.9	85	39.2	32	14.7	7	3.2	
	2.Ús de les TIC com eina integrada	105	48.4	88	40.6	19	8.8	5	2.3	
	3.Explicació/treball a l'aula dels següents blocs de continguts	Nombres	123	56.7	65	30	26	12	3	1.4
		Àlgebra	129	59.4	66	30.4	19	8.8	3	1.4
		Funcions	112	51.6	58	26.7	42	19.4	5	2.3
		Geometria	112	51.6	59	27.2	40	18.4	6	2.8
		Atzar	134	61.8	64	29.5	17	7.8	2	0,9
		Estadística	115	53	56	25.8	38	17.5	8	3.7
	4.Exemplifi continguts ja treballats	113	52.1	71	32.7	32	14.7	1	0.5	
	5.Activit complem (ref o d'ampl)	98	45.2	72	33.2	40	18.4	7	3.2	
	6.Atenció a la diversitat	114	52.5	70	32.3	27	12.4	6	2.8	
	7.Activitats en grup	123	56.7	65	30	25	11.5	4	1.8	
	8.Activitats d'avaluació	131	60.4	55	25.3	24	11.1	7	3.2	

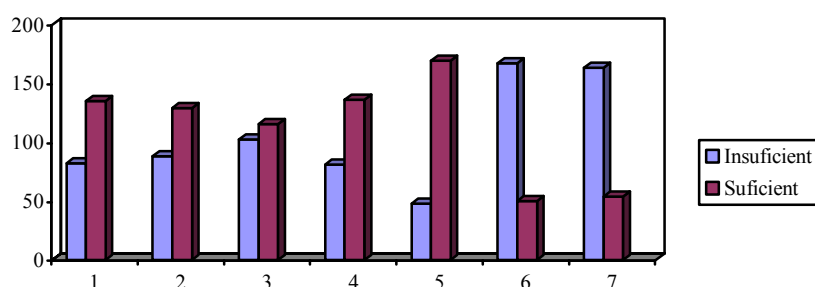
Taula 7.28: Freqüències i percentatges del nivell d'ús de les diferents tasques docents.

Hi ha un **percentatge baix de professors** que faci ús d'aquests recursos **com a recurs motivador** de l'àrea, com a **eina integrada a la classe** de matemàtiques, per al **treball a l'aula dels diferents blocs de continguts** (Nombres i Operacions, l'Àlgebra, Funcions i Gràfics, Geometria, Atzar, Estadística), com a **exemplificació de continguts ja treballats**, com a **activitat complementària** de reforç o ampliació, per l'**atenció a la diversitat**, per **activitats en grup**, per **activitats d'avaluació**.

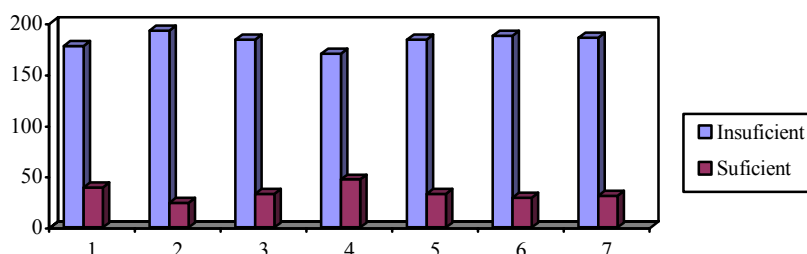
Per comprendre i veure millor aquests resultats, agruparem novament les dades de les quatre opcions en dues: *insuficient* (unint "gens" i "poc") i *suficient* (unint "força" i "molt"), mostrant-los en els gràfics núm. 7.33, 7.34, 7.35 i 7.36:



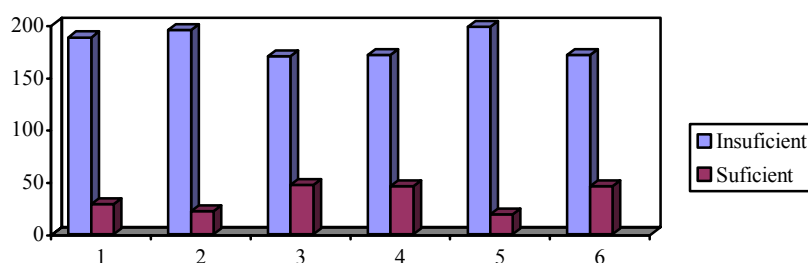
Gràfic 7.33: Diferències entre els diferents usos en tasques administratives (1- Informes, 2- Llistats alumnes, 3- Introduir notes) agrupats en "suficient" i "insuficient"



Gràfic 7.34: Diferències entre els diferents usos de tasques de planificació i programació (1- Cercar, 2- Programacions, 3- Activitats E/A, 4- Materials didàctics, 5- Proves avaluació, 6- Sessions E/A amb TIC, 7- Comun. i interc. amb professionals) agrupats en "suficient" i "insuficient"



Gràfic 7.35: Diferències entre els diferents usos de tasques de tasques d'Ensenyament/aprenentatge (1- Recurs motivador, 2- Eina integrada a l'aula, 3- Exemple de continguts, 4- Activitat complementària, 5- Atenció diversitat, 6- Activitats grup, 7- Activitats avaluació) agrupats en "suficient" i "insuficient"



Gràfic 7.36: Diferències, dins les tasques d'E/A, en l'ús de les TIC entre els diversos continguts de matemàtiques (1- Nombres, 2- Àlgebra, 3- Funcions, 4- Geometria, 5- Atzar, 6- Estadística) agrupats en "suficient" i "insuficient"

Com es pot apreciar, el professorat de matemàtiques solament presenta un **nivell acceptable (suficient) d'ús dels mitjans i recursos tecnològics per les tasques administratives**, sobretot pel que fa a **introduir notes** a l'ordinador (obligatori en gairebé tots els centres) i en algunes tasques referides a la **planificació i programació** com pot ser la de **cercar informació** a la xarxa, **elaborar programacions, activitats d'E/A, materials didàctics o proves d'avaluació**, tasques en la majoria de les quals solament fa falta un ordinador i la utilització del mateix és molt mecànica (com a màquina d'escriure, bàsicament) i tradicional. Destacar també la **minsa utilització que es fa dels mitjans en les tasques d'E/A amb alumnes**, la majoria de professors ha manifestat usar-los gens o poc, en aquest sentit, en la totalitat d'ítems proposats.

Amb l'objectiu de discriminar els usos més significatius, hem obtingut les puntuacions mitjanes que són les que indica la taula 7.29.

		Mitjana	Des.Tip.	
1.Tasques administratives	1.Elaborar informes, circulars,..	2.79	1.08	
	2.Elaborar llistats d'alumnes, de material,..	2.76	1.07	
	3.Introduir notes a l'ordinador, butlletins d'avalu	3.00	1.05	
2.Tasques de programació i planificació	1.Cercar informació	2.73	0.98	
	2.Elaborar programacions	2.69	1.01	
	3.Elaborar activitats d'ensenyament-aprenentatge	2.57	1.05	
	4.Elaborar materials didàctics	2.72	1.00	
	5.Elaborar proves d'avaluació	3.09	1.00	
	6.Preparar sessions d'E/A basades en l'ús TIC	1.93	0.88	
	7.Comunicació i intercanvis entre professionals	1.91	0.94	
3.Tasques d'ensenyament-aprenentatge amb els alumnes	1.Ús de les TIC com a recurs motivador de l'àrea	1.78	0.81	
	2.Ús de les TIC com a eina integrada en la classe	1.66	0.74	
	3.Explicació/treball a l'aula dels següents blocs de continguts	a)Nombres i operac	1.58	0.75
		b)Àlgebra	1.52	0.71
		c)Funcions i gràfics	1.71	0.85
		d)Geometria	1.73	0.86
		e)Atzar	1.48	0.68
		f)Estadística	1.72	0.88
	4.Exemplificació de continguts ja treballats	1.64	0.75	
	5.Activit complementàries, reforç o d'ampliació	1.79	0.85	
	6.Atenció a la diversitat	1.65	0.80	
	7.Activitats en grup	1.58	0.77	
8.Activitats d'avaluació	1.57	0.82		

Taula 7.29: Freqüències i percentatges del nivell d'ús de les diferents tasques docents.

Les mitjanes obtingudes ens permeten assenyalar com a usos docents més significatius, prioritzant-los d'acord a les dades obtingudes, els següents:

1. Elaborar proves d'avaluació (3.09)
2. Introduir notes a l'ordinador, omplir butlletins d'avaluació (3.00)
3. Elaborar informes, circulars,...(2.79)
4. Elaborar llistats d'alumnes, de material,...(2.76)
5. Cercar informació a la xarxa (2.73)
6. Elaborar materials didàctics (2.72)
7. Elaborar programacions (2.69)
8. Elaborar activitats d'E/A (2.57)
9. Preparar sessions d'E/A basades en les TIC (1.93)
10. Comunicació i intercanvis entre professionals (1.91)
11. Com activitat complementària de reforç o ampliació (1.79)
12. Com a recurs motivador (1.78)
13. Treball a l'aula de la geometria (1.73)
14. Treball a l'aula de l'Estadística (1.72)
15. Treball a l'aula de les Funcions i Gràfics (1.71)
16. Com a eina integrada a la classe de matemàtiques (1.66)
17. Per l'atenció a la diversitat (1.65)
18. Com a exemplificació de continguts ja treballats (1.64)
19. Treball a l'aula dels continguts de Nombres i operacions (1.58)
20. Per activitats en grup (1.58)
21. Per activitats d'avaluació (1.57)
22. Treball a l'aula de l'Àlgebra (1.52)
23. Treball a l'aula dels continguts referits a l'Atzar (1.48)

És a dir, que **les TIC són utilitzades bàsicament per a desenvolupar activitats relacionades directament amb la informació**, ja sigui per a preparar (proves, informes, activitats, llistats, materials, programacions, activitats, sessions d'E/A...), lliurar (introduir notes,...) aquesta informació o per a cercar-la (cercar a la xarxa). Les **puntuacions més altes** sempre corresponen a un tipus **d'ús administratiu** o de **planificació i programació**, és a dir, per activitats considerades tradicionals. Les **puntuacions més baixes** són les referides a usos per a **tasques d'E/A amb alumnes**, la qual cosa ens indica que la introducció dels mitjans en l'àrea de matemàtiques encara no s'ha produït de forma sistemàtica.

RAONS

Les causes o raons que manifesten els professors per utilitzar tan poc les TIC, o no utilitzar-les més, en la seva tasca docent, són les que mostra de forma resumida la taula següent (taula 7.30).

Motius per no usar més les TIC	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
Manca d'interès o motivació	21	3.5%
No tenir prou coneixements tècnics, malgrat la formació assolida	73	12.1%
No tenir suficients coneixements didàctics, malgrat la formació	85	14.1%
No disposar d'assessorament tècnic i didàctic en el dia a dia	44	7.3%
Manca d'utilitat a l'aula dels continguts apresos	35	5.8%
Els recursos del centre no reuneixen condicions	39	6.5%
El programari del centre és insuficient	27	4.5%
Organització d'espais i horaris no és l'adient	62	10.3%
El centre no disposa d'una programació Tic especf. per a mates	47	7.8%
No tenir prou suport i recolzament del centre	7	1.2%
No disposar de temps suficient en l'horari escolar	104	17.2%
Les TIC suposen una dificultat afegida a la tasca docent	32	5.3%
L'ús de les TIC suposen una dificultat pels alumnes	5	0.8%
Les TIC no milloren les situacions d'E/A	12	2.0%
Altres	11	1.8%

Taula 7.30: Raons manifestades pel professorat per a no usar més les TIC en la seva tasca docent

Ordenats de major a menor freqüència, els motius que els professors de matemàtiques han indicat com a impediment per a un major ús de les TIC en la seva activitat docent són:

1. No disposar de suficient temps en l'horari escolar (104)
2. No tenir suficients coneixements didàctics (85)
3. No tenir prous coneixements tècnics (73)
4. L'organització dels espais i els horaris del centre no són els adients (62)
5. El centre no disposa d'una programació específica en TIC per a l'àrea de matemàtiques (47)
6. No disposar d'assessorament tècnic i didàctic en la pràctica diària (44)
7. Els recursos materials del centre no reuneixen condicions (39)
8. Els continguts apresos no han estat massa útils a l'aula (35)
9. Les TIC suposen una dificultat afegida a la tasca docent (32)
10. El programari del centre és insuficient o poc adient (27)
11. Manca d'interès o motivació (21)
12. Les TIC no milloren les situacions d'ensenyament aprenentatge (12)

13. No tenir prou suport i recolzament del centre (7)
14. L'ús de les TIC suposen una dificultat pels alumnes (5)
15. Altres: La ràtio amb alumnes suposa una dificultat d'ús de les TIC (4); actitud negativa i manca de motivació dels alumnes (2); manca de temps per a donar el programa (2); no hi ha materials de qualitat (1); deficient manteniment de l'aula d'informàtica (1); l'enlluernament per les TIC a vegades distreu més als alumnes que no els beneficia (1).

Apuntar com a **raons principals**, doncs: el **no disposar de suficient temps en l'horari escolar**; **no tenir suficients coneixements didàctics**; **no tenir prou coneixements tècnics**; que **l'organització dels espais i horaris** del centre no són els adients; i que **el centre no disposi d'una programació específica**, en relació a les TIC, per a l'àrea de matemàtiques.

7.3.1.3 Indicadors i modalitats de formació

Un altra dimensió sobre la que ens interessava cercar informació era la referida als indicadors i modalitats formatives. Amb aquest propòsit es van incloure dues preguntes al qüestionari, una en relació a la valoració dels principals indicadors de formació i un altra a la valoració de les principals estratègies i modalitats formatives.

VALORACIÓ DELS INDICADORS DE FORMACIÓ

Respecte a la valoració dels indicadors de formació, no volíem copsar l'opinió de tot el professorat enquestat, només d'aquells que manifestaven haver rebut formació i tenien informació sobre el tema. Per tal de discriminar a aquests subjectes es va introduir un filtre anterior a la pregunta corresponent.

Els resultats sobre la qüestió filtre en relació a haver o no participat en activitats formatives i tenir o no informació sobre els indicadors de formació, ha estat la següent:

Tenir informació sobre els indicadors de formació	FREQÜÈNCIA	PERCENTATGE
No he participat en activitats formatives i no tinc informació	66	30.6
No he participat en activitats formatives però sí tinc informació	6	2.8
He participat en activitats formatives, tinc informació	144	66.4
No contesta	1	0.5
Total	217	100

Taula 7.31: Participar en activitats formatives i tenir o no informació

Hi ha 150 professors que disposen d'informació sobre els activitats formatives. Per tant és a aquest nombre de professors que se'ls preguntà quina era la valoració que realitzaven d'un llistat d'indicadors relacionats amb les situacions de formació en general però que també afectaven a les TIC. Aquesta valoració s'havia de fer en relació a una escala de Likert de quatre opcions ("Gens adequat" a "Molt adequat").

Els resultats per a cadascun dels ítems, en termes de freqüències i percentatges són els que mostra la taula següent (taula 7.32).

	GENS		POC		FORÇA		MOLT	
	F	%	F	%f	F	%	F	%
Modalitats de formació existents	3	2	35	23.3	105	70	7	4.7
Adequació dels continguts dels curs a les expectatives	4	2.7	63	42	80	53.3	3	2
Qualitat dels continguts de les activitats formatives	0	0	54	36	89	59.3	7	4.7
Ambient en el que es desenvolupa la formació	1	0.7	27	18	110	73.3	12	8
Preparació i qualitat dels formadors	2	1.3	27	18	108	72	13	8.7
Horaris de les activitats formatives *	12	8.1	33	22.1	92	61.7	12	8.1
Temps de duració de els activitats formatives *	4	2.7	36	24.2	107	71.8	2	1.3
Recursos tecnològics emprats en la formació *	4	2.7	29	19.5	105	70.5	11	7.4
Adequació material emprat en relació al dels centres *	9	6	47	31.5	89	59.7	4	2.7
Ajustament dels continguts del curs a la realitat docent	18	12.1	73	49	55	36.9	3	2
Utilitat posterior dels continguts del curs	12	8	58	38.7	73	48.7	7	4.7

Taula 7.32: Valoració dels diferents indicadors de formació

Advertir que algun dels docents ha declinat contestar algun dels ítems indicant que la seva formació havia estat telemàtica i per tant no podia valorar aquelles qüestions (ho marquem amb asterisc); en aquest cas, els càlculs estan fets en relació als 149 participants en la resposta.

Aquestes dades ens mostren en primer lloc que no hi ha massa valors extrems. En gairebé tots els ítems, les respostes del professorat es situen en les opcions intermitges, lo qual indica una posició discreta a l'hora d'opinar sobre el tema.

Les puntuacions mitjanes obtingudes ens indiquen també els següents resultats:

	Mitjana	Des. Típc.
Modalitats de formació existents	2.77	0.56
Adequació dels continguts del curs a les expectatives	2.55	0.58
Qualitat dels continguts de les activitats formatives	2.69	0.56
Ambient en el que es desenvolupa la formació	2.89	0.52
Preparació i qualitat dels formadors	2.88	0.55
Horaris de les activitats formatives *	2.70	0.73
Temps de duració de les activitats formatives *	2.72	0.54
Recursos tecnològics emprats en la formació *	2.83	0.59
Adequació material emprat en relació al dels centres *	2.59	0.65
Ajustament dels continguts del curs a la realitat docent	2.29	0.70
Utilitat posterior dels continguts del curs	2.50	0.71

Taula 7.33: Puntuacions mitjanes en relació a la valoració dels diferents indicadors

Analitzant més detalladament els resultats, observem que els enquestats valoren “força adequat” l'ambient en el que es desenvolupen les activitats formatives, la preparació i qualitat dels formadors, el temps i duració de la formació, els recursos tecnològics emprats en la formació, i les modalitats de formació existents. **Menys valorats** es troben els **horaris** de les activitats formatives, l'adequació del material emprat respecte al material existent en els centres després i la **utilitat posterior** dels continguts del curs. Pel contrari es consideren “gens” o “poc” adequat l'**ajustament dels continguts del curs a la realitat de la tasca docent posterior**.

Destacar també l'alt percentatge de professors, tot i que no ha estat majoritari, que consideren gens i poc adequats: la utilitat posterior dels continguts del curs ($f=70$, 46.7%), l'adequació dels continguts del curs a les expectatives del formant ($f=67$, 44.7%), l'adequació del material emprat en relació al que després es troba als centres ($f=56$, 37.5%), la qualitat dels continguts de les activitats formatives ($f=54$, 36%), i els horaris de formació ($f=45$, 30.2%).

Conseqüentment, tal com es pot observar en la taula 7.33, la majoria dels valors de les mitjanes obtingudes es situen en l'interval mitjà (2.5, 3), segons les conversions explicades amb anterioritat en aquest mateix capítol.

Resumint, la **valoració** realitzada pel professorat de matemàtiques, sobre les **variables intervinents en una activitat formativa**, indica una **bona acceptació de les seves característiques**, tot i que cal tenir en compte el nombre de professors que **no estan massa satisfets** respecte als **horaris** o l'**adequació de la formació** referida al **que s'espera d'ella**, a la **utilitat posterior** de la mateixa, com a l'**adequació a la realitat docent**, ja sigui respecte al material existent en els centres o **als continguts amb els que s'ha de treballar amb posterioritat**. Aspectes tots ells llargament reivindicats pel col·lectiu docent, i recollits en diverses ocasions per la literatura o informes d'altres recerques. En aquest sentit també sorprèn l'alta puntuació atorgada a la preparació i qualitat dels formadors, contradient algunes investigacions anteriors al respecte.

VALORACIÓ MODALITATS I ESTRATÈGIES FORMATIVES

La pregunta que feia referència a la valoració de les modalitats formatives, estava formada per dues subpreguntes: una referida a la valoració de les modalitats pròpiament dites, quant a canals utilitzats per a la formació, i l'altra referida a les diferents estratègies formatives.

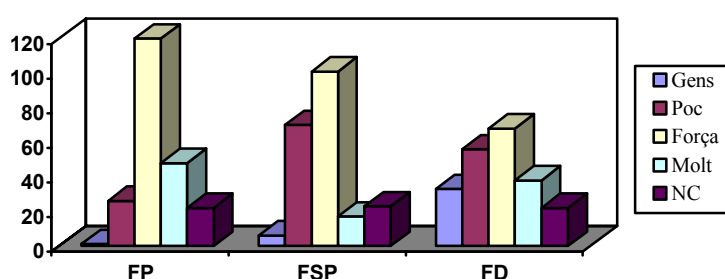
La qüestió formulada inclou una escala de likert de quatre opcions (de “gens” fins a “molt”), amb tres ítems pel que fa a la part relacionada amb modalitats, i de deu ítems per a la part d'estratègies de formació.

	N.C.		GENS		POC		FORÇA		MOLT		Mitjana	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	M	D
Activitats formatives presencials	22	10.1	1	0.5	26	12	120	55.3	48	22.1	3.10	0.62
Activitat. formatives semipresencials	23	10.6	6	2.8	70	32.3	101	46.5	17	7.8	2.66	0.68
Activitat. formatives a distància/telemàt.	22	10.1	33	15.2	56	25.8	68	31.3	38	17.5	2.57	0.99

Taula 7.34: Valoració idoneïtat de les diferents modalitats per a la formació tècnico-instrumental en les TIC

La taula 7.34 ens mostra la valoració sobre la idoneïtat d'aquestes modalitats per adquirir una bona **formació tècnica**. I al gràfic 7.37 presentem la representació de les dades obtingudes.

Assenyalar en primer lloc que el percentatge de professors que no ha contestat la pregunta, un promig de 10%, indica que és possible que alguns dels enquestats no tinguessin suficient informació sobre aquestes modalitats formatives.



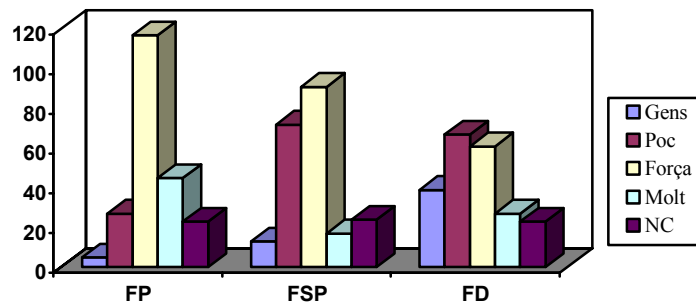
Gràfic 7.37: Valoració de les modalitats per a la formació tècnica en les seves diferents opcions (FP-formació presencial, FSP-formació semipresencial, FD-formació a distància)

En línies generals es valoren com a força adequades les tres modalitats formatives proposades, inclinant-se preferentment per la presencial, preferida pel 77.4% del professorat, amb una mitjana força alta (3.10), perquè creiem que es un tipus de formació que encara pesa molt i per les dificultats que pot comportar un aprenentatge tècnic-instrumental a distància, sobretot donada l'edat de molts dels enquestats. En coherència amb això, la modalitat a distància és la que creu la població estudiada com menys adient per a rebre aquest tipus de formació, ja que solament un 48,8% la considera com a “força” o “molt” idònia i la mitjana es situa en un valor discret (2.5), amb un nivell alt de dispersió en les respostes donada l'elevada puntuació de la desviació típica, comparada amb les altres dues opcions.

	N.C.		GENS		POC		FORÇA		MOLT		Mitjana	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	M	D
Activitats formatives presencials	23	10.6	5	2.3	27	12.4	117	53.9	45	20.7	3.04	0.69
Activitat. formatives semipresencials	24	11.1	13	6	72	33.2	91	41.9	17	7.8	2.58	0.74
Activitat. formatives a distància/telemàt.	23	10.6	39	18	67	30.9	61	28.1	27	12.4	2.4	0.96

Taula 7.35: Valoració idoneïtat de les diferents modalitats per a la formació didàctica en les TIC

Els resultats referents a la idoneïtat de les modalitats per adquirir una bona **formació didàctica** en les TIC, els reflexem a la taula 7.35. Representem també aquests resultats en el gràfic següent (gràfic 7.38):



Gràfic 7.38: Valoració de les modalitats per a la formació didàctica en les seves diferents opcions (FP-formació presencial, FSP-formació semipresencial, FD-formació a distància)

Les dades són molt similars a les obtingudes en el cas de la formació tècnica. Sobretot **es confirma la preferència per la formació presencial** (74%, Mitj=3.04) front a la resta d'opcions, tot i que els percentatges i la mitjana són una mica més baixos. Realitzar activitats formatives a distància torna a ser la modalitat menys triada pel professorat, amb una puntuació encara menor. Com ja comentàvem abans, el fort arrelament de la formació presencial, fomentat per una major proliferació d'aquest tipus de activitats comparat amb les altres modalitats, és una de les justificacions que es poden donar a aquests resultats.

En síntesi, diríem que **el professorat encara disposa la confiança, per a la seva formació tant tècnica com didàctica, en les activitats formatives presencials**, fruit del fort arrelament que té aquest tipus de modalitat; **i que una part del col·lectiu no aposta encara per l'ensenyament semipresencial o a distància**, més per desconeixement o desinformació que pel fet de no considerar-les realment adients, segons la nostra opinió.

Com ja hem apuntat abans, també vam preguntar als professors que valoressin l'eficàcia que per a ells tenien les diferents estratègies de formació, tant per a la formació tècnica com didàctica.

Els resultats obtinguts en cadascun dels ítems que formen l'escala d'estratègies per adquirir una bona **formació tècnica**, són els que indica la taula 7.36. En ella podem observar que **les estratègies preferides pel professorat** per a la seva formació tècnica en aquests recursos, són els “**cursos i assessorament en el propi centre**”, seguit dels “**grups de treball, seminaris,.. etc, en el propi centre**”, “**formació autodidacta**”, i “**cursos curts i intensius o seminaris fora del centre**”.

	N.C.		GENS		POC		FORÇA		MOLT		Mitjana	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	M	D
Formació autodidacta	22	10.1	12	5.5	57	26.3	99	45.6	27	12.4	2.72	0.77
Cursos llargs: màste, post	23	10.6	31	14.3	75	34.6	65	30	23	10.6	2.41	0.89
Cursos fora del centre	23	10.6	7	3.2	74	34.1	97	44.7	16	7.4	2.62	0.69
Cursos i asses. al centre	22	10.1	10	4.6	27	12.4	109	50.2	49	22.6	3.01	0.77
Gr.treball, semin..al centr	23	10.6	14	6.5	42	19.4	93	42.9	45	20.7	2.87	0.85
Jornades i trobades	23	10.6	42	19.4	89	41	53	24.4	10	4.6	2.16	0.82
Conferències i xerrades	23	10.6	57	26.3	102	47	29	13.4	6	2.8	1.92	0.75
Sessions puntuals divulg	23	10.6	66	30.4	85	39.2	36	16.6	7	3.2	1.92	0.82
Cursos entorn virtual	23	10.6	41	18.9	65	30	74	34.1	14	6.5	2.31	0.89
Cursos en acadèmies	23	10.6	81	37.3	44	20.3	62	28.6	7	3.2	1.97	0.94

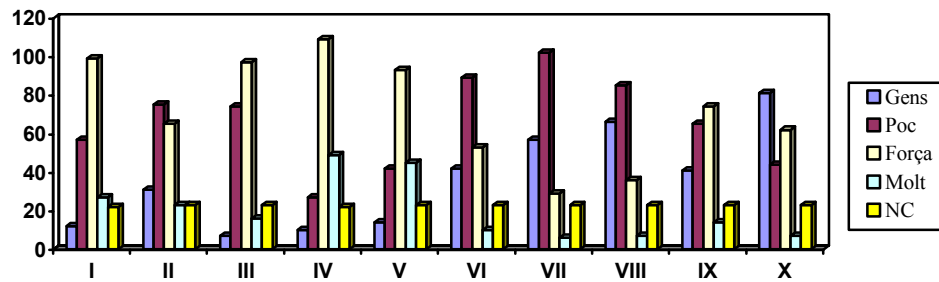
Taula 7.36: Valoració de les diferents estratègies per a la formació tècnica en

Destacar l'**alt percentatge de professors que encara escullen la formació autodidàctica**, preservant així la forta presència d'una de les característiques del col·lectiu de professors de secundària: la cultura autodidacta i individualista, tal com explicàvem a la part teòrica d'aquesta tesi.

Les estratègies formatives que menys adients considera el professorat de matemàtiques per a la seva formació són en primer lloc les “**conferències i xerrades**”, seguit molt a prop per les “**sessions puntuals de presentació divulgatives**” i les “**jornades i trobades**”; en quart lloc es situen els “**cursos individualitzats en acadèmies**”.

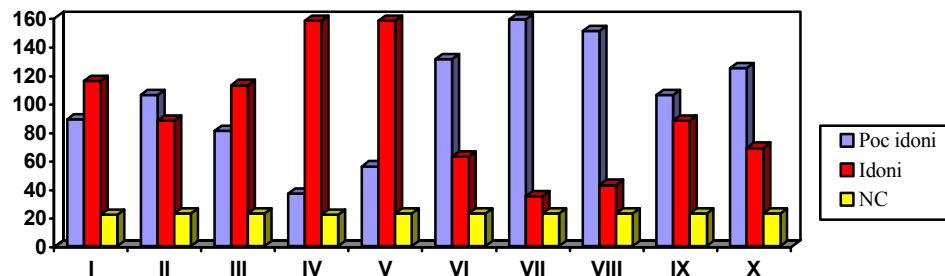
Els resultats ens indiquen clarament les diferents percepcions que els professors de matemàtiques tenen respecte a les seves preferències en les activitats de formació.

Al gràfic 7.39 representem les dades obtingudes:



Gràfic 7.39: Valoració de la idoneïtat que per a la formació tècnica tenen les diferents estratègies (I-autodidacta, II-c. llargs, III-c. fora centre, IV-c. centre, V-gt i semin.centre, VI-jornades, VII-conferències, VIII-sessions, IX-c. virtuals, X-c.acadèmies)

Agrupant les dades de “gens” i “poc” en *poc idoni* i “força” i “molt” en *idoni*, ens trobem amb el següent gràfic (gràfic 7.40):



Gràfic 7.40: Valoració de la idoneïtat de les diferents estratègies de formació per a la formació tècnica, agrupant els valors en “poc idoni” i “idoni”.

Finalment, l’observació de les freqüències -i sobretot les mitjanes aritmètiques- ens permeten establir un ordre de preferència de cadascuna d’aquestes activitats:

1. Cursos i assessoraments dins del centre (3.01)
2. Grups de treball i seminaris al propi centre (2.87)
3. Formació autodidacta (2.72)
4. Cursos curts i intensius fora del centre (2.62)
5. Cursos llargs (màsters, postgraus,..) (2.41)
6. Cursos mitjançant entorns virtuals (2.31)
7. Jornades i trobades (2.16)
8. Cursos en acadèmies (1.97)
9. Sessions puntuals de presentació divulgatives (1.92)
10. Conferències i xerrades (1.92)

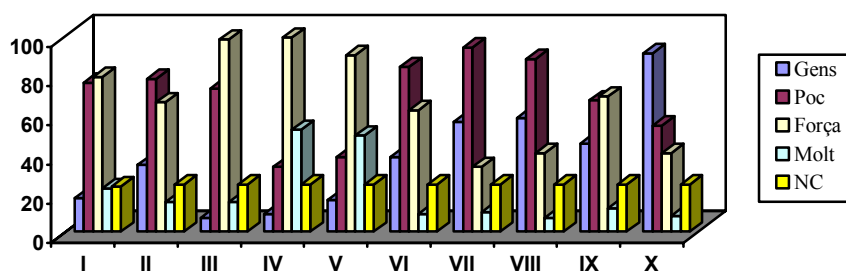
Quant als resultats respecte a cadascun dels ítems que formen l'escala d'estratègies per adquirir una bona **formació didàctica**, són els que indica la taula 7.37:

	N.C.		GENS		POC		FORÇA		MOLT		Mitjana	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	M	D
Formació autodidacta	23	10.6	17	7.8	76	35	79	36.4	22	10.1	2.55	0.81
Cursos llargs: màsters...	24	11.1	34	15.7	78	35.9	66	30.4	15	6.9	2.32	0.85
Cursos fora del centre	24	11.1	7	3.2	73	33.6	98	45.2	15	6.9	2.63	0.68
Cursos i asses. al centre	24	11.1	9	4.1	33	15.2	99	45.6	52	24	3.00	0.79
Gr.treball, semin. centre	24	11.1	16	7.4	38	17.5	90	41.5	49	22.6	2.89	0.88
Jornades i trobades	24	11.1	38	17.5	84	38.7	62	28.6	9	4.1	2.22	0.81
Conferències i xerrades	24	11.1	56	25.8	94	43.3	33	15.2	10	4.6	1.98	0.81
Sessions puntual divulg	24	11.1	58	26.7	88	40.6	40	18.4	7	3.2	1.98	0.80
Cursos entorn virtual	24	11.1	45	20.7	67	30.9	69	31.8	12	5.5	2.25	0.88
Cursos en acadèmies	24	11.1	91	41.9	54	24.9	40	18.4	8	3.7	1.82	0.90

Taula 7.37: Valoració de les diferents estratègies per a la formació didàctica en TIC

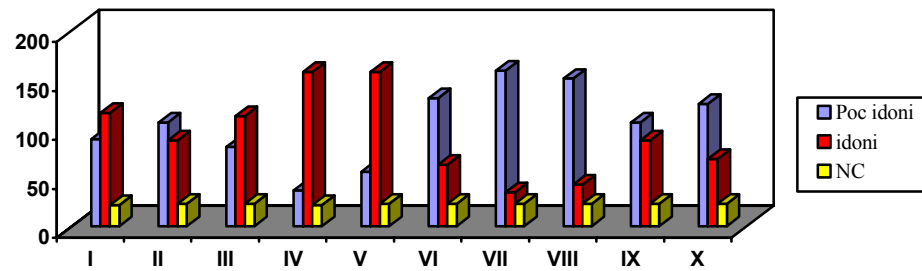
Les **dades** que mostra la taula són **similars a les obtingudes al parlar de la formació tècnica**, encara que les puntuacions són més disperses repartint-se en percentatges lleugerament més iguals entre les opcions de cada ítem, i mitjanes una mica inferiors a les anteriors.

Així tenim que **les estratègies més preferides** (suma de l'opció de “força” o “molt”) pel professorat de cara a la seva formació didàctica per a l'ús de les TIC són **“els cursos i assessoraments al propi centre”, “grups de treball i seminaris en el propi centre”, “cursos curts i intensius fora del centre” i “formació autodidacta”**. Pel contrari consideren “poc” o molt poc (“gens”) idonis per aquesta formació: “Conferències i xerrades”, “sessions puntuals divulgatives”, “cursos en acadèmies” i “jornades i trobades”.



Gràfic 7.41: Valoració de la idoneïtat diferents estratègies per a la formació didàctica (I-autodidacta, II-c. llargs, III-c. fora centre, IV-c. centre, V-gt i semin. centre, VI-jornades, VII-conferències, VIII-sessions, IX-c. virtuals, X-c. acadèmies)

Agrupant les dades en “poc idoni” o “idoni” com hem fet abans tenim:



Gràfic 7.42: Valoració de la idoneïtat de les diferents estratègies de formació per a la formació didàctica, agrupant els valors en “poc idoni” i “idoni”.

Les puntuacions mitjanes ens permeten assenyalar les estratègies més significatives:

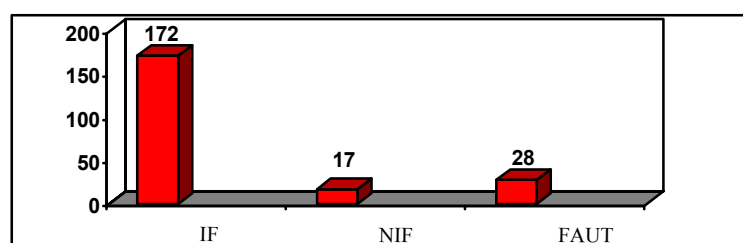
1. Cursos i assessoraments al propi centre (3.00)
2. Grups de treball o seminaris en el propi centre (2.89)
3. Cursos curts i intensius fora del centre (2.63)
4. Formació autodidacta (2.55)
5. Cursos llargs (màsters, postgraus,...) (2.32)
6. Cursos en entorns virtuals (2.25)
7. Jornades i trobades (2.22)
8. Sessions puntuals divulgatives (1.98)
9. Conferències i xerrades (1.98)
10. Cursos en acadèmies (1.82)

Comparant aquesta ordenació amb l'efectuada quan parlàvem de les estratègies per la formació tècnica, observem que pràcticament s'estableix la mateixa preferència, exceptuant algun petit canvi al final de la llista en aquest segon cas, en el qual les acadèmies baixen posicions donat que són considerades les menys indicades per impartir aquest tipus de formació.

7.3.1.4 Formació demandada sobre les TIC

La darrera dimensió del nostre qüestionari tenia per objectiu cercar informació sobre quin era l'interès i motivació del professorat de matemàtiques en formar-se, rebre o millorar la seva formació en TIC, i el tipus de necessitats formatives manifestades.

Dels 217 professors participants en el nostre estudi, el 79.3% ($f=172$) han manifestat estar interessats o motivats en rebre o millorar la seva formació tecnològica, un 12.9% ($f=28$) consideren que la seva formació serà o continuarà sent autodidacta i el 7.8% ($f=17$) restant no estan interessats ni motivats en rebre ni millorar la seva formació en aquests recursos.

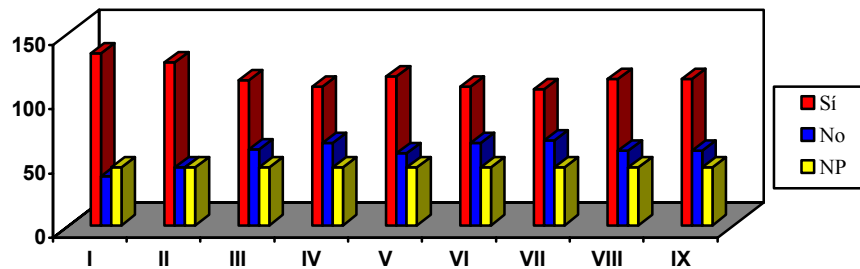


Gràfic 7.43: Interès o motivació de matemàtiques en formar-se
(IF-Interès en formar-se; NIF- No li interessa formar-se; FAUT-Formació autodidacta)

Als 172 professors que van manifestar estar interessats en formar-se o millorar els seus coneixements respecte als recursos tecnològics, els vam plantejar dues qüestions més: una referida a la formació sobre els aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques, i una altra referida a la formació tècnica i/o didàctica en diversos recursos TIC, no vinculats a l'àrea de matemàtiques, encaminades a esbrinar quines eren les seves necessitats formatives concretes. Cal comentar que les dues preguntes eren preguntes de multiresposta.

DEMANADA FORMATIVA REFERENT A ASPECTES DIDÀCTICS D'ÚS DE LES TIC A L'ÀREA DE MATEMÀTIQUES

El requeriment de formació per part del professorat sobre aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques és la que mostren el gràfic 7.44 i la taula 7.38. En ells podem observar en primer lloc l'alt percentatge de demanda en tots els ítems que formaven aquesta escala, situat entre 60% i el 80%.



Gràfic 7.44: Demanda formativa del professorat respecte als diferents aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques

Formació demandada pel professorat		F	%(1 ¹¹)	%(2 ¹²)
1. Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos tècnics per a les matemàtiques		134	77.9	12.9
2. Coneixements sobre el programari educatiu (CDs/Internet) per a l'àrea de matemàtiques (geoclic, calculadora Wiris, cabri, activitats clic, calcula edu365, Descartes, Armilar,...etc)		127	73.8	12.2
3. Coneixements sobre metodologia (planificació/estratègies) general d'ús a l'aula de les diferents mitjans i recursos TIC		113	65.7	10.9
4. Coneixements sobre ús del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu a:	a) Nombres i operacions	108	62.8	10.4
	b) Àlgebra	116	67.4	11.2
	c) Funcions i gràfics	108	62.8	10.4
	d) Geometria	106	61.6	10.2
	e) Atzar	114	66.3	11
	f) Estadística	114	66.3	11

Taula 7.38: Formació didàctica demandada sobre l'àrea de matemàtiques. (1) % calculat sobre el total dels enquestats que podien contestar aquests ítems (172); (2) % calculat sobre el total de respostes a tots els ítems

El principal aspecte sobre el que el **professorat** de matemàtiques **desitja** adquirir coneixements o **millorar la seva formació** és sobre “**l'ús i possibilitats educatives dels recursos tecnològics per a l'àrea de matemàtiques**” (f=134, 77.9%), seguit de l'interès en millorar els seus “**coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques** (f=127, 73.8%) i “**coneixements sobre metodologia general d'ús a l'aula dels diferents mitjans i recursos**” (f=113, 65.7%).

Amb un percentatge més baix - degut a que és pot ser l'aspecte sobre el que la formació del professorat de matemàtiques s'ha recolzat fins ara- es situa la necessitat d'adquirir coneixements sobre l'ús del programari específic de l'àrea de matemàtiques referit als diferents continguts (nombres, funcions, àlgebra, geometria, atzar, i estadística). El

¹¹ Percentatge vàlid calculat sobre els 172 professors interessats en formar-se

¹² Percentatge calculat sobre el nombre de respostes obtingudes

promig d'aquestes puntuacions és d'un 65%, destacant una major demanda en àlgebra, atzar i estadística.

DEMANDA FORMATIVA TÈCNICA SOBRE ELS RECURSOS TIC

Quant als interessos, motivacions o necessitats formatives -des del punt de vista tècnic/instrumental- sobre els recursos TIC en general, les manifestacions dels 172 professors han estat les que indica la taula 7.39.

Demanda de formació tècnica sobre recursos TIC		F	% (1 ¹³)	% (2 ¹⁴)
Sistema Operatiu	MSDOS	15	8.7	1.3
	Windows	64	37.2	5.7
	MAC	12	7	1.1
	Linux	55	32	4.9
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		33	19.2	3
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	37	21.5	3.3
	Fulls de càlcul	68	39.5	6.1
	Gestor de base de dades	79	45.9	7.1
	Presentacions	75	43.6	6.7
Ús de la xarxa Internet	Correu electrònic	42	24.4	3.8
	Navegació	39	22.7	3.5
	Cerca d'informació i recursos	58	33.7	5.2
	Llistes de distribució, xats, debats,...	32	18.6	2.9
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	39	22.7	3.5
	Edició (Gravació)	53	30.8	4.7
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo Shop,...)		72	41.9	6.5
Ús del vídeo digital		59	34.3	5.3
Ús de la camera de vídeo		49	28.5	4.4
Disseny i edició de pàgines web		74	43	6.6
Disseny i edició de vídeo digital		52	30.2	4.7
Coneixements (com a usuari) del programari educatiu (CD-Roms, activitats clic, activitats on-line,...)		62	36	5.6
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperstudio, Dreamweaver, Flash,...)		47	27.3	4.2

Taula 7.39: Demanda de formació tècnica en els diferents recursos i mitjans tecnològics

A primer cop d'ull, i segons ens diuen els percentatges, veiem que la demanda de formació tècnica respecte als diferents recursos és molt més baixa que la dels aspectes didàctics referits a l'àrea de matemàtiques, estudiada en el punt anterior. Així mateix

¹³ Percentatge vàlid calculat sobre els 172 professors interessats en formar-se

¹⁴ Percentatge calculat sobre el nombre de respostes obtingudes

les dades són molt disperses, presentant-se les puntuacions molt distribuïdes entre els diferents recursos sense que hi hagi una petició massiva de formació en cap d'ells.

Tot i així, i tenint en compte que un curs de formació es porta a terme si la seva demanda està situada al voltant de 15 ó 20 professors, podem considerar aquests resultats importants inclosos els que presenten dades mot baixes. No obstant nosaltres ens dedicarem a comentar els més sol·licitats.

Així doncs, la **major demanda** de formació fa referència a les **aplicacions informàtiques bàsiques**, en concret, sobre **gestors de base de dades, presentacions**; i al **disseny i edició de pàgines web**. Seguits de molt a prop per l'ús d'editors gràfics, els fulls de càlcul, el sistema operatiu Windows, coneixements del programari educatiu, ús del vídeo digital, tècniques de cerca d'informació i recursos a Internet, sistema operatiu Linux, edició en CDS i DVDs, i disseny i edició de vídeo digital”.

Amb menys percentatges que els anteriors, però amb una alta demanda situem els aspectes referits a: l'ús de la camera de vídeo, coneixements sobre eines d'autor o de creació, ús del correu electrònic, navegació per internet, maneig dels CDs i DVDs, i coneixements i ús dels processadors de text.

Tenint en compte que l'assignatura que imparteixen els professors objecte d'estudi són les matemàtiques, comentar que ens sorprèn que es mantingui una alta demanda de formació en els mitjans audiovisuals superior a altres aspectes, pot ser, més directament relacionats amb aquesta àrea. Així mateix **destacar: les necessitats formatives que encara existeixen en l'ús instrumental** d'aspectes tan quotidians com el **correu electrònic o el maneig del vídeo; i el creixent interès** observat –malgrat encara és minso- **per a formar-se en aspectes relacionats amb el disseny i la creació com pàgines web o eines d'autor**.

DEMANDA FORMATIVA DIDÀCTICA SOBRE RECURSOS TIC

Respecte a la demanda de formació didàctica referida a aquests recursos, les puntuacions obtingudes són les que mostra la taula 7.40.

En aquest cas, l'interès per formar-se didàcticament en els recursos TIC és força inferior a la necessitat de formació tècnica comentada en el punt anterior.

Els **percentatges més alts** corresponen a aquells aspectes que més aplicació didàctica directa tenen en relació a l'àrea de matemàtiques com és **“el gestor de base de dades”** (f=63, 36.6%), i **“els fulls de càlcul”** (f=62, 36%); o en aquells programes que molts cops formen part de la docència d'aquest professorat -malgrat no ser de la seva competència directa- com **“presentacions”** (f=62, 36%) o **“sistema operatiu Windows”** (f=54, 31.4%).

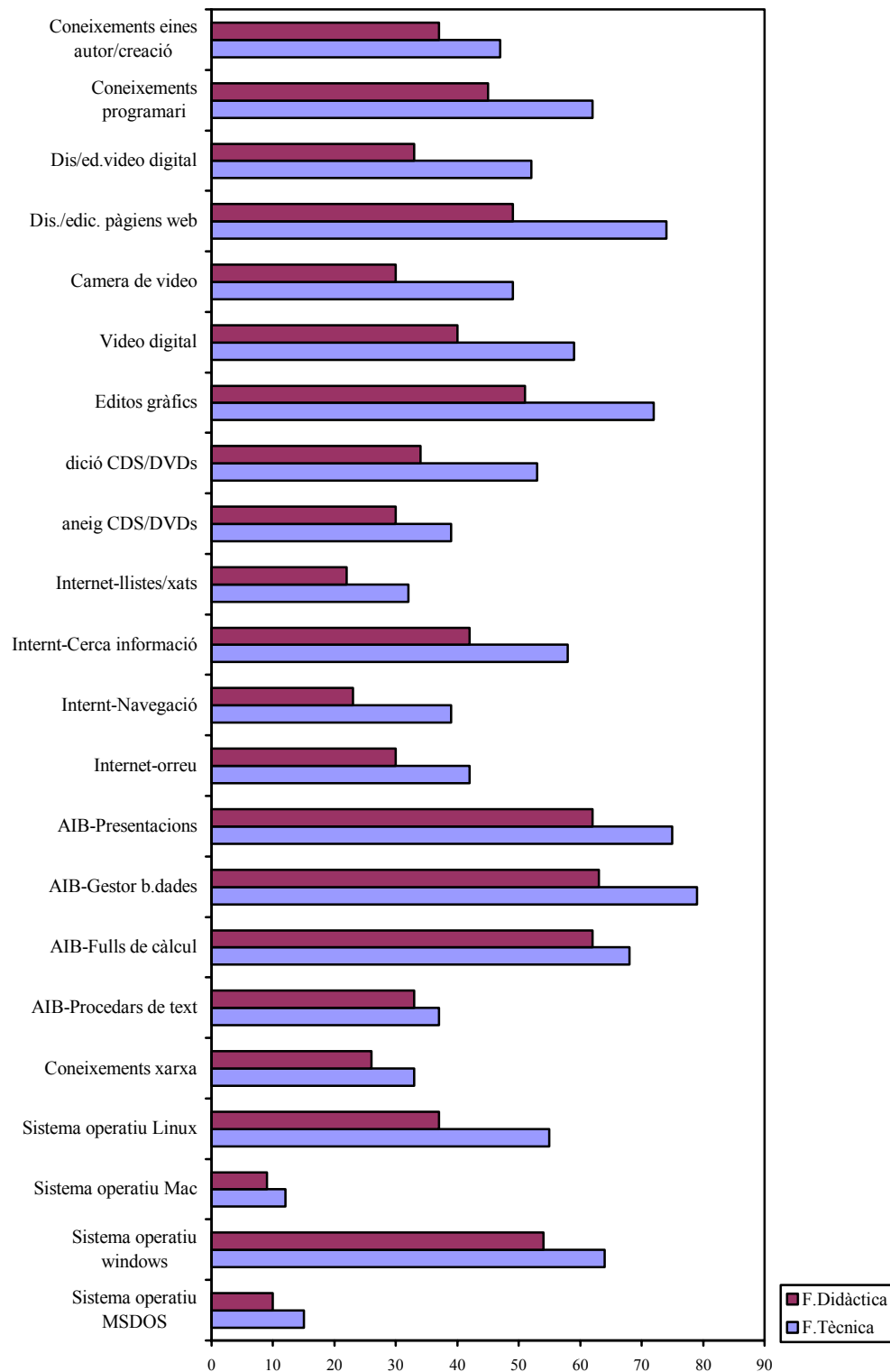
Demanda de formació didàctica en TIC		F	% (1 ¹⁵)	% (2 ¹⁶)
Sistema Operatiu	MSDOS	10	5.8	1.2
	Windows	54	31.4	6.6
	MAC	9	5.2	1.1
	Linux	37	21.5	4.5
Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		26	15.1	3.2
Aplicacions informàtiques bàsiques	Processadors de text	33	19.2	4
	Fulls de càlcul	62	36	7.5
	Gestor de base de dades	63	36.6	7.7
	Presentacions	62	36	7.5
Ús de la xarxa Internet	Correu electrònic	30	17.4	3.6
	Navegació	23	13.4	2.8
	Cerca d'informació i recursos	42	24.4	5.1
	Llistes de distribució, xats, debats,...	22	12.8	2.7
Ús de CDs/DVDs	Maneig (Reproducció)	30	17.4	3.6
	Edició (Gravació)	34	19.8	4.1
Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo Shop,...)		51	29.7	6.2
Ús del vídeo digital		40	23.3	6.2
Ús de la càmera de vídeo		30	17.4	3.6
Disseny i edició de pàgines web		49	28.5	6
Disseny i edició de vídeo digital		33	19.2	4
Coneixements (com a usuari) del programari educatiu (CD-Roms, activitats clic, activitats on-line,...)		45	26.2	5.5
Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperstudio, Dreamweaver, Flash,...)		37	21.5	4.5

Taula 7.40: Demanda de formació didàctica sobre els diferents recursos i mitjans TIC

Justificar la baixa demanda de formació didàctica en aquests recursos pel fet que la majoria d'ells no formen part de l'ensenyament de les matemàtiques, i per tant no existeix la necessitat de tenir coneixements didàctics sobre el tema.

¹⁵ Percentatge vàlid calculat sobre els 172 professors interessats en formar-se

¹⁶ Percentatge calculat sobre el nombre de respostes obtingudes



Gràfic 7.45: Comparació demanda formativa tècnica i didàctica

La comparació entre la demanda de formació tècnica i formació didàctica és la que ofereix el gràfic 7.51. En ell podem veure com la formació didàctica es situa per sota de la tècnica en tots els recursos presentats, tal com hem explicat abans.

Resumint aquest apartat, podríem dir que el professorat de matemàtiques presenta **una forta necessitat, interès o motivació de formar-se en aquells aspectes tècnics i didàctics relacionats amb les TIC que fan referència a la pròpia àrea:** usos i possibilitats que tenen, metodologia a emprar, programari específic referit als diferents continguts de l'àrea, o fulls de càlcul i gestors de bases de dades.

També aposta –encara que de manera desigual- **per augmentar** els seus coneixements i domini tècnic en la majoria de **recursos informàtics, audiovisuals o de les TIC**, creixent el seu **interès en adquirir formació en el disseny i creació de recursos.**

CAPÍTOL VIII

Conclusions i orientacions per a un pla de formació

8.1	Conclusions generals de l'estudi.....	517
8.2	Proposta per a un pla de formació.....	549

En aquest capítol exposem les conclusions a partir de l'estudi dels resultats obtinguts i presentats en el capítol anterior, i plantejem unes línies o orientacions per a la formació del professorat de matemàtiques en funció d'aquelles.

En el primer punt exposem la importància de l'estudi realitzat a partir de la representativitat de la població analitzada i sintetitzem les característiques de la mateixa com a pas previ a la presentació dels resultats respecte a la formació del professorat de matemàtiques en TIC, en totes les dimensions estudiades (formació, valoració i ús de la formació, i modalitats i demanda formatives). Concloem amb les diferències i semblances entre el nivell de coneixements TIC d'aquest col·lectiu avaluades, la demanda expressament formulada i les funcions o competències que haurien de tenir. Y en base a aquesta diferència establim les necessitats formatives.

Tant important com considerar la necessitat de partir de l'experiència dels professionals que treballen en l'Educació Matemàtica, demanant la seva opinió o apropant-nos al seu pensament en la detecció de necessitats formatives, expressada en el capítol 3, és reclamar la seva participació en la concreció d'un pla que els sigui satisfactori. Els resultats abastats en aquest estudi poden ser una de les bases a partir de les quals l'administració educativa elabori i un pla de formació per al professorat de matemàtiques i el propi professorat iniciï la reflexió sobre la seva preparació formació i la deliberació per a la concreció d'una demanda destinada al desenvolupament professional des de la seva pràctica.

8.1 Conclusions generals de l'estudi

Els llocs de treball dels professors de matemàtiques de secundària poden considerar-se camps d'acció i espais d'observació des dels que és possible obtenir diferents perspectives d'un mateix fet educatiu. La informació obtinguda d'aquest col·lectiu des de la seva pròpia realitat, configura una aportació molt valuosa al nostre estudi sobre la seva situació formativa, sobretot per tractar-se d'un dels primers estudis específics realitzats sobre el tema, donades les mancances existents quant a recerques sobre la formació del professorat de matemàtiques i en particular la formació en TIC, tal com especificàvem al capítol 3 d'aquesta tesi.

La valoració de l'estudi es fa més positiva pel fet que els resultats exposats, i les conclusions a les que tot seguit ens referirem, provenen de l'opinió de més del 85% de la població de professors de matemàtiques i que, per tant, compta amb una certa garantia i representativitat del col·lectiu analitzat, avalada a més per una alta, equitativa i proporcional participació de tots els centres educatius implicats, de totes les localitats i comarques de la demarcació sense excepció, la qual cosa permet considerar els resultats de l'estudi com a resultats per a tota la població de professors de l'àmbit territorial on s'ha centrat l'estudi.

Una població formada per mestres i llicenciats, en la que: una majoria relativa són homes, menors de 45 anys i amb una experiència entre 14 i 20 anys; hi ha un percentatge important de plantilla poc estable degut a un 52% de professors amb menys de sis anys d'antiguitat als centres i un 32% sense destinació definitiva; més del 60% reparteix la seva docència entre els diferents nivells educatius, a excepció dels mestres que romanen majoritària i bàsicament a primer cicle; la gran majoria es dedica a impartir exclusivament la seva assignatura i estan compromesos amb l'organització del centre respectiu exercint-ne alguna responsabilitat.

És important la constatació en aquest estudi que a secundària conviuen dos perfils i cultures molt diferents de professors de matemàtiques: els mestres i diplomats, alguns dels quals són també llicenciats -sobretot en lletres-, professorat provenint de l'antiga

EGB que representen un quart de la població analitzada i els llicenciats en Matemàtiques, Física, Química o Econòmiques, professorat tradicional de secundària. Tot i que la polarització observada en els nivells educatius que imparteix cadascun d'aquests grups es desdibuixa respecte a estudis anteriors (Santandreu, 2003), ja que un 61% del professorat llicenciat enquestat manifesta exercir tant a primer cicle d'ESO com a segon, encara mantenim com a docents exclusius de primer cicle a un 80% de mestres i hi ha un 39% de llicenciats que solament exerceixen a segon cicle i batxillerat. Són dues cultures amb dues maneres d'actuar i de pensar, i amb dues maneres d'entendre i enfrontar-se a les activitats formatives que caldrà tenir presents.

Ens agradaria també destacar l'eficàcia de les tècniques de recollida d'informació utilitzades: el qüestionari, confirmada per l'alt índex de fiabilitat abastat en les diferents escales.

D'acord als objectius inicialment plantejats, al llarg d'aquest apartat exposem com a conclusions el pronunciament d'aquesta població de professors de matemàtiques - acabada de definir- sobre la seva formació (8.1.1), l'ús que fan de la mateixa (8.1.2), les modalitats formatives preferides per adquirir aquest tipus de formació (8.1.3), la formació per ells expressament demandada (8.1.4) i les necessitats formatives que es dedueixen del contrast entre la definició de competències TIC, les mancances detectades i la demanda formativa expressada (8.1.5).

8.1.1 Formació i valoració de la pròpia formació en TIC

En aquest punt estudiem els coneixements sobre les TIC que el professorat ha manifestat tenir, tant inicial com continua, l'origen de la mateixa, el nivell de competències tècniques i didàctiques, la valoració de la preparació assolida per a usar les TIC a nivell personal o per a integrar aquests mitjans en la tasca docent i les raons que porten a un professor a no formar-se en TIC. Tot plegat a partir de l'ordenació dels valors atribuïts pel col·lectiu en el qüestionari.

En primer lloc esmentar que **la gran majoria** de professorat de matemàtiques que ha participat en aquest estudi **manifesta tenir formació** o coneixements sobre TIC, la qual cosa suposa una millora respecte a altres investigacions similars, Cabero (1998), realitzades amb anterioritat. Les dades obtingudes també ens permeten afirmar que aquesta formació no està condicionada, no depèn de: la comarca on es troben ubicats els professors, la categoria professional (mestres i llicenciats), el gènere, ni tampoc de l'experiència o de l'edat.

El professorat que manifesta no haver-se format en les TIC al·lega com a **raons** principals el no estar suficientment **informat** al respecte, no tenir **temps**, tenir **altres prioritats**, **no** considerar **important** el fet d'estar format en les TIC o perquè l'oferta formativa del moment **no s'ajustava a les seves necessitats**. Tot i que el nombre de professors no formats són pocs (14%) creiem que és important tenir en compte aquestes raons, sobretot perquè la majoria d'elles deixen entreveure una situació de rebuig cap als nous mitjans, cosa que caldria corregir.

Un 53%, percentatge més ajustat que en investigacions anteriors com la de Santandreu (2003), **de professors de matemàtiques no han rebut formació inicial en TIC**, dades explicades per la relativa joventut (un 61% entre 36 i 55 anys) del col·lectiu estudiat i per l'escassa presència –encara avui en dia– de les TIC en la majoria d'universitats. Referint-nos a aquest darrer aspecte, i tal com ja havíem esmentat al capítol 3, els resultats obtinguts en aquest estudi respecte a la formació inicial posen de manifest que aquesta es continua recolzant en metodologies tradicionals, i segueix allunyada de la vida i dels avenços i necessitats de la societat actual, reproduint un esquema ideològic cultural poc adequat per als nostres dies en els que la incursió de les TIC i l'avançament

de la Societat de la Informació i la Comunicació demanden nous contextos, maneres de pensar i de fer educació. Es fa necessària doncs, la integració de les TIC en la formació inicial dels professionals de l'educació, en aquest cas de matemàtiques, de manera sistemàtica, per les exigències de la mateixa societat i els avantatges que aquestes poden comportar en els processos formatius, avantatges relatius als nous sistemes de comunicació introduïts, als canvis metodològics que permetrien estimular una postura més activa, reflexiva i crítica dels futurs docents, ...,etc, justificant-t'ho en el fet que les TIC juguen un paper important en la recerca activa, el maneig crític, la reformulació, creació i disseminació dels nous coneixements, utilització de diferents plataformes i bases de dades (Monedero, 2000) i perquè uns alumnes ensenyats amb els recursos es trobaran més predisposats a fer-ne ús quan siguin docents (Camacho, 1995).

Els resultats referits a la **formació permanent** ens indiquen que la **gran majoria** (84%) de professors **han adquirit coneixements TIC** en algun moment al llarg de la seva vida professional, la qual cosa suposa un avenç respecte al passat que valorem com a positiu.

Pel que fa a l'**origen** de la formació assolida, podem afirmar que: la **formació inicial** s'adquireix encara -en un percentatge força elevat- de forma **autodidàctica**, en primer lloc, i a través de la **universitat** en segon terme; i la **formació permanent** és també majoritàriament **autodidacta**, situant-se molt a prop d'aquesta la formació **institucional**. Expliquem aquests resultats, pel manteniment de la tradicional **cultura autodidacta** del professorat de secundària –específicament del professorat de matemàtiques- nascuda, en part, per la seva desconfiança cap a la formació oficial deguda a la constant inoperància i insuficiència de la mateixa. Aquestes **carències formatives** provoquen que una **autoformació** massa basada en una metodologia d'assaig i error, passi a jugar un paper important en la vida del docent de matemàtiques –primer com a estudiant durant el període de formació inicial i després al llarg de la seva trajectòria professional- constituint-se en un element característic d'aquest col·lectiu.

Malgrat les propostes de formació tecnològica del professorat han estat basades fins ara majoritàriament en l'aprenentatge tècnico-instrumental d'aquests recursos, hem de dir que els resultats del nostre estudi ens posen de manifest que el **nivell de formació o**

competència tècnica, adquirida pel professorat, és encara del tot **insuficient** en la majoria de recursos sobre els que han estat consultats, **salvant**: algunes aplicacions informàtiques bàsiques com el **processador de text** i els **fulls de càlcul**, alguns aspectes de l'ús d'**Internet** com el **correu electrònic**, consulta de **pàgines Web** i cerca d'informació, el **maneig del CD** i el **DVD**, en les que el professorat manifesta un cert i discret nivell de competència, i el sistema operatiu **Windows**. La qual cosa ens indica que l'alfabetització tecnològica encara no està del tot aconseguida.

Ens sorprèn el **desconeixement** (al voltant del 50%) que té el professorat sobre el **programari educatiu** general (CD-Roms, activitats clic,...) a nivell d'usuari. Això ens fa pensar que molts docents de matemàtiques encara no han entrat de ple en el món de la informàtica des del punt de vista de considerar-la una eina en la que s'hauria d'estar al dia en tot allò que es va produint, de la mateixa manera que ho fem amb els materials impresos.

Ahora ens fem ressò **dels minsos coneixements** que aquest professorat té dels **mitjans audiovisuals** -fet explicable, no obstant, per la prioritització realitzada dins d'aquesta àrea cap a altres mitjans, els pocs productes comercials que s'han produït al respecte i la **minva** en l'ús d'aquests tipus de mitjans deguda l'aparició de les TIC- i en relació a **aquells recursos** que impliquen **creació o disseny**, com poden ser les presentacions, eines d'autor o pàgines web, com a conseqüència segurament dels següents factors: l'edat de molts dels enquestats, educats en l'era de la impremta i que amb prou feines tenen temps per a posar-se al dia com a usuari bàsic imprescindible de les TIC, a l'escassa difusió que s'ha realitzat fins al moment sobre aquest aspecte formatiu, a les dificultats afegides que comporta aprendre a dissenyar o editar en entorns multimèdia, o al poc convenciment dels propis professionals de l'educació, en concret els de matemàtiques, que això sigui una tasca que els pertoqui desenvolupar a ells, sobretot quan dins de l'àrea hi ha encara altres prioritats.

Hem observat també **fortes mancances en el nivell de formació i competències didàctiques** respecte a les TIC en general i concretament en relació a aquells aspectes didàctics referits a l'àrea de matemàtiques.

La **formació didàctica** del professorat de matemàtiques en els **diferents recursos** és **molt més baixa** que en el cas de la formació tècnica. Tot i així, cal valorar el que en molts d'aquests recursos el professorat d'aquesta àrea no hi té competències docents directes perquè normalment formen part del currículum d'altres matèries com la Tecnologia. Així mateix expliquem aquests resultats tan negatius pel fet que el terme “didàctic” és possible que no hagi estat ben entès al qüestionari, no es tingui prou clar per part del professorat degut, en part, a la pròpia cultura professional del col·lectiu, àmpliament comentada en el capítol 3, o pel fet que no es comprèn en aquests mitjans o no s'hi creu del tot necessari.

El nivell de competències en relació als aspectes didàctics concretats a l'àrea de matemàtiques no són més positius que els anteriors. De fet, els docents estudiats presenten **una escassa formació** en coneixements sobre **l'ús i possibilitats educatives** dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques, en **coneixements sobre el programari** educatiu existent per a aquesta àrea relatiu als diferents blocs de continguts (Nombres i Operacions, Àlgebra, Funcions i Gràfics, Geometria, Atzar i Estadística) i **el seu ús**, i sobretot en **formació metodològica** (planificació, estratègies) general d'ús a l'aula dels diferents mitjans i recursos TIC.

Fidel reflex d'aquests resultats és la valoració que el professorat realitza de la seva preparació tecnològica. Al respecte, **considera** com a **útil** la **formació tècnica** adquirida, malgrat els minsos nivells de competència observats, i com a **menys útil** la **formació didàctica**. Així mateix considera que aquesta formació **l'ha preparat bé** per a l'ús d'aquests mitjans a **nivell personal** -opinió condicionada en aquest cas per l'edat, sent els més joves els qui s'autoavaluen com els més preparats- però en canvi pensa que **no l'ha ajudat a integrar les TIC** en la seva tasca docent.

Finalment, també hem pogut constatar que la categoria professional, és a dir, ser mestre o llicenciat, i el gènere dels docents condicionen el nivell de formació TIC, tant tècnica com didàctica, sent els homes i els llicenciats els qui expressen estar més preparats, tot i que les correlacions trobades al respecte no són molt elevades. Així mateix, el professorat amb menys experiència docent, i més jove per tant, és el que té major formació tecnològica, sobretot tècnica.

En línies generals podem dir que **malgrat el professorat manifesta**, de forma massiva, tenir **coneixements** sobre les TIC, **la realitat** és que el **nivell de competència -tècnica** però sobretot **didàctica**- assolit és **molt baix**, la qual cosa ens confirma que els plans formatius portats a terme fins al moment - amb una forta fonamentació tècnica i estètica i descuidant el tractament de conjunt de criteris, principis i processos- no han estat eficaços per ajudar als professors a la integració curricular dels mitjans i instruments didàctics (Cabero, 1998; Romero, 2002), tal com ho evidencia el propi professorat enquestat. Aquesta llacuna formativa respecte a la utilització didàctica de les TIC planteja un seriós problema en la integració dels mitjans als centres educatius, limitant les possibilitats d'intervenció del professorat (Cabero i altres, 2003; San Martín, Peirats i Sales, 2000; Blázquez i altres, 2000).

Les **causes** d'aquesta situació cal buscar-les en que sovint s'ha analitzat la integració de les TIC de forma reduccionista com un recurs més (Cabero i altres, 2003) i per tant amb una concepció de la formació en la qual els mitjans en sí mateixos tenien valor educatiu, amb una visió de la formació enfocada exclusivament cap a l'adquisició de destreses (*formació per als mitjans*) enlloc d'orientar-se també cap l'ús dels mitjans com a instruments didàctics (*formació amb els mitjans*), i en uns plans de formació inicial i permanent amb una estructura administrativa inadequada, mal dissenyats i mancats de qualitat en la seva realització i execució:

- Pel que fa a la **formació inicial**, segueix estant basada en un model sumatiu i no integrat, amb les didàctiques i el coneixement professional desconnectats i del tot insuficient. Les successives reformes dels plans de formació del professorat de matemàtiques no han acabat d'encaixar a la universitat, no han trobat el recolzament científic, acadèmic, estructural i econòmic adequat, i no han contemplat la necessària especialització professional. I una deficiència important: l'oblit de les necessitats formatives pròpies dels professors de matemàtiques i dels especialistes de Didàctica de la Matemàtica, mantenint el principi que per a ensenyar matemàtiques a secundària és suficient el domini de la disciplina (Rico, 2000). Tot plegat ha comportat una limitació del desenvolupament professional del professorat de matemàtiques.

- I una **formació permanent** del professorat de secundària centrada massa en aspectes quantitius de la formació, amb manca de models de formació específics en l'àrea de mitjans i tecnologies de la informació, absència de models comprensius sobre el funcionament psicodidàctic dels mitjans en contextos instruccionals i una formació costosa per la seva generalització i mancada d'investigació per anar avançant de manera més positiva.

Un model de formació adequat podria solucionar aquesta problemàtica, dotant als seus destinataris d'uns perfils que els capaciti per a transformar la pràctica de l'ensenyament, incidint sobre el seu pensament i les formes d'acció i entenent que el professor és la figura fonamental de tot el procés d'innovació educativa. La tasca de proporcionar al professorat aquesta formació exigeix estratègies clares i alhora flexibles que permetin desenvolupar d'una banda els continguts d'aspectes referits a la tecnologia i al maneig dels mitjans i per altra els aspectes metodològics i propostes concretes per a la utilització integrada en la didàctica de les diferents etapes i àrees del coneixement; per acabar introduint aquest recurs en les programacions, entenent-lo com un mitjà didàctic per a la consecució dels objectius educatius establerts, evitant reduir el seu ús a mera rutina tecnològica (capítol 3).

8.1.2 Ús de la formació en TIC

En aquest apartat estudiem la utilització que el professorat fa de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals com un recurs de treball propi i en les seves tasques com a docent, l'ús que fa d'aquests recursos en les diferents tasques docents i les raons que manifesten per no utilitzar més les TIC.

El **nivell d'ús general de les TIC** entre el professorat de matemàtiques, malgrat ha augmentat respecte a estudis anteriors al nostre (Castaño, 1994; Alba i altres, 1994; Cabero i altres, 1994), pels resultats obtinguts, sembla que **no es pot considerar massa òptim ni fer-se extensiu** a una majoria àmplia, ja que hem constatat que encara hi ha un 35% de docents que manifesten no utilitzar gens aquests recursos a casa i un 40% tampoc ho fa al treball. En els mateixos termes un 38% afirma no utilitzar els recursos tecnològics per a les seves tasques personals i el 60% declina fer-ne ús en la seva tasca docent. Així mateix aquest nivell d'ús difereix d'unes comarques a unes altres, observant-se diferències significatives entre el Montsià i el Priorat.

Referent a les diferents **tasques docents** a les que aquest col·lectiu **destina** la seva formació TIC, constatar que és molt poc variada i fonamentalment tradicional, destacant un **ús bàsicament administratiu (tasques administratives)** consistent en la introducció de notes a l'ordinador i omplir butlletins d'avaluació, i en **algunes tasques de planificació i programació** com cercar informació a la xarxa, elaborar programacions, activitats d'E/A, materials didàctics o proves d'avaluació.

S'ha posat en evidència l'existència de diferències significatives entre les comarques quant al nivell d'ús de les TIC en les diferents tasques docents, sobretot pel que fa a les tasques administratives entre la Terra Alta i el Priorat, produint-se les puntuacions més altes de correlació en aquesta darrera.

L'ús de la tecnologia per a les diferents **tasques d'ensenyament-aprenentatge** és **escassa**, per no dir gairebé inexistent, reduint a una qüestió merament puntual l'ús d'aquests mitjans com a recurs motivador de l'assignatura, com a eina integrada a l'aula, com a exemple per a la introducció de continguts ja treballats o per a les

explicacions de nous continguts, atenció a la diversitat, activitats complementàries d'ampliació o de reforç, de grup o d'avaluació, entre altres aspectes. Fet a partir del qual valorem que **l'ensenyament de les matemàtiques** es segueix recolzant i desenvolupant en **dos recursos bàsics: el professor i el llibre de text** i que, com a conseqüència, **l'ús dels mitjans tecnològics no ha alterat ni la forma de donar les classes ni d'estructurar els continguts**, coincidint i confirmant així les aportacions de Pérez Pérez (1998), Rodríguez Mondéjar (2000), Duarte (2000), Cabero (2000a, b, c) i Cabero (2003) (capítol 2).

Hem pogut comprovar que el nivell **d'ús de les TIC a casa, al treball, per a tasques personals i per a tasques docents** està **directament relacionat**, com per altra banda és obvi, amb el **nivell de formació tècnica** adquirida. I el **nivell d'ús en les diferents tasques docents**, sobretot pel que fa a les tasques de planificació (correlació més alta) i d'E/A (segona correlació més alta) amb el **nivell de formació didàctica** assolida.

Una altra constatació que ens agradaria remarcar és que, tot i l'existència d'un 75% de professorat que es considera ben format per a l'ús de les eines de comunicació (correu electrònic, cerca d'informació o consultes de webs), solament un 25% d'ells atorguen a aquesta formació un destí professional per a la comunicació i intercanvi d'experiències o contactes amb altres companys de professió, i un 60% ho fan per a cercar informació i recursos. Aquestes dades posen en evidència dues coses, que:

- *els avantatges d'Internet no són ben aprofitats pel professorat.* Es més, creiem que molts docents encara no s'han adonat de les possibilitats que aquesta eina els ofereix respecte a les relacions i intercanvi d'experiències i informació amb infinitat de persones, amb els companys de professió i amb la pròpia administració educativa, la qual cosa els pot facilitar en un moment donat la superació de deficiències, de manca d'enteniment i de col·laboració amb els companys d'un mateix centre, establir noves relacions entre persones, estalvi de burocratització, poder tenir "referents" d'altres realitats pedagògiques, organitzatives o curriculars de professionals d'altres centres.
- *l'ús de la tecnologia no depèn exclusivament de la formació adquirida* sinó que hi intervenen altres factors com l'actitud, interès i competència real que han assolit al respecte. En aquest sentit el professorat no pot esperar que tot li resolgui

l'administració. Estem d'acord i pensem que és molt important que aquesta posi més mitjans i més formació al servei del professorat, que hi hagin més incentius i el reconeixement social, llargament reclamat, que ajudarà a pal·liar l'actual insatisfacció del col·lectiu; però alhora el professorat ha fer un major esforç invertint una part del propi temps per mantenir-se al dia al ritme que demana l'evolució tecnològica, social i cultural, com a signe de la maduresa professional necessària que requereix la societat actual.

En definitiva, **el professorat de matemàtiques de secundària no té suficients hàbits d'ús dels mitjans i recursos tecnològics, es troba molt lluny d'integrar** aquests recursos com a part del currículum de l'àrea, realitza **una minsa utilització** dels mateixos i de les eines de comunicació disponibles -sense treure profit -per tant- dels seus beneficis i quan ho fa els destina a **poques i elementals funcions**, fonamentalment a activitats relacionades amb la informació (presentació i transmissió) o planificació i per a un ús més personal que professional, sense provocar cap canvi en la pràctica docent. Afegir que, en aquest sentit, el professorat de matemàtiques **no difereix de la resta de professorat de secundària** o primària que hagi pogut ser objecte d'anàlisi en anteriors estudis, segons el paral·lelisme observat amb els resultats mostrats pels autors abans esmentats.

Les **principals raons** que manifesta el professorat per utilitzar tan poc les TIC en la seva tasca docent formen part de la diversitat de variables estudiades per altres autors com Gallego (1996), Hoffman (1996), Topp i altres (1996), Cabero (1998) (capítol 2) i són: el no disposar de suficient **temps en l'horari escolar**, no tenir suficients **coneixements tècnics i didàctics**, no disposar d'**assessorament** tècnic i didàctic en la pràctica diària, l'escassa **adequació dels espais i horaris** del centre, no disposar d'una **programació específica per a l'àrea** de matemàtiques encaminada a la integració de les TIC en la mateixa, no **disposar de recursos materials** en condicions i que els **continguts** apresos **no són massa útils** a l'aula. Factors que, com es pot apreciar, incideixen en tres àmbits principals: el professor, els mitjans i l'organització del sistema educatiu i dels centres d'ensenyament.

Les raons que inclou *l'àmbit del professor* són les que fan referència a horaris i temps de preparació i als aspectes referits a la formació i les seves característiques. Des

d'aquest punt de vista, en aquest estudi, es posen de manifest reivindicacions del col·lectiu docent sobre la homologació del professorat respecte a la seva formació i a la necessitat que aquesta compti amb més temps i que aquest sigui més adequat i s'insereixi, en la mesura del que sigui possible, dins l'horari laboral. S'evidencia també la necessitat d'oferir uns continguts formatius, la utilitat posterior dels quals a l'aula sigui millor, la qual cosa implica una formació més lligada als requeriments del lloc de treball i als equips docents involucrats, doncs ja hem vist molts cops com una formació descontextualitzada –l'actual ho és- resulta una feina força estèril i motiva escassament al professorat per a formar-se i usar les TIC més profitosament (capítol 2 i 3).

Les raons referides a *l'àmbit dels mitjans* (recursos materials en condicions,...) i a *l'organització del sistema educatiu i dels centres d'ensenyament* (adequació dels espais, assessorament,...), constaten la importància per al professorat de matemàtiques de tenir, a més d'una bona formació, uns bons i suficients mitjans i una adequada organització per tal que l'ús docent de la tecnologia pugui ser una realitat, aspectes que en el marc dels contextos del professorat participant en aquest estudi sembla ser que encara no han quedat resolts.

Mereix especial atenció la variable referida a *l'assessorament tècnic i didàctic* en la pràctica diària. Al professorat, després del període formatiu, al intentar posar en pràctica el que ha après li apareixen molts dubtes i dilemes davant els quals es troba sol. És per això que en aquest estudi “*el no disposar d'assessorament*” és la sisena raó - entre 20 i després d'aquelles que fan referència a la formació i l'existència de materials, equipaments i infraestructura al centre educatiu- que el professorat al·lega per no utilitzar més les TIC en la tasca docent. Creiem que cal parar atenció a aquesta dada, doncs és un aspecte a tenir en compte en futurs programes de formació. I és que pensem, tal com diu Gallego (1997), que el **formador no ha de deixar sol al docent durant el període inicial de la posada en pràctica del que ha après**, creiem que a més de recolzar-lo i d'ajudar-lo a obtenir el coneixement didàctic i tècnic que necessita per enfrontar-se a les TIC, ha de comprometre's amb ell i tots els membres de l'equip en discussions i postes en comú sobre la seva docència (capítol 3).

8.1.3 Indicadors i modalitats de formació

En aquest punt estudiem la valoració per part del professorat de matemàtiques dels indicadors, modalitats i estratègies formatives.

Els resultats obtinguts en els ítems referits als indicadors de formació denoten, en primer lloc, una certa discreció per part del professorat de matemàtiques de secundària a l'hora d'opinar sobre aquestes qüestions, doncs majoritàriament declinen donar respostes extremes.

En general els docents enquestats mostren una bona acceptació de la major part d'indicadors intervinents en una activitat formativa. No obstant, hem de destacar el nivell d'insatisfacció detectat respecte als **horaris** i sobretot a l'**adequació de la formació** tant al que s'espera d'ella o a la **utilitat** posterior de la mateixa, com al seu **ajustament a la realitat** docent. Tampoc és molt del seu grat l'**adequació dels materials emprats** en l'activitat formativa en relació als que després es troben al centre o **dels continguts** del curs a les pròpies expectatives. Dades que reflexen el que ja especificàvem en el capítol 3 d'aquesta tesi: la **ruptura entre formació i pràctica**. L'escassa incidència dels programes formatius en l'activitat docent es deu precisament -entre altres factors- a la **manca de concordància** entre els continguts dels mateixos i l'exercici quotidià a l'aula, i el **tractament dels continguts** (Pestana, 2000), en el fet de **centrar la formació en els individus** sense relacionar-la amb els contextos institucionals en els que es desenvolupa el treball pedagògic (Rodríguez, 2000) i a la **incapacitat d'aquests programes** per propiciar que el docent adquireixi aptituds per **analitzar** el seu treball, **comprendre** la seva realitat, **prendre decisions** de millora, **aprendre a seleccionar** materials i **reflexionar** sobre l'ús dels recursos tecnològics en les seves pràctiques (Cebrián, 1999) (capítol 3).

El professorat de matemàtiques, del nostre estudi, **valora com a força adequades** les **tres modalitats formatives** existents atenent al canal utilitzat (formació presencial, formació semipresencial i formació a distància), tant pel que fa a la formació tècnica com a la didàctica. No obstant **la formació presencial** és la que obté una **puntuació més alta**, situant-se en primer lloc, amb un 77% i una mitjana de 3.1, i per tant la que el professorat considera més idònia per adquirir una bona formació en TIC. **L'arrelada cultura de la formació presencial** (promoguda i assentada durant molts anys), **la por a**

formar-se mitjançant la modalitat **a distància** (amb els entrebancs tècnics afegits que comporta i el problema de no poder comptar amb un suport presencial), la **major dificultat i força de voluntat** que suposa **formar-se a distància** per la major exigència de la pròpia activitat formativa (els cursos on-line acaben amb una activitat d'avaluació consistent en la realització d'un projecte pràctic sobre el que s'ha après) i, inclòs, també el **desconeixement o desinformació del funcionament d'aquesta modalitat formativa**, en part deguda a la manca de promoció o generalització per part de l'administració d'aquesta opció o per pròpia ignorància, poden ser algunes de les causes que expliquin la preferència per la formació presencial.

Respecte a les **estratègies** que el professorat considera **més idònies** per adquirir una bona formació en TIC, tant tècnica com didàctica, són els *cursos i assessoraments en el propi centre* (72%), els *grups de treball i seminaris en el propi centre* (64%), *l'autoformació* (58%) i els *cursos curts i intensius o seminaris fora del centre* (52%). I les estratègies menys valorades les *conferències i xerrades, sessions puntuals de presentació divulgatives, jornades i trobades, i cursos individualitzats en acadèmies*. La formació en entorns virtuals es situa en una posició intermitja (40%).

Destaquem com, clarament, el professorat de matemàtiques aposta per una **formació en el propi centre**, considera encara la **formació autodidacta** com una opció vàlida mantenint-la amb força i **no és gens partidari de la “formació exprés”** que poden portar associades les presentacions, jornades i trobades.

L'interès del professorat per la formació en el propi centre, en general però específicament pel que fa a les TIC que és el que ens ocupa en aquests moments, ha de permetre a l'administració introduir millores de gestió i desenvolupament de la mateixa.

La formació tecnològica en els centres -que s'ha anat desenvolupant tímidament¹ en els darrers anys- ha suposat avantatges de comoditat (no cal traslladar-se) per al professorat. No obstant, descomptant aquesta variació espacial, creiem que fins al moment, l'enfocament i la problemàtica d'aquest tipus de formació no difereix massa

¹ L'oferta de formació TIC als centres s'ha centrat en el treball dels 5 àmbits que es contemplen en les competències bàsiques establertes pel Departament d'Educació, a dos nivells (I, II) i sense haver-se estès encara a tots els centres educatius; i en alguns assessoraments en TIC, seminaris i jornades tècniques atenent a necessitats formatives puntuals.

d'altres modalitats formatives perquè continua recolzant-se en un aprenentatge individual, de caràcter bàsicament tècnico-instrumental (alfabetització tecnològica) i per tant sense massa repercussió posterior en la tasca docent. Per això, la situació actual de demanar formació “*a la carta*”, pensem que ha donat com a resultat un ús desmesurat d'activitats de formació en centres amb molt poca incidència directa en la transformació de la pràctica docent i amb la manca d'una avaluació adequada que a vegades ha permès ser utilitzada exclusivament com una finalitat en sí mateixa o com a sistema d'acreditació (obtenció d'un certificat). Des d'aquest punt de vista, podríem dir que la formació en centres, avui per avui, ha suposat a l'administració més un cost o despesa que una inversió o valor com hauria d'haver estat.

Es fa evident, doncs, que **la formació en centres** ha de canviar de rumb, ho exigeixen la pròpia situació, les necessitats educatives i la demanda del professorat. S'ha de veure com un **recurs** que es facilita perquè el centre (l'equip docent o un equip de professors) pugui dur a terme un determinat **projecte**, és a dir, hi hagi un **compromís clar des del centre** que aquella formació suposarà una millora educativa en el sí del mateix. En aquest sentit la formació en centres es converteix en un recurs permanent al servei de la planificació estratègica del mateix, entenen que aquests són “organitzacions que aprenen”. Així mateix cal que la **formació** realitzada sigui **avaluada** mesurant l'impacte de la mateixa en el lloc de treball.

L'alta valoració per part del professorat de **l'autoformació**, reflex de la preservació d'una de les característiques que més defineixen al col·lectiu de secundària: la cultura autodidacta i individualista (capítol 3), creiem que ha de ser **aprofitada** per reconduint-la **cap a una major i millor potenciació de la formació en entorns virtuals**, concretada no només amb un ventall de cursos telemàtics, sinó, també, en l'establiment d'un *espai a la xarxa* que permeti disposar de recursos, l'intercanvi d'experiències i d'informació i el treball col·laboratiu entre els professionals del sector.

Al nostre entendre la creació i desenvolupament d'entorns virtuals han de constituir per al professorat de secundària de matemàtiques un espai de referència per a la cooperació entre professors de l'àrea i generar recursos de suport a la docència de matemàtiques de qualitat. Aquests espais permetran, no només generar, facilitar i compartir informació i estratègies per al seu processament, sinó, al seu temps, potenciar la millora de la pràctica docent, i l'excel·lència, qualitat i la competitivitat de les pròpies institucions.

8.1.4 Formació demandada respecte a les TIC

En aquesta part estudiarem l'interès del professorat en formar-se o millorar la seva formació en TIC i els tipus de formació demandada.

Considerem com a molt positiu que el 79% del professorat manifesti motivació en rebre o millorar la seva formació tecnològica. A més del 13% que continuarà la seva preparació de forma autodidacta.

Aquest alt interès formatiu s'ha fet palès, en aquest estudi, en una elevada demanda en els diferents mitjans, recursos i aspectes didàctics referits a les TIC, que a continuació especifiquem.

Una mitjana del 70% de professors sol·liciten formació en relació a tots els aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques, és a dir, desitgen adquirir coneixements sobre: el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques i aquell referit als diferents blocs de continguts de l'àrea: nombres, funcions i gràfic, geometria, atzar i estadística (*què hi ha?*), l'ús i possibilitats educatives dels recursos tecnològics per a l'àrea (*per a què serveix?*) i la metodologia d'ús a l'aula dels diferents mitjans i recursos (*com ho fem?*).

Destacar la dispersa –deguda a l'elevat nombre d'ítems sobre els que han estat consultats- demandada tècnico-instrumental respecte als diferents recursos TIC, però alhora alta i concentrada² en:

- aspectes més propers a l'àrea, o als que li veuen un possible servei per la mateixa, com poden ser els gestors de base de dades, els fulls de càlcul, el coneixement del programari educatiu, tècniques de cerca d'informació i recursos a Internet o els editors gràfics;
- aspectes de moda o incipients com el sistema operatiu Linux o aquells més estesos en l'ús quotidià social com les presentacions, disseny i edició de pàgines web;

² Donada la dispersió de dades i gran quantitat de recursos s'ha considerat que la demanda era significativa a partir que el recurs era escollit per un de 30% (50 professors), tot i que un curs de formació es porta a terme o s'admet amb un mínim de 15 ó 20 professors.

- i en aspectes en els quals desitja simplement una millora com el cas de l'ús, disseny i edició del vídeo digital.

I una escassa demanda didàctica -reduïda als gestors de *base de dades*, els *fulls de càlcul*, *presentacions* i sistema operatiu *windows*- respecte al mateix ventall de recursos, explicada perquè la majoria de la resta de recursos no formen part de la docència en matemàtiques i per tant no existeix la necessitat de tenir coneixements didàctics al respecte.

Els resultats ens posen de manifest que la demanda formativa, sigui tècnica o didàctica, del professorat de matemàtiques que ha format part del nostre estudi és inversament proporcional al nivell de formació tècnica assolit, en el sentit que quan més formació tècnica afirma tenir el docent menys demanda tècnica i didàctica requereix; aquesta relació no s'ha pogut establir amb el nivell de formació didàctica.

Així doncs, posem de manifest que el professorat de matemàtiques mostra una **forta necessitat formativa tècnica i didàctica** en aquells **aspectes** referits a la **pròpia àrea** i **aposta** per **augmentar** els seus **coneixements i domini tècnic** en la majoria de **recursos TIC**, **creixent** el seu **interès** en adquirir formació en **el disseny i creació** dels mateixos. No obstant remarcar que el professorat de matemàtiques associa massa encara una bona formació tecnològica amb una bona formació tècnica donat que sembla basar la seva demanda formativa (sigui tècnica o didàctica) exclusivament en el nivell de formació tècnica abastat. Aquesta demanda no és més que la confirmació, i una manifestació i reconeixement més, per part del col·lectiu docent, de la manca o insuficient formació acadèmica, pedagògica i didàctica, que arrossega, amb la conseqüent impossibilitat d'enfrontar-se a la tasca docent amb les condicions òptimes que la nova societat, conduïda per l'avançament de les TIC, precisa; la qual cosa és també, en bona part, el reflex de les mancances que en matèria de formació del professorat té el nostre sistema educatiu (capítol 3).

8.1.5 Necessitats de formació

Reprenem del capítol 3 el terme necessitat com a diferència entre el *nivell actual* (menor) i el *nivell desitjat* (Kaufman, 1972), entre la forma en que les coses *haurien de ser*, *podrien ser* o *ens agradaria que fossin* i la forma en que aquestes coses són *de fet*. La diferència entre el que és real i el que és ideal (Zabalza, 1997). O de forma similar la proposta per Stufflebeam (1987) com a *discrepància* existent entre els *resultats desitjats* i els *observats*. En aquesta discrepància trobaríem la direcció per a dissenyar les actuacions a partir de les que poder produir les millores en la formació TIC del professorat de matemàtiques.

Basem el que *hauria de ser* en les competències que el professorat de matemàtiques hauria de tenir respecte a les TIC, competències establertes pels diferents experts i per l'administració educativa (competències bàsiques TIC) (capítol 2), necessàries per a la introducció de les TIC en les tasques docents i relacionades amb els aspectes analitzats a la investigació; i *el que és* en les mancances detectades i la demanda expressada pel professorat.

Per establir les necessitats formatives, primer distribuïm les principals competències bàsiques TIC, establint quatre nivells principals de dificultat.

A partir d'aquesta estructuració, estudiem les necessitats formatives detectades en els quatre nivells, diferenciant entre *necessitats formatives expressades* (demanada) i *detectades* (observades segons la manca de coneixements) en l'estudi, indicant el nombre i percentatges de professors afectats en cada cas.

1) Nombre i percentatge de professors que necessiten formació de nivell 0:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA ³		DEMANDADA ⁴	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	30	13,8	-	-

³ Suma de les opcions que marcaven gens o poca formació en cada mitjà

⁴ Expressada en el qüestionari

2) Nombre i percentatge de professors que necessiten formació de nivell 1:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	38	20	64	37
		Linux	181	97	55	32
		Func.xarxa	117	63	33	19
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	22	22	37	21
		F.Càlcul	53	28	68	39
		Gestors base dades	125	67	79	46
		Presentacions	121	65	75	44
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		91	49	39	23
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	53	28	42	24
		Navegació	47	25	39	23
		Cerca informació	50	26	58	34
		Llistes/xats/debats	150	80	32	19

c) Nombre i percentatge de professors que necessiten formació de nivell 2:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes		82	38	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs		119	64	53	31
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques		104	56	134	78
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques		114	61	127	74
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.		149	80	113	66
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts		126	67	110	61

d) Nombre i percentatge de professors que necessiten formació de nivell 3:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web		162	87	74	43
	Disseny i edició de vídeos digitals		181	97	52	30
	Eines d'autor o de creació		163	87	47	27

A continuació, relacionem les necessitats formatives en cadascun dels nivells de competències, per comarques:

1) Alt Camp:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	-	-	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	5	33	6	43
		Linux	14	93	6	43
		Func.xarxa	7	47	2	14
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	4	27	5	36
		F.Càlcul	5	33	6	43
		Gestors base dades	12	80	5	36
		Presentacions	12	80	5	36
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		13	87	3	21
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	6	40	5	36
		Navegació	6	40	5	36
		Cerca informació	6	40	6	43
		Llistes/xats/debats	4	27	3	21

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs (edició)	9	60	5	36
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	11	73	14	93
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	11	73	12	80
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	11	73	12	80
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	10	68	7	49

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	10	68	3	21
	Disseny i edició de vídeos digitals	15	100	4	29
	Eines d'autor o de creació	13	87	4	29

Total professors de la comarca: 15

Total professors que tenien formació: 15

Total professors interessats en formar-se: 15

2) Baix Camp:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	3	6	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	8	20	16	41
		Linux	39	100	9	23
		Func.xarxa	28	72	6	15
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	5	13	8	20
		F.Càlcul	12	30	20	51
		Gestors base dades	24	63	16	41
		Presentacions	25	65	15	38
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		23	60	9	23
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	27	70	12	31
		Navegació	26	67	10	26
		Cerca informació	25	65	10	26
		Llistes/xats/debats	26	63	9	23

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre edició de CDs/DVDs	25	65	13	33
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	20	43	32	82
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	29	63	32	82
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	39	85	25	64
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	27	59	23	58

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	33	85	18	46
	Disseny i edició de vídeos digitals	38	98	11	28
	Eines d'autor o de creació	20	52	10	26

Total professors de la comarca: 49

Total professors que tenien formació: 46

Total professors interessats en formar-se: 39

c) Baix Penedès:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	2	12	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	3	20	8	50
		Linux	16	93	9	58
		Func.xarxa	7	40	4	33
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	2	13	0	0
		F.Càlcul	2	13	3	25
		Gestors base dades	11	67	4	33
		Presentacions	12	73	8	50
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		9	53	2	17
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	3	20	10	83
		Navegació	3	20	10	83
		Cerca informació	3	20	5	42
		Llistes/xats/debats	6	33	10	83

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	12	73	4	33
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	14	80	9	75
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	14	80	8	62
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	13	87	7	58
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	14	80	11	89

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	14	80	6	50
	Disseny i edició de vídeos digitals	16	93	4	33
	Eines d'autor o de creació	14	80	6	50

Total professors de la comarca: 17

Total professors que tenien formació: 15

Total professors interessats en formar-se: 12

c) Conca de Barberà:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	1	14	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	-	-	1	17
		Linux	5	83	3	50
		Func.xarxa	3	50	1	17
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	-	-	1	17
		F.Càlcul	-	-	1	17
		Gestors base dades	5	83	3	50
		Presentacions	4	67	1	17
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		4	67	-	-
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	3	50	1	17
		Navegació	2	32	1	17
		Cerca informació	1	17	3	50
		Llistes/xats/debats	1	17	1	17

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	4	67	-	-
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	3	50	4	67
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	4	67	5	83
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	5	83	4	67
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	4	67	5	78

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	5	83	3	50
	Disseny i edició de vídeos digitals	6	100	-	-
	Eines d'autor o de creació	6	100	1	17

Total professors de la comarca: 7

Total professors que tenien formació: 6

Total professors interessats en formar-se: 6

d) Priorat:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	-	-		

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	-	-	-
		Linux	5	100	-
		Func.xarxa	3	60	-
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	-	-	-
		F.Càlcul	-	1	25
		Gestors base dades	5	100	5
		Presentacions	2	40	2
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		1	20	-
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	-	-	-
		Navegació	1	20	-
		Cerca informació	1	20	1
		Llistes/xats/debats	1	20	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-		
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	2	40	-	-
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	4	80	5	100
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	2	40	5	100
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	5	100	4	80
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	3	60	5	100

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	3	60	2	50
	Disseny i edició de vídeos digitals	5	100	1	25
	Eines d'autor o de creació	3	60	-	-

Total professors de la comarca: 5

Total professors que tenien formació: 5

Total professors interessats en formar-se: 5

e) Tarragonès:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	12	21	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	7	16	26	65
		Linux	45	100	27	68
		Func.xarxa	27	60	8	19
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	4	9	11	28
		F.Càlcul	19	42	21	53
		Gestors base dades	29	64	22	56
		Presentacions	29	64	21	53
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		22	49	11	28
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	13	29	11	28
		Navegació	13	29	13	33
		Cerca informació	14	31	19	47
		Llistes/xats/debats	15	33	8	19

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	28	62	14	36
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	25	55	28	70
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	23	51	26	65
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	36	80	25	62
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	31	69	27	68

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	39	87	14	36
	Disseny i edició de vídeos digitals	42	93	11	28
	Eines d'autor o de creació	38	84	9	22

Total professors de la comarca: 57

Total professors que tenien formació: 45

Total professors interessats en formar-se: 40

f) Baix Ebre:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	3	12	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	6	27	8	44
		Linux	21	95	8	44
		Func.xarxa	16	73	6	31
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	2	9	6	31
		F.Càlcul	6	27	9	50
		Gestors base dades	12	54	13	69
		Presentacions	11	50	14	75
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		9	41	7	37
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	5	23	5	25
		Navegació	2	9	5	25
		Cerca informació	6	27	8	44
		Llistes/xats/debats	3	14	7	37

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	12	54	5	37
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	12	54	18	95
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	11	50	17	90
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	17	77	16	84
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	14	64	14	76

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	16	73	12	62
	Disseny i edició de vídeos digitals	19	86	9	50
	Eines d'autor o de creació	15	68	8	44

Total professors de la comarca: 25

Total professors que tenien formació: 22

Total professors interessats en formar-se: 19

g) Montsià:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	6	21	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	8	36	9	45
		Linux	21	95	7	35
		Func.xarxa	16	73	6	30
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	4	18	5	25
		F.Càlcul	7	32	6	30
		Gestors base dades	17	77	10	55
		Presentacions	5	23	9	45
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		10	45	8	40
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	9	41	8	40
		Navegació	7	32	6	30
		Cerca informació	6	27	7	35
		Llistes/xats/debats	7	32	4	20

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	14	64	8	40
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	12	54	16	84
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	15	68	13	68
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	16	73	14	75
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	16	73	14	75

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	17	77	10	55
	Disseny i edició de vídeos digitals	20	91	9	50
	Eines d'autor o de creació	17	77	8	40

Total professors de la comarca: 28

Total professors que tenien formació: 22

Total professors interessats en formar-se: 19

h) Ribera d'Ebre:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	2	22	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	-	-	2	29
		Linux	6	86	3	43
		Func.xarxa	3	43	1	14
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	-	-	2	29
		F.Càlcul	-	-	3	43
		Gestors base dades	3	43	3	43
		Presentacions	4	57	4	57
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		2	29	1	14
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	1	14	1	14
		Navegació	-	-	-	-
		Cerca informació	-	-	1	14
		Llistes/xats/debats	-	-	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	3	43	2	29
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	3	43	5	71
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	4	57	5	71
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	4	57	5	71
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	3	43	6	93

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	6	86	5	71
	Disseny i edició de vídeos digitals	6	86	3	43
	Eines d'autor o de creació	5	71	2	29

Total professors de la comarca: 9

Total professors que tenien formació: 7

Total professors interessats en formar-se: 7

i) Terra Alta:

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
0 (Mínim)	No tenen formació/competències TIC assolides	5	20	-	-

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC		DETECTADA		DEMANDADA	
			N	%	N	%
1 (Bàsic)	Coneixements tècnics sobre PC, xarxa i S.O.	Windows	-	-	2	40
		Linux	4	100	2	40
		Func.xarxa	3	75	2	40
	Coneixements tècnics sobre aplicacions informàtiques bàsiques	Proc.Text	-	-	2	40
		F.Càlcul	-	-	2	40
		Gestors base dades	3	75	3	60
		Presentacions	3	75	3	60
	Coneixem. tècnics ús perifèrics (CDs/DVDs,...)		3	75	2	40
	Coneixements ús d'Internet	Correu electrònic	-	-	-	-
		Navegació	-	-	-	-
		Cerca informació	-	-	2	40
		Llistes/xats/debats	-	-	2	40

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
2 (Mitjà)	Coneixements sobre la cerca de recursos per a preparar les classes	-	-	-	-
	Coneixements sobre l'ús de la gravadora de CDs/DVDs	3	75	3	60
	Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	2	50	3	60
	Coneixements sobre el programari educatiu específic per a l'àrea de matemàtiques	3	75	2	40
	Coneixements sobre metodologia general d'ús dels mitjans a l'aula.	3	75	1	20
	Coneixements sobre l'ús del programari específic relatiu als diferents blocs de continguts	3	75	2	40

NIVELL	COMPETÈNCIES TIC	DETECTADA		DEMANDADA	
		N	%	N	%
3 (Avançat)	Disseny i edició de pàgines web	4	100	5	100
	Disseny i edició de vídeos digitals	4	100	2	40
	Eines d'autor o de creació	2	50	2	40

Total professors de la comarca: 5

Total professors amb formació TIC: 4

Total professors interessats en formar-se: 5

Però les necessitats del professorat no es limiten a una enumeració dels continguts formatius exposats. L'estudi ens ha posat de manifest també altres necessitats, els principals indicadors de les quals serien:

- La possibilitat de combinar modalitats formatives presencials amb modalitats a distància (telemàtiques); potenciant sobretot la formació virtual per la tímida però creixent acceptació, de la mateixa, manifestada pel professorat estudiat.
- Comptar amb diversitat d'estratègies formatives: formació en el propi centre a través de projectes de centre, cursos, assessoraments, grups de treball i/o seminaris; formació fora del centre mitjançant cursos curts i intensius; formació a la universitat amb cursos llargs com màsters o postgraus; i autoformació. Incidint en la millora i extensió de la formació en el propi centre, complementant-la amb una bona autoformació, traient així profit de la persistència de la cultura autodidacta existent encara detectada amb força en aquest estudi.
- Major qualitat de les activitats formatives referida a: temps de duració, recursos tecnològics emprats, adequació del material emprat a la que es troba després als centres, ajustament dels continguts del curs a la realitat docent i a la utilitat posterior dels continguts del curs, i excel·lent qualificació dels formadors de formadors: que siguin autèntics especialistes en la matèria.
- Millores en alguns dels elements que incideixen en la utilització posterior dels continguts apresos i en la “immersió” tecnològica:
 - L'organització general dels centres: ràtios alumnes, espais, horaris, suport i recolzament,... siguin els adients.
 - Horari escolar del professorat amb temps suficient per a preparar les tasques referides a l'ús de les TIC, sobretot pel que fa a la seva introducció curricular. la qual cosa implica reduccions horàries del professorat o establiment de mesures organitzatives adients que permetin comptabilitzar les TIC amb els programes curriculars de l'àrea, de manera que el professorat no tingui la sensació de

manca de temps per acabar els programes ni suposin una dificultat afegida a la tasca docent, tal com ens ha expressat, i li serveixi d'incentiu.

- Els equipaments, recursos materials i el programari educatiu existent en els centres siguin suficients, de qualitat i els més adients.
- Una programació específica, al centre, de desenvolupament de les TIC en l'àrea de matemàtiques.
- Disposar d'assessorament tècnic i didàctic permanent en la pràctica diària.
- Disposar d'una aula d'informàtica ben equipada i amb un bon sistema de manteniment amb la intenció que l'ús de la mateixa no suposi una dificultat afegida.
- Comptar amb la possibilitat de comunicació entre els professionals del sector i amb la resta de centres per a l'intercanvi d'experiències, materials i informació.
- Comptar d'entrada amb una formació inicial forjada amb una metodologia immersa en les TIC per la importància de l'ensenyar tal com s'ha après.

Les necessitats en les diferents competències abans expressades, així com totes aquelles que acabem d'enumerar i que fan referència a aspectes vitals a tenir en compte –criem– en la formació del professorat en general i en particular aquella que afecta a les TIC, constitueixen una base per a l'elaboració de les orientacions que presentarem a continuació.

8.2 Orientacions per a un pla de formació

El marc teòric de referència exposat en aquest treball, sobre la situació de la formació del professorat de matemàtiques de secundària davant els avenços tecnològics, i els resultats abastats en la investigació realitzada -pel que fa al nivell de competències en TIC, que han evidenciat mancances formatives d'aquest col·lectiu al respecte- donen peu a la reflexió sobre la necessària transformació del model formatiu i d'aprenentatge per als docents, que s'ha de produir amb la implantació d'un enfocament educatiu apropiat i que haurà de valorar –entre altres coses- les potencialitats de les TIC per a la interacció, la creació i la divulgació del coneixement pedagògic.

En aquest sentit les autoritats responsables de la formació docent (Universitats i Administracions Educatives) haurien de portar la veu cantant en matèria de propostes innovadores donat que per la seva funció han d'anar dirigits a executar, avaluar i millorar aquelles pràctiques que demostrin prohomènia en la formació de recursos docents d'excel·lència i competitivitat.

És per això que en aquest apartat presentem unes orientacions que poden ser útils, a les institucions implicades, en la presa de decisions sobre un projecte de formació en TIC, però també general, per al professorat de matemàtiques, en base a les necessitats formatives detectades i les competències que se li atribueixen.

La proposta s'emmarca en dos eixos principals:

- *La formació inicial.* Orientacions, a grans trets, sobre els aspectes i les característiques que hauria de contemplar la formació inicial arropada pels avenços tecnològics.
- *La formació permanent o continua.* Orientacions per a un model de formació per als docents en actiu que permeti, d'una banda, resoldre les mancances que el professorat té respecte a les TIC i per altra que aprofiti les potencialitats d'aquestes per a la pròpia formació.

8.2.1 Orientacions per a millora de la formació inicial del professorat de matemàtiques incorporant les TIC

Podríem caracteritzar l'època actual per tres revolucions: de la informació, de l'economia i de la sociologia (Ramonet, a Rojas, 2001), la conjunció de les quals condueix a un escenari d'incertesa i pèrdua de credibilitat de les institucionals tradicionals, recorregut amb dubte a través de l'autopista ciberspacial, que uneix a l'aldea global de McLuhan (1998). Aquesta transformació obliga a la definició d'un nou model educatiu que respongui al nou món global, els terrenys del qual desconeixen fronteres.

Des d'aquest punt de vista: **l'extensió de la formació superior** a àmplies capes de la població que comporta canvis substancials en la base cultural dels que accedeixen als estudis superiors, **la introducció de les TIC** en l'organització dels processos educatius dins el nou marc de la societat del coneixement tenint en compte la complementarietat que aquests recursos aporten i els canvis que poden propiciar (espai, temps, paradigma educatiu,...), **el procés de "Convergència Europea"** que reestructura els processos de formació superior i ens planteja una redistribució dels esquemes de les titulacions a partir d'una reconsideració dels primers cicles que tendiran a ocupar el lloc de les actuals llicenciatures i una modificació dels postgraus que passaran a ser els nuclis de formació especialitzada prevista i com inici d'una nova formació continuada (element clau del nou concepte de formació), i **la diversitat de processos educatius sorgits** que depassen l'àmbit estrictament escolar (educació social), constitueixen quatre elements la conjunció dels quals fa necessari el plantejament de canvis i millores en la formació inicial del professorat dirigint-les cap a un nou model.

A nivell estructural, el model de formació de futur, per la qual ens inclinem, es podria dibuixar en dos esglaons:

- Una formació educativa general, de base, que facilités formació qualificada a les persones que des de múltiples llocs fan intervenció educativa; una formació dirigida a aquells professionals que actuen en un nivell baix de presa de decisions (**Grau d'Educació**).

- I una formació més especialitzada, que donés resposta adequada a les necessitats actuals del sistema, amb les variables d'especialització que es considerin oportunes i que capacités per a la presa de decisions per a poder aconseguir que els futurs ciutadans aprenguin a conèixer, fer, conviure i ser (**Postgrau de formació de Professorat**)

El *Grau d'Educació* significaria l'establiment d'una formació *generalista*, que podria ser útil per impulsar en tots els professionals de l'educació, i per tant també en els de secundària i de matemàtiques, l'adquisició d'estratègies dirigides a respondre de forma ordinària a les diferents necessitats que poden plantejar-se a l'aula.

Les competències a desenvolupar en aquesta titulació de grau serien les que, en el capítol 2 d'aquest estudi, vam identificar com aquelles que se li han de suposar a qualsevol docent, entre elles, les que farien referència específica a les habilitats i coneixements respecte a les TIC. Les resumiríem en: ***competència conceptual i cultural*** referida al coneixement sobre la matèria que impartirà i la cultura actual; ***competències pedagògiques*** entre les que destacariem les habilitats didàctiques, tècniques col.laboratives, tècniques d'investigació-acció, coneixements psicològics i socials (resoldre conflictes, detectar barreres i dificultats d'E/A, dinamitzar grups, tractar la diversitat,...); ***competències tècnico-instrumentals*** que suposarien el coneixement d'habilitats i estratègies didàctiques per al desenvolupament del currículum, la gestió de la classe, la valoració de necessitats; coneixements, habilitats i destreses en l'ús de recursos, especialment les TIC i els llenguatges audiovisuals, hipertextual; i ***competències personals i socials*** com maduresa, seguretat, autoestima, equilibri emocional i empatia; capacitat d'establir relacions cooperatives, de prendre decisions compartides, d'iniciativa i creativitat, i el compromís ètic i responsable amb el grup, les persones i la tasca.

El *Postgrau de formació de Professorat (Especialitat d'Educació Matemàtica)* permetria als professors de secundària, i en concret als de matemàtiques, en aquest cas, formar-se a partir d'uns coneixements previs sobre el procés educatiu amb un cert nivell d'especificitat psico-socio-pedagògica i propiciar –per la seva flexibilitat– un nivell de formació dels professionals amb possibilitats de realitzar –amb facilitat– els reajustaments que el sistema educatiu requereixi en cada moment.

L'especialització faria possible que els estudiants de matemàtiques tinguessin l'opció en els seus plans d'estudis d'uns itineraris més definits d'acord a les sortides laborals, sobretot pel que fa a una dedicació docent. En aquest sentit es planteja la necessitat que els futurs professors de matemàtiques tinguin una sòlida preparació didàctica, un coneixement professional molt més ampli del que tenen ara per a poder exercir millor la seva docència; preparació que s'haurà d'anar forjant a llarg del període d'estudis universitaris.

Al respecte estem d'acord amb els experts quan consideren que els anys de permanència a la universitat, dels futurs docents, haurien de ser els de més intensa formació perquè l'alumne està molt més obert a rebre-la en aquest moment. Aquesta preparació s'hauria de traduir en una formació científica específica per aquesta àrea, amb les matèries de Didàctica de la Matemàtica i les pràctiques d'ensenyament formant part del postgrau especialment dissenyat segons un perfil de "Professor de Matemàtiques d'Educació Secundària".

La titulació de postgrau suposaria en primer lloc l'aprofundiment en les competències apreses en el grau, i en segon lloc el desenvolupament de competències específiques referides a l'especialitat d'"Educació Matemàtica".

L'adquisició d'aquestes competències haurien de dotar al professor de matemàtiques de secundària (capítol 2): d'uns coneixements sòlids sobre els fonaments teòrics del currículum i sobre els principis per al seu disseny; coneixements didàctics del contingut i teòrico-pràctics i didàctics dels recursos a l'abast (TIC); d'eines conceptuais ben estructurades i funcionalment potents amb els quals millorar la pròpia formació i disposar d'un marc de referència adequat; ser un professional intel·lectualment autònom i crític, responsable de les seves actuacions i amb capacitat la presa de decisions (acords-desdaccords) amb els companys de professió.; i comptar amb unes bases teòriques i instruments conceptuais que li permetin planificar i coordinar el seu treball, prendre decisions fonamentals i encarrilar les seves actuacions per aconseguir els objectius educatius establerts.

Però creiem que no n'hi ha prou amb això, també s'han de **modificar els plantejaments metodològics sobre els que es sustentin aquests nous programes formatius**. Al respecte *"és necessari ensenyar als futurs docents com nosaltres*

desitgem que ells ensenyin en el futur” (Steen, 1988: 21). Per això, tal com ja avançàvem al capítol 3 d’aquest treball, les activitats formatives que realitzin els futurs docents han de constituir experiències que els permetin participar en contextos d’E/A de les matemàtiques similars als que ells mateixos posteriorment hauran d’organitzar per als seus estudiants, que els permetin explorar, conjecturar, experimentar i comprovar les seves habilitats de manera que arribin a estar involucrats en un procés de “fer matemàtiques”, captin les relacions de la disciplina amb les diferents branques de la mateixa i amb altres àrees, construeixin models matemàtics per representar els problemes i les solucions i utilitzin models gràfics, simbòlics i numèrics.

En aquest punt és on les TIC poden jugar un paper clau. Les eines tecnològiques poden augmentar l’aprenentatge de les matemàtiques, transformant els continguts i sobretot la metodologia. *“L’existència, versatilitat i poder de la tecnologia fa possible i necessari reexaminar quines matemàtiques haurien de ser apreses pels alumnes i també com ells poden aprendre-les millor”* (NCTM, 2000: 25). Així mateix, aquests instruments constitueixen un element de mediació en la construcció i estructuració del coneixement matemàtic i subministren un nou ambient d’aprenentatge que permeten diferents representacions semiòtiques. Quan es treballa amb TIC, l’activitat es situa en un context particular i amb les especificacions de l’instrument, fent que l’activitat sigui diferent a quan es treballa amb llapis i paper. Per això el docent de matemàtiques en formació ha de conèixer i utilitzar els diferents recursos tecnològics que li permetin aprofitar al màxim l’àmplia gamma d’opcions existents en el seu procés formatiu.

En definitiva, la incorporació de les TIC al procés de formació docent comporta un augment de la qualitat de la formació convertint-la en més eficient i compromesa i afavorint el sorgiment de docents amb capacitat per al lideratge i la transformació.

Les universitats han de generar estratègies que facilitin la incorporació de les TIC al procés de formació docent inicial, incorporant en el currículum matèries que permetin comprendre i desenvolupar la didàctica i la metodologia per a l’ús pedagògic de les TIC, introduint l’ús pedagògic de les TIC com a eix transversal en totes les àrees i activitats universitàries, generant projectes institucionals basats en l’enfocament col·laboratiu que requereixin el maneig de la tecnologia i que impliquin autogestió de l’aprenentatge, propiciant nous espais i interessos que canviïn els costums i les

pràctiques institucionals amb canvis en la cultura organitzacional, aprofitant noves modalitats formatives com la formació on-line o l'ensenyament flexible/aprenentatge que porten implícites noves eines de treball com els entorns col.laboratius –BSCW o els centres de recursos virtuals, per ex. el de matemàtiques: CREDEMAT- perfilant amb rigor les activitats que des d'aquesta perspectiva han de complir-se en l'àrea on s'apliquen (matemàtiques) inherents al procés d'administració curricular.

El disseny, creació i desenvolupament d'aquests entorns, basats en tecnologies de xarxa, permetria a les universitats generar recursos de suport de qualitat a la docència, tenir espais de referència per a la cooperació entre professors i alumnes de les universitats catalanes en les diferents àrees del coneixement, en aquest cas de matemàtiques, potenciar la millora de la pràctica docent, l'excel·lència, la qualitat i la competitivitat tant de les pròpies institucions de formació superior com dels seus estudiants.

Alhora, la incorporació d'aquestes estratègies a la formació inicial enriquirien el procés, superant el trasllat de pràctiques presencials i avaluatives basades en la repetició per abocar-se al disseny creatiu de novedoses situacions d'aprenentatge, el desenvolupament de tècniques per a comprendre les necessitats formatives de formació de cada participant a partir de les seves experiències i formació prèvia, i el treball de reconducció i desenvolupament de projectes rellevants i amb èxit.

En definitiva, les institucions universitàries -mitjançant la capacitat dels estudiants universitaris i l'adquisició de les competències en l'ús de les TIC que els ha de permetre una actualització constant i una formació al llarg de la vida, la capacitat del professorat com agents actius per al disseny, articulació i desenvolupament d'accions i processos formatius de qualitat aprofitant les potencialitats que ofereixen actualment les eines telemàtiques i el desenvolupament d'entorns virtuals d'estratègies i sistemes organitzatius orientats a potenciar el treball col.laboratiu- es convertiren en institucions amb lideratge en la gestió del canvi tecnològic, incrementant exponencialment els ciutadans capacitats per a utilitzar les TIC i minimitzant els costos associats al desenvolupament tecnològic, és a dir, transformarien els costos en inversions rendibles, màximitzant els seus beneficis.

8.2.2 Orientacions per a millora de la formació permanent o continua del professorat de matemàtiques incorporant les TIC

Els temps estan canviant de forma molt accelerada, fet que propicia cada cop més la possibilitat de posar a prova la capacitat d'aprenentatge del ésser humà en termes de comprensió, tolerància, convivència i autosustentació. El docent, des de la seva formació, necessita obrir-se a noves experiències que actualitzin el seu repertori pedagògic, per a transformar l'experiència educativa en fet transcendent que aconseguixi la veritable i efectiva inserció social de l'individu, proporcionant a l'estudiant la visió "d'ullera de llarga vista" que necessita per posar en marxa la seva creativitat i voluntat d'aprendre. Per això es fa necessari que la formació continua del professorat, en aquest cas de matemàtiques, canviï de rumb. Nosaltres, a partir de les necessitats detectades en l'estudi i les expressades pel professorat implicat, tractarem en les següents pàgines de posar la primera pedra -en l'afavoriment d'aquests canvis- donant unes orientacions encaminades a la confecció d'un pla de formació en TIC per aquest col·lectiu.

El procés de construcció d'una proposta de formació, que permeti l'actualització en les TIC del professorat de matemàtiques de secundària en actiu pot ser qualificat com a intricat per les característiques de l'aprenentatge adult, la necessitat de partir de les necessitats detectades en l'estudi i sentides pels professionals, la seva participació en el disseny, la previsió dels moments, la temporalització i l'avaluació dels resultats. Gimeno ho expressa de la següent manera:

"[...]quant més complex sigui el currículum o qualsevol part del mateix, més problemàtic, difícil i, segurament, incorrecte serà el seu possible disseny. Aquest tindrà un caràcter tentatiu o orientador i menys determinant de la pràctica quant més complexa sigui l'experiència d'aprenentatge que s'ha de preveure i desenvolupar i quants més elements contribueixin a configurar-la" (Gimeno, 1995: 231).

Aquesta complexitat quant als diferents nivells d'especificació, la concreció dels objectius i a la varietat de models existents, demanda models de formació oberts i adaptats a cadascun dels col·lectius i a les seves necessitats. Marcelo (1995) opina que els models tecnològics són els que menys s'hi acomoden per basar-se en activitats tancades, poc adequades a un professional reflexiu, indagador i deliberatiu, i que limita

la seva consideració per aquelles escasses destreses en les que la planificació pot realitzar-se amb certa anticipació. Front a aquests models pot tenir més sentit concebre la planificació del desenvolupament professional des d'un enfocament més deliberatiu que permeti reconèixer diferents punts de vista per a que els docents puguin indentificar-se i comprometre's amb el projecte. Des d'aquesta base s'ha d'entendre la proposta, com un projecte obert que haurà de ser perfilat i moldejat amb el consens dels professionals als quals es dirigeix.

Tan important com tenir en compte l'experiència, opinions o pensament del professorat de matemàtiques de secundària de cara detectar les seves necessitats, és incloure la seva participació en la concreció dels plans de formació. Els resultats d'aquest estudi poden ser una de les bases a partir de les quals es pot iniciar aquesta deliberació i realitzar la concreció d'una proposta que hauria de contemplar com a mínim els següents punts:

- Establiment de les línies directrius que regiran el pla formatiu, lligades a l'establiment de concrecions respecte als recursos i equipaments i a la formació del professorat.
- Establiment d'un pla de formació integral per al professorat orientat a la resolució de la problemàtica d'aquesta formació i a donar-li el màxim suport.
- Establiment d'un pla específic de formació del professorat en TIC per a les diverses matèries que hauria d'incloure:
 - Determinació argumentada dels continguts de formació basats en la cerca de la inserció de les TIC en el currículum de matemàtiques i la seva aplicació a l'aula.
 - Descripció de les modalitats de formació que s'utilitzaran; presencial, virtual, autoformació, cursos, treball col.laboratiu, individual,...etc.
 - Previsió de recursos personals y materials.
 - Proposta de temporització
 - Previsió de resultats i indicadors dels resultats.

En aquest marc presentem unes orientacions que poden afavorir la concreció d'aquest pla. Són unes guies que volen ser útils en la presa de decisions sobre el projecte de formació per al professorat de matemàtiques de secundària respecte a les TIC.

La nostra proposta està formada per una part inicial en la que s'apunten a grans trets aquells aspectes que creiem haurien de tenir en compte les administracions educatives catalanes respecte a la formació continua en TIC del professorat de matemàtiques de secundària. En la segona part plantejem els continguts formatius per a desenvolupar els coneixements TIC necessaris, a partir de les necessitats observades en l'estudi, i a continuació fem referència a les diferents modalitats de formació que es podrien considerar.

8.2.2.1 Línies directrius per a un pla de formació en TIC del professorat de matemàtiques

És de la nostra opinió que l'Administració Educativa catalana ha de fer una anàlisi i valoració, en profunditat, de la situació en la que es troba la formació del professorat no universitari, en concret el de secundària, i sobre la formació d'aquest col·lectiu per a la inserció de les TIC en les diferents matèries implicades en aquesta etapa educativa, entre elles la de matemàtiques.

Avaluació a partir de la qual es podria establir un projecte de desplegament de les TIC als centres educatius de secundària, en el qual es contemplés la formació del professorat en aquests mitjans, amb l'objectiu de donar un nou impuls a la incorporació de l'educació a la Societat de la Informació i crear un context d'E/A basat en l'ús de les TIC, les línies directrius globals del qual serien els següents:

i. Respecte als equipaments i recursos tecnològics:

Canvis en la manera de distribuir els equipaments i infraestructures als centres educatius. Creiem necessari combinar la distribució generalitzada de recursos materials a tots els centres amb un lliurament selectiu en funció de necessitats particulars i en base a un projecte de centre. I incloure també l'avaluació periòdica

de la rendibilitat dels mateixos, tant referida a l'envelliment dels equips com a l'ús que se'n fa.

Canvis en el concepte d'aula d'informàtica. El desplegament de les TIC als processos d'E/A de totes les àrees, fa necessari -donada la problemàtica i les limitacions de l'aula tradicional d'informàtica respecte al temps i capacitat d'ocupació, així com en relació a l'organització del centre- l'existència d'un nou escenari en el qual l'aula d'informàtica seria l'aula de recursos TIC del centre i on les equips multimèdia s'haurien d'anar incorporant progressivament a l'aula ordinària convivint amb els alumnes. L'aposta per plataformes lliures com el Linux facilitarien un estalvi econòmic important que es podria invertir en l'equipament informàtic de les aules, seguint l'exemple d'Extremadura.

ii. Respecte a la formació del professorat:

Elaboració d'un pla integral de formació del professorat encaminat a:

- Motivar-lo i incentivar-lo mitjançant la resolució de l'homologació laboral que té pendent de fa anys amb temes com: formació en horari lectiu, deslligada de l'acreditació i els estadis, flexibilització horària per a poder optar a altres modalitats formatives més d'acord a necessitats i interessos propis i que permetin la investigació-acció i la participació en projectes de recerca educativa vinculats amb la universitat.
- Establiment de l'obligatorietat de la formació continua, sempre després que quedin resolts els problemes abans esmentats.
- Establiment de mesures de control de l'ús de la formació, avaluant la seva rendibilitat en la institució escolar.
- Establiment d'acords amb les universitats i/o els ICE's per tal de fer possible una major interrelació, col·laboracions i intercanvis entre professionals dels diferents nivells educatius; en els que es vinculi la universitat -amb una presència més forta d'aquesta- amb la formació permanent, i on es donin facilitats per a la recerca en acció. El "retorn a la universitat" constituiria per al

docent una altra manera de formar-se, que al realitzar una activitat formativa en un ambient i context diferent a l'habitual podria afavorir un canvi de mentalitat més ràpid. En aquest sentit, la universitat hauria de suposar per al docents el punt de referència, el mirall on mirar-se però també el lloc on dipositar les seves experiències.

- Establiment d'acords amb les empreses editorials especialitzades en productes i serveis educatius, per tal de cercar estratègies que facin possible un millor i major assortiment de continguts i materials didàctics multimèdia de matemàtiques, avui en dia molt escàs.
- Establiment de mesures econòmiques i d'organització que facin possible alguns dels punts de l'apartat anterior.

Elaboració d'un pla específic de formació del professorat en TIC, orientat a:

- Establiment de continguts formatius específics per a les diferents àrees, en aquest cas la de matemàtiques, en funció de les necessitats detectades i atenent a diferents itineraris que el professorat escull segons el nivell on es troba (veure apartat 8.2.2.2).
- Diversificació de les estratègies de formació integrant les diferents modalitats formatives que tenim a l'abast: formació en centre, cursos, autoformació, formació virtual,... (veure apartat 8.2.2.3).
- Creació d'un entorn virtual que generi recursos de suport a la docència de matemàtiques i sigui un espai de referència per a la cooperació entre el professorat d'aquesta àrea d'arreu de Catalunya .

8.2.2.2 Continguts del pla de formació

Basant-nos en el quatre nivells de necessitats formatives (punt 8.1.5), detectades en aquest estudi, establim tres mòduls de formació:

MÒDUL	SUBMÒDULS	DESTINATARIS ⁵
1 Formació bàsica	M1. Aplicacions informàtiques bàsiques (processadors de text, perifèrics, presentacions,...) M2. Usuaris d'Internet M3. Usos full de càlcul M4. Usos de Bases de dades M4. Manteniment d'equips informàtics M5. Administració i manteniment de xarxes locals	-Professors de Nivell 0 -Professors de Nivell 1
2 Recursos TIC en l'àrea de matemàtiques	M1. Usos de les TIC a l'àrea de Matemàtiques M2. Usos de les TIC en l'ensenyament de l'aritmètica, àlgebra i anàlisi M3. Usos de les TIC en l'ensenyament de l'estadística i la probabilitat. M4. Usos de las TIC en l'ensenyament de la Geometria	-Professors de nivell 2 -Professors que hagin superat el nivell 0 -Professors que hagin superat el nivell 1
3 Creació de recursos per a l'àrea de matemàtiques	M1. Disseny i edició de pàgines web M2. Disseny d'eines avançades de comunicació M3. Elaboració d'aplicacions i activitats amb l'ús de llenguatge d'autor	-Professors de nivell 3 -Professors que hagin superat el nivell 0 -Professors que hagin superat el nivell 1 -Professors que hagin superat el nivell 2

Partint d'una proposta realitzada en el marc del Projecte Medusa (2002) per la comunitat canària, desenvolupem –a mode d'exemple- el submòdul “Usos de les TIC en l'àrea de matemàtiques”, que seria el bloc general de la formació d'àrea (submòdul 1 del mòdul 2).

⁵ S'utilitzen els nivells de necessitats formatives detectades en l'estudi, descrites en l'apartat 8.1.5

MÒDUL: Usos de les TIC a l'àrea de Matemàtiques

OBJECTIUS	Conèixer les fonts de materials d'aplicació a l'aula en l'àmbit d'elles TIC i les utilitzar en la seva pràctica diària.
REQUISITS	Tenir superats els submòduls M1 i M2

CONTINGUTS GENERALS	Les TIC en la societat actual: la generalització del seu ús i el seu impacte en l'educació de les matemàtiques Aplicacions en l'àrea de matemàtiques Com utilitzar la xarxa Internet en l'ensenyament de les matemàtiques Modalitats d'ús Integració en el currículum Avaluació d'eines Criteris de selecció d'una eina		
CONTINGUTS ESPECÍFICS	La xarxa com a recurs d'aula i de formació	Pàgines de recursos (enllaços, apunts, software,...) Pàgines de didàctica de les matemàtiques Pàgines de revistes matemàtiques Pàgines d'olimpiades de matemàtiques Pàgines temàtiques (personals, departaments,...) Pàgines de documentació (instituts d'estadística) Pàgines de software (assistents matemàtics) Pàgines d'història de la matemàtica	
		Usos de software matemàtic en format web amb elements interactius (applets) i associacions	
	Coneixement bàsic de diferents eines per a l'aprenentatge de les matemàtiques	Breu descripció de l'eina i pàg. d'Internet relacionades amb la mateixa	
		Usos a l'aula de els eines	
		Possibles eines de treball	Per a tots els continguts
Geometria			Cabri (Cabri Web) Cinderella SketchPad
Anàlisi			Graphics Calculus
Estadística i probabilitat	Fulls de càlcul VUStat Statgraphics		
Ús de software ofimàtic en l'àrea de matemàtiques	En el processador de text saber insertar objectes (textos, imatges, vincles, altres documents,... Ús de l'editor d'equacions ...		

ACTIVITATS		
OBJECTIU DE L'ACTIVITAT	ACTIVITATS A REALITZAR	
Trobar recursos a la xarxa: apunts software, manuals,...	-Trobar la biografia d'un matemàtic (amb fotos) i guardar-la en un document. -Trobar dades de determinades èpoques històriques de les matemàtiques (a la xarxa o en software) i guardar-les en arxius o carpetes. -Baixar una versió demo d'un programa (Cabri, Derive, Graphics, Calculus, MUPad, etc) i obtenir informació de com adquirir-lo. Fer una prova d'ús, instal·lar-lo, desinstal·lar-lo. -Obtenir informació de les Olimpíades de Matemàtiques i baixar-se proves i solucions d'altres cursos. -Cercar i baixar un manual d'un programa educatiu d'ús a matemàtiques. -Visitar pàgines amb applets interactius amb activitats que es puguin portar a l'aula (maths online, curvas famosas, projecte Descartes)	
Realitzar un text en un processador usant l'editor d'equacions, inserint textos i gràfics (obtinguts a la xarxa o bé des d'altres fitxers)		
Utilitzar software propi de geometria: Cabri, Cinderella, Sketchpad, Geup)	Fer construccions	Per. Ex. Triangles, polígons regulars, circumferència, rectes tangents, espirals, ...
	Fer demostracions visuals del Teorema de Pitàgores i fórmules notables	
	Realitzar un estudi de les transformacions en el pla (translacions, girs, simetries,...)	
	Estudi de la raó àuria (rectangle auri, espiral àuria)	
	Construcció de llocs geomètrics	Bisectriu, hipocicloide, Cargol de Pascal, Corbes de cassini, Bifolium simètric, Elipsi, Paràbola, hipèrbola
Entrar a la web de Descartes i veure el desenvolupament de diferents unitats didàctiques, estudiar bàsicament les propietats de l'Applet de Descartes i observar l'efecte que produeix la variació d'alguna de les propietats.		
Instal·lar i executar un assistent matemàtic: Derive, MuPad, Maple	- Realitzar operacions amb nombres i polinomis. Resoldre equacions - Realitzar un estudi analític complet d'una funció - Discutir i resoldre un sistema d'equacions amb un paràmetre - Operar amb matrius - Treballar la geometria afí a l'espai - Realitzar càlculs amb la distribució binomial i normal - Integrar tot el treball anteriorment realitzat en un document, passar-lo a PDF i enviar-lo per e-mail a un company.	
Instal·lar algun software estadístic (MiniTab, Vustat, ...)	- Inserir taules estadístiques - Càlculs de paràmetres estadístics i la seva interpretació - Estudi de la correlació i regressió - Càlculs en les distribucions binomial i normal - Estudi de: la llei dels grans nombres, el teorema central del límit i l'aproximació a una normal a través d'una binomial - Estudi d'algun test de contrast d'hipòtesi.	

Els continguts per a la resta de mòduls han de tenir una estructura semblant a aquest bloc, encara que en els quals -a més de l'aprofundiment en l'avaluació de les activitats d'aplicació a l'aula- hi ha d'haver també un matis de creació, i aprofundir en les eines més adequades. A tall d'exemple, exposem la seqüenciació que es podria seguir en alguns cursos referits a l'àrea de matemàtiques.

CURS: *PROGRAMES INFORMÀTICS I INTERNET PER A L'ENSENYAMENT DE LES MATEMÀTIQUES*

**NIVELL I PERFIL
DELS ASSISTENTS:**

Professorat de matemàtiques, amb coneixements bàsics de: s.o.Windows, Internet, processador de text i full de càlcul.

DESTINATARIS:

Professorat de secundària de l'àrea de matemàtiques

OBJECTIUS:

- Justificar i debatre l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques.
- Tenir coneixement de la implicació de les TIC al currículum de matemàtiques.
- Disposar de recursos d'aplicació a l'aula.
- Utilitzar racionalment a la pràctica educativa les diferents eines.
- Dinamitzar la formació d'equips de treball de docents.

CONTINGUTS:

1. Per què l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques. Les TIC al currículum català.
2. La xarxa com a recurs d'aula i formació.
3. Usos ofimàtics a l'àrea de matemàtiques (Word, Excel, PowerPoint).
4. Assistents matemàtics:
 - De càlcul simbòlic (MuPad).
 - De geometria (Cabri).
5. Altre software: Descartes, Clic, etc.

**MODALITATS DE
FORMACIÓ:**

Autoformació virtual i cursos presencials.

MATERIAL:

Un CD o espai particular a la xarxa amb:

- Una col·lecció d'enllaços.
- Activitats diverses sobre *Geometria, Anàlisi, descartes, Excel i Clic*.
- Maths Online. Projecte de la Universitat de Viena, el seu objectiu és l'ensenyament de les matemàtiques a distància. Té una galeria amb una bateria d'activitats amb applets i associacions.
- Currículums de matemàtiques.
- Proves resoltes de les olimpíades nacionals de matemàtiques.
- Documentació sobre didàctica i estudis diversos.
- Utilitats (Màquina virtual java, acrobat Reader, Internet Explorer, Winzip).
- Materials CNICE (Centre internacional d'informació i comunicació educativa).
- Recursos diversos.
- ...

CURS: *INTEGRACIÓ DE LES TIC A L'ENSENYAMENT DE L'ARITMÈTICA, ÀLGEBRA I ANÀLISI*

**NIVELL I PERFIL
DELS ASSISTENTS:**

Professorat de matemàtiques, amb coneixements bàsics de: s.o.Windows, Internet i del processador de text.

DESTINATARIS:

Professorat de secundària de l'àrea de matemàtiques

OBJECTIUS:

- Disposar de recursos d'aplicació a l'aula.
- Utilitzar racionalment a la pràctica educativa les diferents eines tecnològiques per a l'estudi de l'aritmètica., àlgebra i Anàlisi.
- Obtenir una visió general de les TIC a l'E/A de l'Aritmètica, Àlgebra i Anàlisi.
- Tenir coneixement del currículum referent a la integració de les TIC a l'ensenyament de l'Aritmètica, Àlgebra i Anàlisi.
- Justificar i debatre l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques (Aritmètica, àlgebra i Anàlisi).
- Dinamitzar la formació d'equips de treball de docents.

CONTINGUTS:

1. Visió general de diferents recursos didàctics en l'aritmètica, àlgebra i anàlisi (Descartes, Clic, Cnice, Maths OnLine, PowerPoint, full de càlcul.
2. Estudi gràfic de l'anàlisi (funcions, característiques de les gràfiques, transformacions, estudi gràfic de límits, derivada i integral). Software: GraphicsCalculus.
3. Ús d'assistents de càlcul simbòlic per al tractament de l'aritmètica, àlgebra i anàlisi. Software: MudPad.
4. Ús de Descartes per a la creació d'activitats d'aula.

**MODALITATS DE
FORMACIÓ:**

Autoformació virtual i cursos presencials.

MATERIAL:

El software necessari:
Descartes
Clic
Cnice
Maths OnLine
PowerPoint
Full de càlcul
GraphicsCalculus
MudPad

CURS: *INTEGRACIÓN DE LES TIC A L'ENSENYAMENT DE L'ESTADÍSTICA I PROBABILITAT*

**NIVELL I PERFIL
DELS ASSISTENTS:**

Professorat de matemàtiques, amb coneixements bàsics de: s.o.Windows, Internet, processador de text i full de càlcul.

DESTINATARIS:

Professorat de secundària de l'àrea de matemàtiques

OBJECTIUS:

- Disposar de recursos d'aplicació a l'aula.
- Utilitzar racionalment a la pràctica educativa les diferents eines tecnològiques per a l'ensenyament de la probabilitat i estadística.
- Obtenir una visió general de les TIC a l'E/A de l'Estadística.
- Tenir coneixement del currículum referent a la integració de les TIC a l'ensenyament de l'Estadística i Probabilitat.
- Justificar i debatre l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques (Estadística i Probabilitat).
- Dinamitzar la formació d'equips de treball docents.

CONTINGUTS:

1. Visió general de diferents recursos didàctics en Estadística i Probabilitat (Full de càlcul, Descartes, Clic, Cnice, PowerPoint, pàgines web de recursos i fonts de dades, etc...
2. Ús de programes informàtics específics en Estadística i Probabilitat com a recolzament per a l'E/A de l'estadística i probabilitat. Software: Vustat.
3. Ús del full de càlcul per al tractament de l'estadística i probabilitat.
4. Ús de Descartes per a la creació d'activitats d'aula en estadística i probabilitat.

**MODALITATS DE
FORMACIÓ:**

Autoformació virtual i cursos.

MATERIAL:

Software i material adequat:

Full de càlcul,
Descartes
Clic
Cnice
PowerPoint
Pàgines web de recursos
Fonts de dades
etc...

CURS: *INTEGRACIÓ DE LES TIC EN L'ENSENYAMENT DE LA GEOMETRIA*

**NIVELL I PERFIL
DELS ASSISTENTS:**

Professorat de matemàtiques, amb coneixements bàsics de: s.o.Windows, Internet, processador de text i full de càlcul.

DESTINATARIS:

Professorat de secundària de l'àrea de matemàtiques

OBJECTIUS:

- Disposar de recursos d'aplicació a l'aula.
- Utilitzar racionalment a la pràctica educativa les diferents eines tecnològiques per a l'ensenyament de la probabilitat i estadística.
- Obtenir una visió general de les TIC a l'E/A de l'Estadística.
- Tenir coneixement del currículum referent a la integració de les TIC a l'ensenyament de l'Estadística i Probabilitat.
- Justificar i debatre l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques (Estadística i Probabilitat).
- Dinamitzar la formació d'equips de treball docents.

CONTINGUTS:

1. Visió general dels diferents recursos didàctics en Geometria (Descartes, Clic, Cnice, pàgines web de recursos, PowerPoint, etc).
2. Ús de programes informàtics específics de geometria com a recolzament per a l'E/A de diferents conceptes geomètrics (transformacions, construccions geomètriques, mosaics, comprovacions de propietats, etc). Software: Cabri Geometry.
3. Creació d'applets (finestres interactives en pàgines web) com a recolzament per a l'E/A de diferents conceptes geomètrics. Software: CabriWeb.
4. Ús de Descartes per a la creació d'activitats d'aula de geometria.

**MODALITATS DE
FORMACIÓ:**

Autoformació virtual i cursos.

MATERIAL:

Software i recursos adequats:

Descartes
Clic
Cnice
Pàgines web de recursos
PowerPoint
Cabri Geometry
CabriWeb.

CURS: *INTEGRACIÓ DE LES TIC A L'ENSENYAMENT DE LA MATEMÀTICA. APROFONDIMENT*

NIVELL I PERFIL DELS ASSISTENTS:

Professorat de matemàtiques, amb coneixements bàsics de: s.o. Windows, Internet i processador de text

DESTINATARIS:

Professorat de secundària de l'àrea de matemàtiques

OBJECTIUS:

- Disposar de recursos d'aplicació a l'aula.
- Utilitzar racionalment a la pràctica educativa les diferents eines tecnològiques per a l'estudi de la matemàtica.
- Obtenir una visió general de les TIC a l'E/A de la matemàtica.
- Tenir coneixement del currículum referent a la integració de les TIC a l'ensenyament de la Matemàtica.
- Justificar i debatre l'ús de les TIC a l'àrea de matemàtiques.
- Dinamitzar la formació d'equips de treball docents.

CONTINGUTS:

1. Visió general de diferents recursos didàctics en la matemàtica (Descartes, Clic, Cnice, Maths OnLine, PowerPoint, full de càlcul, pàgines web de recursos i fonts de dades, etc).
2. Estudi gràfic de l'anàlisi (funcions, característiques de les gràfiques, transformacions, estudi gràfic de límits, derivades i integrals). Software: GraphicsCalculus.
3. Ús d'un assistent de càlcul simbòlic per al tractament de l'aritmètica, àlgebra i anàlisi. Software: MudPad.
4. Ús de programes informàtics específics en Estadística i Probabilitat com a recolzament a l'E/A de l'estadística i la probabilitat.
5. Ús del full de càlcul per al tractament de l'estadística i la probabilitat.
6. Ús de programes informàtics específics en geometria com a recolzament per a l'E/A de diferents conceptes geomètrics (transformacions, construccions geomètriques, mosaics, comprovacions de propietats, etc). Software: Cabri Geometry.
7. Creació applets (finestres interactives en pàgines web) com a recolzament a l'E/A de diferents conceptes geomètrics. Software: CabriWeb.
8. Ús de Descartes per a la creació d'activitats d'aula.

MODALITATS DE FORMACIÓ:

Autoformació virtual i cursos.

MATERIAL:

El software adequat:
Descartes
Clic
Cnice
Maths OnLine
PowerPoint
Full de càlcul,
Pàgines web de recursos i fonts de dades
GraphicsCalculus i MudPad
Cabri Geometry i CabriWeb

8.2.2.3 Modalitats formatives

Hem definit continguts relacionats amb les necessitats formatives del professorat de matemàtiques per a capacitar-lo tecnològicament, ara hem de plantejar com aconseguir, és a dir, presentar la manera com fer-ho possible, funcional i eficientment.

La formació en l'edat adulta, per la seva pròpia naturalesa, ha de partir de models i processos d'aprenentatge qualitativament diferents als de la formació inicial en la carrera. Parlar de l'adult en situació de formació necessàriament ha de suposar considerar l'edat i la seva experiència. A la seva curiositat per allò que és desconegut és necessari afegir la seva curiositat per la realitat concreta en la que actua com a docent (Coiduras, 2004). Considerem l'aprenentatge del professorat de matemàtiques de secundària des de la seva activitat que l'implica en situacions d'E/A diferents, com diferents són les situacions personals de l'alumne, docents, famílies i centres educatius en els quals es desenvolupa l'acció educativa.

Les teories de la formació solen distingir entre diferents “Models de Formació” (Marcelo, 1996). Si fem servir com a criteri el grau d'estructuració i d'adaptació dels individus utilitzat per Coiduras (2004), podem distingir quatre models (Chang y Simpson, 1997): *Aprendre DE altres* (Cursos); *Aprendre SOL* (Autoformació); *Aprendre AMB altres* (Seminaris, Grups) i *Aprenentatge Informal o no planificat* i obert.

Segons la determinació que realitzem en el pes que adjudiquem a cadascun d'aquests models i de com els combinem entre sí, obtindrem finalment diferents propostes. Tradicionalment s'ha prestat molta atenció a la formació en cursos i més recentment a la formació a partir de seminaris i del treball en grups, i la formació en els propis centres.

El programa de formació que des d'aquest treball proposem contempla, des de les preferències expressades pel professorat a les noves tendències afavorides per la incorporació de les TIC, una combinació d'aquests models o estratègies formatives partint del que creiem hauria de ser essencial en la futura formació dels docents: ***la formació en centres, en base a un projecte de centre.***

La justificació d'aquest enfocament formatiu la trobem en el fet que la gran variabilitat de modalitats formatives ofertes pel Departament d'Educació –per sí mateixes molt positives- s'han traduït en un ús ben escàs de la formació rebuda.

Estem convençuts que una formació tecnològica de qualitat i efectiva per al professorat de matemàtiques, és a dir, que tingui repercussions a les aules, ha de ***ser demanada pels propis professionals i els centres en funció d'un projecte d'àrea o de centre i amb l'establiment previ (i post) d'una programació curricular d'aplicació de la tecnologia, al voltant de la qual es construeixi l'itinerari formatiu adequat a les necessitats de desenvolupament del projecte.*** Són diverses les modalitats que poden afavorir la plasmació d'un projecte d'aquesta mena. Nosaltres considerem els cursos, seminaris i assessoraments en el propi centre (*aprendre DE i AMB altres*), els cursos curts i intensius fora del centre (*aprendre D'altres*) i l'autoformació (*aprendre SOL*) mitjançant la formació virtual com a formes més adequades, en funció de les preferències expressades pel professorat que ha estat objecte d'estudi. Pensem que aquestes modalitats han de ser utilitzades de forma combinada i en alguns casos simultània, girant en cada moment al voltant de les necessitats marcades pel projecte de centre inicial.

A. APRENDRE D'ALTRES (CURSOS)

Aquesta modalitat formativa és una de les més conegudes i experimentades en el desenvolupament professional del docent, malgrat actualment ha perdut la preponderància a favor d'altres metodologies més participatives i connectades a la realitat dels centres, com poden ser els seminaris o assessoraments.

L'oferta formativa de cursos del Departament d'Educació és àmplia i molts docents en horari extraescolar i de manera individual, des dels seus interessos, participen en els programes de formació organitzats per l'administració educativa. Pel que fa a les TIC, l'oferta de cursos encara avui en dia és limitada i té un caràcter genèric, és a dir, estan més relacionats amb una formació tècnico-instrumental general i gairebé mai dirigida al desenvolupament de continguts específics referits a l'àrea de matemàtiques, tal com ja dèiem al capítol 4.

La modalitat de cursos pot ser útil a la nostra proposta sobretot per l'adquisició de coneixements nous de caire tècnic, és a dir, per a l'adquisició d'aquelles competències instrumentals que requereixen la presència d'un expert i la manca de les quals podrien suposar un entrebanc en el desenvolupament del projecte (formació TIC bàsica, eines de disseny, creació i edició, ...). També poden ser vàlids en la formació referida a aspectes generals d'ús de les TIC en l'educació i en l'àrea de matemàtiques (ús i possibilitats, metodologia, coneixements del programari, ..etc), o com a presentació d'experiències portades a terme per altres docents d'altres indrets referits a l'ús particular de determinats programes, experiències metodològiques,...amb la intenció de conèixer els continguts des de la pràctica i de noves situacions que ens permeten compartir visions i propostes.

Aquests cursos poden realitzar-se en modalitats formatives presencials, fora del o en el mateix centre o amb el professorat de diversos centres de localitats properes que podrien haver endegat el projecte de forma comuna per aprofitar esforços (cal anotar que els departaments de matemàtiques els formen de 5 a 8 professors com a màxim, la qual cosa impossibilita a vegades portar a terme un curs de formació) i virtualment.

Considerem que la majoria de continguts proposats per nosaltres, sobretot aquells referits a l'aprenentatge tècnico-instrumental, han de ser apresos de forma presencial. Així que es podrien proposar diversos cursos a nivell presencial de qualsevol dels continguts que s'hagin d'anar aprenent, a nivell complementaria i simultània a com es va desenvolupant el projecte al centre.

B.APRENDRE AMB ALTRES (SEMINARIS, GRUPS DE TREBALL, ASSESSORAMENTS)

La tendència actual de la formació és la de vincular-la amb la pràctica. L'anàlisi i l'estudi dels problemes que la realitat planteja permeten un coneixement més ampli sobre la situació educativa i una presa de decisions més informada. Es concep aquesta modalitat formativa des de la necessitat que el professional assumeixi la seva responsabilitat en el procés d'aprenentatge i que la persona més experta passi de ser transmissor de coneixements a l'assessor o mediador que estimula i facilita l'accés als

mateixos. La qual cosa comporta un major dinamisme i activitat del procés formatiu (Coiduras i Suau, 2003).

Els seminaris i grups de treball serviran als nostres propòsits formatius per a propiciar el desenvolupament professional del docent, incrementar les interaccions entre companys i l'intercanvi de pensaments i experiències, i ajudar a consensuar línies comunes de treball en el marc d'un projecte comú (Rich, 1982; citat per Marcelo, 1995).

Els grups de treball afavoreixen la participació dels professors que hi assisteixen, compartint coneixements i destreses, preocupacions i problemes, presa de decisions i definició de criteris sobre com podrien o haurien de portar-se a terme diferents intervencions respecte a la introducció de les TIC en el currículum. Aquesta modalitat formativa permet “partir de la pràctica per tornar a ella” des d'un procés que implica l'estudi, la reflexió, la discussió, l'experimentació i un nou plantejament del problema. Les estratègies que pretenen propiciar la reflexió persegueixen el desenvolupament de destreses metacognitives, a partir de les quals conèixer, analitzar, avaluar, qüestionar la pròpia pràctica, així com els fonaments ètics i el valor que inherents a la mateixa (Coiduras, 2004).

Les modalitats formatives de seminari i grups de treball, dins i fora del centre, s'emmarquen en la nostra proposta com a fórmules que ajudaran a avançar en el desenvolupament del projecte de centre concret que s'està portant a terme. Els professors de matemàtiques que han endegat un projecte d'introducció curricular de les TIC en la seva àrea, poden mostrar interès en comunicar i consultar amb companys i experts (assessors, mediadors,...) temes relacionats amb pràctiques d'E/A concretes des de les quals es clarificaran els dubtes que han anat sorgint mitjançant la discussió i l'opinió dels demés afavorint una presa de decisions més informada.

Aquesta modalitat adquireix més importància per la relació entre el treball conjunt dels docents amb l'èxit escolar i la qualitat educativa, opinió molt consensuada. També s'ha defensat que l'aprenentatge cooperatiu pot desenvolupar el pensament divergent, combinat activitats individuals i cooperatives; afavorint la indagació científica, seguint models inductius d'activitats cooperatives.

El treball en equip permet generar dinàmiques d'investigació-acció des de les que promoure canvis en la realitat sobre la que es situa i que suposen –per al professorat que les porti a terme- una font d'autoreflexió de la pràctica diària. No obstant, per a poder iniciar qualsevol procés de reflexió en equip sobre aspectes relacionats amb la pràctica educativa, cal la consciència d la necessitat de fer-ho i la convicció de poder fer canvis amb ella. Des d'aquesta perspectiva pensem que el desenvolupament un projecte d'àrea d'ús de les TIC en les tasques d'E/A com el que hem comentat, afavoreix el sorgiment d'aspectes que conviden a la indagació. Alguns d'elles serien l'experimentació didàctica de determinats programes (software) educatius, la introducció d'alguna metodologia, l'experimentació d'estratègies concretes,..., totes elles requereixen un procés intrincat amb les característiques de la investigació acció: planificació, experimentació i avaluació. No obstant, creiem que han de ser els propis docents els qui, immersos en el desenvolupament d'un projecte concret marquin la temàtica de les seves recerques en funció de les necessitats i prioritats amb les que es troben.

La formació *AMB altres* no són solament els seminaris i grups de treball. Els assessoraments constitueixen una modalitat que cada cop es veu com a més necessària.

En el nostre estudi un dels motius més manifestats pel professorat, en relació a la no utilització de les TIC en la seva tasca docent, ha estat el fet de no disposar d'assessorament, ja sigui tècnic o didàctic alhora de posar en pràctica la formació apresada. Des d'aquest punt de vista pensem que en processos basats en projectes d'ús de les TIC en la tasca docent, cal que el professorat tingui un assessor de manera continua per a que es vegi recolzat en tot moment en les múltiples dificultats que li poden sorgir. Aquest assessorament es pot entendre des de tres vessants:

- *assessoraments puntuals dins d'un treball en equip* (actualment ja s'estan fent) proporcionats per un expert en la matèria i amb una duració determinada (10 hores, 15 hores,...). Es poden portar a terme en els mateixos centres on hi hagi desplegament de projectes; serviran per a que –sobretot a l'inici del mateix- el professorat pugui prendre contacte de manera més ràpida en tots aquells aspectes relacionats amb la introducció de les TIC, evitant també possibles errors.

- *assessoraments permanents* proporcionats per professors amb experiència en el camp de la posada en pràctica de la tecnologia i que exerciran la funció de models, assistint i ajudant a aquells grups de professors que endeguen experiències noves, o a un professor en particular d'aquell equip que es trobi amb problemes. Poden formar part d'un pla d'extensió de la figura de l'assessor que pot ser un professional amb experiència al que es pot acudir i amb el qual pots compartir i guiar les teves experiències innovadores, que pot traslladar-se en un moment donat la teu centre (mentor), que estaria localitzable a través de l'entorn virtual que al voltant d'aquest pla de formació s'hauria d'haver creat.
- *assessorament després de la formació*, realitzat pel mateix formador que ha dirigit l'activitat formativa. Estem d'acord amb Gallego (1997) amb que el formador no ha de deixar sol al docent durant el període inicial de la posada en pràctica del que ha après, creiem que a més de recolzar-lo i d'ajudar-lo a obtenir el coneixement didàctic i tècnic que necessita per enfrontar-se a les TIC, ha de comprometre's amb ell i tots els membres de l'equip en discussions i postes en comú sobre la seva docència.

C. APRENDRE SOL (AUTOFORMACIÓ)

Part dels coneixements tecnològics que han tenir els docents poden ser adquirits i treballats individualment, amb la supervisió i ajuda d'altres experts (experts tecnològics). Per això sembla adequat introduir, o ampliar, en el pla noves modalitats com la formació virtual. Aquest mètode permet al professor en formació disposar de recursos altament orientats a la interacció i l'intercanvi d'idees, de l'experiència personal i materials, en relació a un determinat contingut, entre formador i alumnes i d'alumnes entre si, fet que constitueix una qüestió rellevant en el desenvolupament col·lectiu.

La formació *online* concedeix un major protagonisme a l'aprenentatge front a l'ensenyament, i per això vigila la disposició dels continguts d'aprenentatge, una organització a partir d'activitats i té el recolzament permanent d'ela figura de tutor. És un model centrat en el problema, on els alumnes són subjectes actius del procés de formació.

Així, doncs, qualsevol dels continguts que han de ser apresos pels docents de matemàtiques poden ser objecte d'un tipus de formació virtual. No obstant proposem que formin part d'aquest mètode: el mòdul referit a l'ús dels fulls de càlcul; Usos de les TIC; Usos de les TIC a l'àrea de matemàtiques; Usos de les TIC a l'ensenyament de l'Aritmètica, Àlgebra i Anàlisi; Usos de els TIC en l'ensenyament de l'Estadística i la Probabilitat; i Usos de les TIV en l'ensenyament de la Geometria.

Així mateix aquesta possibilitat de formació virtual es pot completar amb la creació d'un espai de comunicació compartit a la xarxa -que pot ser: un BSCW, un JLE, un Centre de Recursos Virtual, un Aula Virtual,...- com a recurs per a l'intercanvi, la relació entre els professionals i també com a entorn d'aprenentatge. L'allotjament de materials i eines adequades en una plataforma virtual ens permetran l'accés a continguts d'interès, materials i a un espai virtual en el qual compartir informació, demanar ajuda o proporcionar-la, comunicar-se amb la resta de professorat de l'àrea, debatre,... És a dir, **un espai com a lloc de trobada per al treball col.laboratiu** en el qual ens proporcionem ajuda mútua entre els professionals i desenvolupem l'estudi de temes compartits, **un espai per a compartir materials** i **un espai on aprendre** (autoformació).

El projecte de formació o actualització de coneixements TIC dels professors des d'una plataforma virtual podria tenir tres fases, amb una duració temporal que s'adaptés a les circumstàncies del grup de professors involucrats:

- Una primera fase de sessions inicials d'entrenament, que introduirien als participants al servei en línia de la plataforma i repassarien conceptes bàsics de l'entorn de treball i de processadors de text.
- Una segona fase del programa es dedicaria a subministrar als professors pràctiques extenses sobre l'ús de les aplicacions apreses en les sessions introductòries, i en el desenvolupament de tasques d'aprenentatge programades segons els continguts establerts amb la intenció de millorar els coneixements i d'augmentar la perspectiva de les capacitats docents de les TIC a l'aula.

- La tercera fase del projecte involucraria el desenvolupament de projectes educatius concrets (projectes de centre o àrea que havien dit), desenvolupament d'unitats didàctiques, que demostrassin la introducció d'eines TIC a la pràctica docent dels professors de matemàtiques.

Tot això complementat o acompanyat d'un lloc web que pogués reflectir els avançaments del curs/projecte i les activitats i resultats aportats pels alumnes en forma de materials educatius o de debats.

A més creiem que un projecte d'aquest mena, requeriria fer un seguiment en el temps, un cop acabada la formació. Proponem per exemple, que al cap d'un temps raonable haver-se format, els professors mostressin i expliquessin de quina manera concreta han incorporat els TIC a l'aula i quines experiències (positives i negatives) han tingut. Aquest seguiment es podria fer fàcilment mitjançant les eines de teleformació abans esmentades.

Nosaltres com a espai proposem la creació d'un entorn de formació: Un Centre Virtual de Recursos que l'anomenaríem CREVIPROMA (**C**entre de **R**ecursos **V**irtual de **P**ROfessors de **M**atemàtiques). Espai al que tindrien accés i al qual estarien interconnectats tots els professors de matemàtiques de Catalunya, i que seria el punt de referència i de trobada del col·lectiu.

En aquest espai hi estarien ubicats també tots els cursos programats per a l'àrea de matemàtiques (continguts, activitats que han de portar a terme els professors que es formen, recursos, guia didàctica,...), alguns dels quals hem exposat abans; els materials utilitzats en els diferents cursos presencials, una col·lecció de recursos relacionats amb les matemàtiques, classificats per blocs temàtics i nivells, i eines preparades per a la creació i disseny de recursos didàctics. També hauria de ser un espai capaç de generar recursos procedents dels propis professors i gestionar-los. A part inclouria totes aquelles **eines** que facilitin la comunicació entre els usuaris, com per exemple:

Secció d'anuncis on poder consultar la informació que els formadors faciliten dels cursos.

Secció de bibliografia que oferiria material bibliogràfic.

Secció de materials on estarien ubicats tots els materials del curs i altres materials complementaris, que hem dit abans.

Apunts apartat per intercanviar apunts i material de treball entre els companys que realitzen en curs.

Tutoria amb la possibilitat de preguntar o consultar privadament als formadors i ser contestats de forma ràpida i àgil. Les preguntes es poden passar a la secció de dubtes obtenint al llarg del curs un bon nombre de dubtes contestats que poden ser útils a la resta d'alumnes. L'ús de tutories en línia resulta una d'elles maneres més eficients d'aprofitament del temps i esforç, tant del formador (tutor) com de l'alumne.

Correu electrònic, per a poder intercanviar missatges, materials, dubtes, informació, etc.

Fòrum, per a realitzar debats relacionats amb les matemàtiques, presentant un tema mensual sobre el que discutir. Serien possibles temes de discussió per exemple:

- Usos educatius d'Internet en l'ensenyament de les matemàtiques;
- Canvis en la didàctica i currículum de les matemàtiques amb l'ús de les TIC;
- Usos a l'aula d'assistents matemàtics.

Xat, que donaria la possibilitat al professorat de matemàtiques de poder contar la seva problemàtica en un moment donat.

Dubtes freqüents (FAQs), un espai de preguntes i respostes per a l'àrea de matemàtiques.

Pàgina temàtica, amb una col·lecció d'enllaços, preguntes i respostes més freqüents, conclusions dels fòrums de debat, etc

Totes aquestes opcions que ens aporten les plataformes de teleformació, com la que aquí hem anomenat, plantegen a les nostres institucions formadores i capacitadores del professorat nous reptes tecnològics:

- Crear i popularitzar l'ús d'aules virtuals de codi obert i, consegüentment, d'ús gratuït, dotades amb eines d'adquisició de dades suficientment completes com per a permetre un procediment ràpid i eficaç de la informació obtinguda en el procés educatiu; amb sistemes automatitzats de creació d'objectes d'aprenentatge i avaluació dels mateixos, condicionats per a permetre la comunicació amb el tutor, la comunicació amb la resta de companys (alumnes del curs, professors externs) o per al treball individual.
- Crear i popularitzar l'ús de portals de codi obert que permetin la inserció de les aules virtuals del centre educatiu, però que també permetin crear un entorn virtual amb les característiques abans esmentades.

Encoratgem, doncs, a l'Administració Educativa catalana a impulsar espais virtuals, com els descrits, creant comunitats virtuals de docents d'acord a l'especialitat en la qual han de desenvolupar-se professionalment.

Benvolgut/da company/a,

Amb motiu de la realització de la meva tesi doctoral estic portant a terme una investigació sobre “la formació en TIC del professorat de matemàtiques de secundària de les comarques meridionals”.

Aquesta recerca es basa en part en l'opinió del professorat implicat en aquesta àrea. Per això us agrairia que els professors que integren el departament de matemàtiques del vostre centre, tinguéssiu a bé respondre a les preguntes del qüestionari que us he lliurat.

Com ja sabeu, un treball d'aquestes característiques és un treball seriós i per a que els resultats tinguin validesa requereix de la participació del màxim nombre de persones. Alhora tinc present l'esforç i la mandra que suposa per a tothom respondre a qualsevol qüestionari. Així que agrairia doblement poder comptar amb la col.laboració del major nombre de professors del vostre departament, de manera que l'estudi que pretenc realitzar pogués tenir la màxima fiabilitat i aproximació a la realitat possible.

Agraint d'antuvi la vostra col·laboració i esforç, disculpant-me per les possibles molèsties que pugui ocasionar, i esperant la vostra participació, rebeu cordials salutacions de,

mercè santandreu

professora de matemàtiques

IES Ramon Berenguer IV

msantan1@pie.xtec.es

Cambrils

ESCALA DE VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO

(Respuestas requeridas por los expertos)

1. ¿Cómo se ve el cuestionario en su conjunto? Cree que es pertinente en relación a:

	SÍ	NO
Su extensión		
Distribución de apartados		
Equilibrio entre los apartados		
Suficientes variables contempladas		
Equilibrio entre extensión y capacidad informativa		

Comentarios a aportar de este punto:

2. Pertinencia entre objetivos y variables manejadas en el cuestionario.

¿Falta algo? ____ ¿el qué? _____

¿Sobra algo? ____ ¿el qué? _____

Comentarios sobre el apartado:

3. Valoración de los objetivos (su especificidad, suficiencia,...). si es el caso indicar como mejorarlos.

Comentarios sobre el apartado:

4. Suficiencia de la información que se puede obtener con el cuestionario planteado en relación con los objetivos planteados o lo que se podría obtener si fuera distinto. ¿Qué faltaría en todo caso?

Comentarios sobre el apartado:

5. Variables/aspectos a considerar sobre la formació del professorado en TICs que se hayan omitido y que sería necesario considerar:

Comentarios sobre el apartado:

6. Variables/aspectos sobre la formación del profesorado de matemáticas en tics, que se hayan omitido y que sería necesario considerar.

Comentarios al apartado:

7. Diversidad de las escalas de valoración en ciertos ítems:

- ☐ Adecuado
☐ No adecuado

8. Pertinencia o no del tipo de ítems y de su distribución,....

Comentarios al apartado:

9. Otras consideraciones:

EXPERTS PARTICIPANTS EN LA VALIDACIÓ DEL QÜESTIONARI

Dr. Jordi Adell	Professor titular de la Universitat Jaume I de Castellò Director del Centre d'Educació i Noves Tecnologies de la UJI
Dr. Manuel Àrea	Professor titular de Tecnologia Educativa de la Universitat de la Laguna Facultat de Ciències de l'Educació
Dr. Julio Barroso	Professor associat de la Universitat de Sevilla Facultat de Ciències de l'Educació
Dr. Antonio Bartolomé	Professor titular de la Universitat de Barcelona Cap d'estudis de Comunicació Audiovisual- Divisió Ciències de l'Educació
Dr. Julio Cabero	Catedràtic de Didàctica i Organització Escolar de la Universitat de Sevilla Facultat de Ciències de l'educació
Sr. José Corella	Catedràtic de Matemàtiques d'un Institut de Secundària Coordinador d'Informàtica
Dra Esther Del Moral	Professora titular de la Universitat d'Oviedo Facultat de Ciències de l'Educació
Dra. Elisabet Estebanell	Professora titular de la Universitat de Girona Facultat de Ciències de l'Educació
Dra Josefina Ferrés	Professor titular de la Universitat de Girona Facultat de Ciències de l'Educació
Dra. Lluïsa Gironde	Professor titular de la Universitat Rovira i Virgili Depart. Enginyeria Informàtica i Matemàtiques. Didàctica de les Matemàtiques
Sr. Toni Gomà	Professor de Matemàtiques de Secundària Responsable de Matemàtiques de l'Edu 365
Dr. Angel Pio González	Catedràtic de Didàctica i Organització Escolar de la URV Director del ICE de la URV
Sr. Jesús González	Cap d'Inspectors del Departament Ensenyament. Delegació Tarragona Especialitat: Matemàtiques
Dra. Begoña Gros	Professor titular de la Universitat de Barcelona Facultat d'Educació
Sra. M.José Gros	Professor titular de la Universitat de Lleida Departament de Didàctica de la Matemàtica
Dr. Alfonso Gutiérrez	Professor titular de la Universitat de Valladolid Escuela de Magisterio de Segovia
Sr. José Luis Lázaro	Professor associat de la Universitat Rovira i Virgili- Professor de Primària Coordinador d'Informàtica d'un centre de primària
Dr. Pere Marqués	Professor titular de la Universitat Autònoma de Barcelona Facultat d'Educació- Departament de Pedagogia Aplicada
Dr. Francisco Martínez	Professor titular de la Universitat de Múrcia Facultat de Ciències de l'Educació
Dr. Jaume Martínez Bonafé	Professor titular de la Universitat de València Facultat de Filosofia i Ciències de l'Educació
Dr. Ramon Pérez Pérez	Professor titular de la Universitat d'Oviedo Facultat de Ciències de l'Educació
Dra. Rosalía Romero	Professor titular de la Universitat de Sevilla Facultat de Ciències de l'Educació
Dr. Jaume Sarramona	Catedràtic de Teoria de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona Facultat de Ciències de l'Educació
Dr. Jesús Salinas	Professor titular de la Universitat de les Illes Balears Delegat del Rector per a les Noves Tecnologies per a la Formació
Dr. Santos Urbina	Professor titular de la Universitat de les Illes Balears Ciències de l'Educació
Dr. Antón Vila	Catedràtic de Matemàtiques d'un Institut de Secundària Membre actiu de la FEEMCAT

C – E - F

CAP- Curs d'Aptitud Pedagògica

CCAA- Comunitats Autònomes

CEPs- Centros de Profesores

CERO- Centres Experimentals de Règim Ordinari

CDECT- Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia

CPFZ- Comissió del Pla de Formació de Zona

CQP- Curs de Qualificació Pedagògica

CRIEP- Centre de Recursos d'Informàtica Educativa i Professional

CRPs- Centres de Recursos Pedagògics

CSI- Comissionat per a la Societat de la Informació de Catalunya

E/A- Ensenyament Aprenentatge

EAO- Ensenyament Assistit per Ordinador

EEUU- Estados Unidos de América

EGB- Ensenyament General Bàsic

EEMM- Enseñanzas Medias

EMS- Educational Studies in Mathematics

EPIB- Experiència Pilot d'Informàtica Educativa Bàsica

ESO- Ensenyament Secundari Obligatorori

FP- Formació Professional

G – I - L

GTAF- Gestió Telemàtica d'Activitats de Formació

ICE- Institut de Ciències de l'Educació

INCANOP- Institut Català de Noves Professions

IREF- Departament de Mediambient, Innovació i Recerca per a l'Ensenyament de la Filosofia.

ISTE- Asociación Internacional para la Tecnología en la Educación.

LGE- Llei General d'Educació

LOGSE- Llei d'Ordenació General del Sistema Educatiu

M – N – O – P

MEC- Ministeri d'Educació i Ciència

NCTM- National Council of Teachers of Mathematics

OCDE- Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic

PFZ- Pla de Formació de Zona

PIE- Programa d'Informàtica Educativa

PMAV- Programa de Mitjans Audiusuals

PME- Psychology of Mathematics Education

R – S – T- X

RDM- Recherches en Didactiques des Mathématiques

SATIS- Seminari d'Actualització en Tecnologia de la Informació per a coordinadors d'Informàtica.

SEDEC- Servei d'Ensenyament de Català

SGTI- Subdirecció General de Tecnologies de la Informació

SGFPRP- Subdirecció General de Formació de Programes i Recursos de la Direcció General de Formació Professional

SIPPE- Sistema Integrat per al Perfeccionament del Professorat

TIC- Tecnologies de la Informació i la Comunicació

TOAM- Ensenyament Assistit per Ordinador dirigida a les Matemàtiques (Experiència procedent d'Israel).

XTEC- Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya

ÍNDIX GENERAL

Introducció

MARC TEÒRIC

1. Formació del professorat, cultura digital i educació matemàtica	13
1.1 El professorat i la seva formació davant la cultura digital	17
1.2 Les TIC en l'Educació Matemàtica	21
1.2.1. Incidència de les TIC en l'àrea de matemàtiques	22
1.2.1.1. Nous entorns d'ensenyament i aprenentatge	34
1.2.1.2. Noves estratègies didàctiques	36
1.2.2. Recursos tecnològics per al coneixement matemàtic	38
1.3 Les TIC en el currículum de matemàtiques (a Catalunya)	51
1.4 Síntesi del capítol	58
2. El professorat i les Tecnologies de la Informació i la Comunicació	63
2.1 Rols i funcions del docent davant l'impacte tecnològic	70
2.1.1. Perfils, rols i funcions del professor de matemàtiques	73
2.2 Competències bàsiques TIC necessàries per als docents	75
2.2.1. Sobre el terme competència	75
2.2.2. Competències bàsiques dels docents	80
2.2.3. Competències específiques del professorat de matemàtiques de secundària	81
2.2.4. Competències bàsiques en TIC	83
2.3 Percepcions i actituds del docent cap a les TIC	87
2.4 El professor i l'ús de les TIC	94
2.4.1. Nivell d'ús	94
2.4.2. Causes, motius o raons de l'ús de les TIC	96
2.4.3. Mitjans que utilitza	98
2.4.4. Funcions i usos als que destinen els mitjans	99
2.5 Síntesi del capítol	101
3. Formació i perfeccionament del professorat en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	107
3.1 Les TIC i la formació i perfeccionament del professorat	111
3.2 Necessitats formatives dels docents en TIC	119
3.2.1. Tipus de necessitats	121
3.2.2. Avaluació de les necessitats	124
3.3 Paradigmes o models en la formació del professorat en mitjans tecnològics	127
3.3.1. Orientació acadèmica	129
3.3.2. Perspectiva tecnològica	130
3.3.3. Orientació personalista	131
3.3.4. Perspectiva pràctica	131
3.3.5. Orientació social reconstructivista o crítica	132
3.4 Aspectes fonamentals a considerar en la formació (TIC) del professorat	135
3.4.1. Principis en la formació (TIC) del professorat	135

3.4.2	Propòsits de la formació en mitjans	138
3.4.3	Dimensions i elements de la formació en TIC del professorat	139
3.4.4	Modalitats i estratègies per a la formació del professorat en mitjans tecnològics ..	142
3.4.4.1	Modalitats segons els objectius i activitats formatives	143
3.4.4.2	Modalitats formatives segons els canals utilitzats	155
3.4.4.2.1	Formació a distància, online o virtual	157
3.4.4.2.2	Ensenyament flexible i aprenentatge obert	162
3.4.4.2.3	Entorns de formació	165
3.4.4.3	Visió del professorat respecte a les diferents modalitats i estratègies	171
3.4.5	Continguts formatius en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	172
3.5	Les TIC i la Formació del Professorat de Secundària i de Matemàtiques	176
3.5.1	Formació Inicial en TIC del Professorat de Secundària	181
3.5.2	Formació Permanent en TIC del Professorat de Secundària	187
3.5.2.1	Variables que incideixen en la formació permanent del professorat	195
3.5.2.2	Els CEPS i els CRPS	198
3.5.2.3	El professorat de secundària i la seva cultura i desenvolup professional	199
3.5.3	La Formació del professorat de matemàtiques de secundària en mitjans	203
3.5.3.1	Situació actual de la formació del professorat de matemàtiques	204
3.5.3.2	Necessitats formatives del professorat de matemàtiques	209
3.5.3.3	El futur per a la formació del professorat de matemàtiques	211
3.6	Síntesi del capítol	215

4 Formació Permanent del Professorat en Tecnologies de la Informació i la Comunicació a Catalunya

4.1	La Formació Permanent del Professorat a Catalunya	223
4.2	Plans de Formació Permanent	229
4.2.1	La formació permanent del professorat durant el període 1989-1996	229
4.2.2	Pla de formació permanent 1996-2001	230
4.3	La formació del Professorat a les comarques de Tarragona. Els PFZ	235
4.3.1	Finalitat i objectius	235
4.3.2	Comissió del Pla de Formació de Zona	236
4.3.3	Origen de l'oferta formativa	237
4.3.4	Destinatari	237
4.3.5	Àmbit territorial	238
4.3.6	Modalitats de formació	238
4.3.7	La gestió dels Plans de formació de zona	239
4.4	La Formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació a Catalunya	240
4.4.1	El PIE i la XTEC	240
4.4.1.1	Antecedents. La informàtica educativa abans del PIE	240
4.4.1.2	El PIE i el PMAV	241
4.4.1.3	La XTEC	246
4.4.2	La Formació permanent del professorat des del PIE	247
4.4.3	La Subdirecció General de Tecnologies de la Informació (SGTI)	249
4.4.4	Darreres actuacions de la SGTI. Pal de formació 2002/2004	251
4.4.5	Oferta formativa en TIC dels dos darrers anys	254
4.5	Síntesi del capítol	256

ESTUDI EMPÍRIC

5	Definició del problema, objectius i variables.....	263
5.1	Definició del problema d'investigació	265
5.2	Objectius de la investigació	268
5.3	Variables de l'estudi.....	269
6	Mètode.....	271
6.1	Disseny de la investigació	275
6.1.1	Aproximació metodològica.....	275
6.1.2	Fases de la investigació.....	277
6.1.3	La població estudiada	281
6.1.4	Tècniques i instruments de recollida de dades	283
6.1.5	El qüestionari	285
6.1.5.1	Construcció del qüestionari	287
6.1.5.1.1	Validació del qüestionari	290
6.1.5.1.2	Prova pilot o pretest.....	293
6.1.5.1.3	Fiabilitat del qüestionari	294
6.1.5.1.4	El qüestionari definitiu	298
6.1.5.2	Preguntes i variables	302
6.2	Estudi dels resultats de l'enquesta.....	305
7	Presentació i discussió dels resultats	307
7.1	Fiabilitat del qüestionari.....	311
7.2	Descripció de la població	312
7.2.1	Resposta al qüestionari	312
7.2.2	Descripció de les variables sociodemogràfiques de la població estudiada	314
7.2.2.1	Gènere	315
7.2.2.2	Edat.....	315
7.2.2.3	Experiència docent	316
7.2.2.4	Anys de docència en l'actual centre	317
7.2.2.5	Nivells educatius en els que imparteix docència	318
7.2.2.6	La docència en altres assignatures	319
7.2.2.7	Situació administrativa	319
7.2.2.8	Càrrecs/Responsabilitats al centre	321
7.2.2.9	Títols acadèmics	322
7.3	Anàlisi dels resultats	324
7.3.1	Anàlisi global dels resultats	325
7.3.1.1	Formació i valoració de la formació en TIC	326
7.3.1.2	Ús de la formació en TIC	344
7.3.1.3	Indicadors i modalitats de formació.....	352
7.3.1.4	Formació demandada sobre les TIC	362
7.3.2	Anàlisi amb subpoblacions	369
7.3.2.1	Anàlisi dels resultats per comarques.....	370
7.3.2.1.1	Dades sociodemogràfiques del professorat per comarques	370
7.3.2.1.2	Formació TIC	377
7.3.2.1.3	Ús de la formació TIC	407
7.3.2.1.4	Demanda formativa respecte a les TIC.....	410
7.3.2.2	Anàlisi segons la categoria professional dels docents	418
7.3.2.2.1	Formació TIC	418
7.3.2.2.2	Ús de la formació TIC	425
7.3.2.2.3	Demanda formativa	426

7.3.2.3	Anàlisi segons el gènere dels docents.....	431
7.3.2.3.1	Formació TIC	437
7.3.2.3.2	Ús de la formació TIC	438
7.3.2.3.3	Demanda formativa	443
7.3.2.4	Anàlisi segons l'edat dels docents	443
7.3.2.4.1	Formació TIC	452
7.3.2.4.2	Ús de la formació TIC	453
7.3.2.4.3	Demanda formativa	458
7.3.2.5	Anàlisi segons l'experiència docent del professorat	458
7.3.2.5.1	Formació TIC	465
7.3.2.5.2	Ús de la formació TIC	466
7.3.2.5.3	Demanda formativa	471
7.3.3	Anàlisi correlacional.....	472
7.3.3.1	Estudi de les diferències entre les comarques i la formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	481
7.3.3.2	Estudi de les diferències entre la categoria professional del professorat i la formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	487
7.3.3.3	Estudi de les diferències entre el gènere dels professors i la formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	491
7.3.3.4	Estudi de les diferències entre l'edat del professorat i la formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	498
7.3.3.5	Estudi de les diferències entre l'experiència docent del professorat i la formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació	504
7.3.3.6	Estudi de les relacions entre el nivell de formació, l'ús dels mitjans i la demanda formativa	484
8	Conclusions i orientacions per a un pla de formació.....	513
8.1	Conclusions generals de l'estudi	517
8.1.1	Formació i valoració de la pròpia formació	519
8.1.2	Ús de la formació en TIC.....	525
8.1.3	Indicadors i modalitats de formació.....	529
8.1.4	Formació demandada respecte a les TIC	532
8.1.5	Necessitats de formació	534
8.2	Orientacions per a un pla de formació	549
8.2.1	Orientacions per a la millora de la formació inicial del professorat de matemàtiques incorporant les TIC	550
8.2.2	Orientacions per a la millora de la formació permanent del professorat incorporant les TIC	555
8.2.2.1	Línies directrius per al pla de formació	557
8.2.2.2	Continguts del pla de formació.....	560
8.2.2.3	Modalitats formatives	568
9	Línies d'investigació futures	581
	Bibliografia	585
	ANNEXOS (veure CD adjunt)	

Introducció

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, inicialment centrades en la informàtica, posades al servei de l'educació en principi donava la impressió de ser una aposta un pèl arriscada, però el pas dels anys sembla que han donat la raó a les iniciatives inicials. El cas és que des de l'aparició dels primers ordinadors personals al mercat del nostre país, l'interès per la seva aplicació a l'aula no ha parat de moure voluntats i de generar inquietuds i controvèrsies. I en els darrers temps s'està parlant amb més força que mai de les possibilitats i dels beneficis de la introducció de les TIC a la tasca docent diària, és a dir, de l'ús d'aquests mitjans per al desenvolupament del currículum.

Al llarg de tots aquests anys hem estat testimonis de l'evolució dels diferents aspectes d'aquesta realitat, i podem dir sense por a equivocar-nos que cada cop més es va fent normal l'ús quotidià dels mitjans informàtics com una eina més d'aprenentatge. Tot i així, creiem que ara per ara són una minoria els alumnes que participen en activitats amb ordinadors de forma sistemàtica. I que no tots els professors, jo diria que massa

pocs encara, es senten o ens sentim capaços d'afrontar el treball en un mitjà en el que encara no hem adquirit la suficient confiança i per al qual no estem preparats. Al mateix temps observem com milers de professors d'arreu de Catalunya s'inscriuen a cursos sobre Tecnologies de la Informació i la Comunicació (a partir d'ara TIC) i en canvi és molt minso el seu reflex en l'activitat docent.

Tampoc hem d'oblidar la importància de les estratègies didàctiques i pedagògiques usades a l'aula. Cal tenir molt present que estem educant per una societat informatitzada i que el valor dels mitjans no està en sí mateixos sinó en la seva capacitat de complir amb els objectius educatius que pretenem aconseguir gràcies als principis teòrics que el sustenten i en les didàctiques concretes que s'apliquen.

La importància del desenvolupament de les TIC en l'àmbit educatiu és, doncs, cada cop més visible i per tant és necessari insistir en les bases que permetin que aquest desenvolupament sigui harmònic i pedagògicament fonamentat. No és convenient que els alumnes solament vegin els mitjans com elements de joc i perdin de vista totes les possibilitats que se'ls obre en aquest món tecnològic. En no poques ocasions l'ús que es fa de les TIC no és el més adequat o s'usen programes que no ens permeten aconseguir els objectius educatius plantejats.

En aquest context es fa evident que el professorat és l'element clau que permetrà i impulsarà, no solament l'ús dels mitjans tecnològics com a eina d'aprenentatge, sinó que se'n faci un bon i adequat ús. En conseqüència, estem convençuts que la inserció - la bona inserció- de les TIC en l'ensenyament-aprenentatge dependran, en gran mesura, de la formació que rebin o tinguin aquests professors respecte a aquests mitjans i de la seva actitud, ambdós elements clarament interrelacionats.

D'aquí la importància d'analitzar tots aquests aspectes i preguntar al professorat en quin punt es troba. És per això que la tesi que hem desenvolupat ha tingut com a objectiu principal el d'obtenir informació sobre ***La Formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació del Professorat de Matemàtiques dels Centres Públics de Secundària de les Comarques meridionals.***

Crèiem que era interessant, i alhora necessari, conèixer la formació que manifesta tenir el professorat de matemàtiques de secundària respecte a les TIC, copsar les seves opinions i valoracions, amb la intenció d'esbrinar quines competències i necessitats formatives presentaven respecte als mitjans tecnològics. Aquest interès es feia, i es fa, més important –si cap– en uns moments en els quals estem vivint grans i vertiginosos avenços tecnològics, propiciant que els mitjans siguin cada cop més amigables la qual cosa afavoreix i facilita l'aproximació als mateixos d'un major nombre de persones, i en els que ja comptem amb una llarga trajectòria -de més de quinze anys- de parlar de l'apropament de les TIC a les institucions escolars, la qual cosa permet d'alguna manera realitzar una mica de balanç de la situació.

El fet d'haver centrat la investigació a l'àrea de matemàtiques i al nivell de secundària, es justifica per dues raons bàsiques:

La manca d'estudis i l'escassa bibliografia sobre la formació del professorat de matemàtiques de secundària. Les recerques que s'han fet fins el moment han estat molt genèriques, per la qual cosa crèiem que calia aprofundir des d'una línia d'investigació més concreta centrada en les àrees per veure que és el que està passant en els diferents “col·lectius” de professors, en aquest cas en el col·lectiu de professors de matemàtiques de secundària de les comarques de Tarragona.

La segona raó l'hem basat en motius de caràcter més personal. La Matemàtica és l'àrea en la qual treballa i el nivell de secundària és el nivell educatiu en el que em moc, i per tant conec amb més profunditat. Aquests fets m'han permès aprofundir més i –si més no– aprofitar millor els petits detalls que s'han anat observant al llarg del desenvolupament de la investigació.

L'estudi s'ha centrat en els centres públics pel fet de poder tenir garantida l'accessibilitat, molts cops més restringida en els centres privats. En aquest sentit creiem que hauria estat òptima una visió més global de haver comptat amb tota la tipologia de centres; no obstant no era tampoc la nostra primordial intenció basar l'estudi en paràmetres comparatius entre la diferent tipologia d'institucions educatives sinó aprofundir en la situació formativa d'un col·lectiu com és el professorat de matemàtiques dels centres públics de secundària. Alhora pensem que qualsevol treball

d'investigació realitzat sempre planteja majors possibilitats que es poden completar amb investigacions posteriors.

Desenvolupem la tesi en nou capítols organitzats en dos blocs. El primer (capítols 1, 2, 3 i 4) corresponen al *Marc Teòric*, i en ell es realitza la investigació bibliogràfica sobre la que basarem l'*Estudi Empíric* corresponent al segon bloc (capítols 5, 6, 7, 8, i 9).

En el primer bloc o *Marc Teòric* es realitza la revisió bibliogràfica dels temes relacionats amb l'estudi.

Dediquem el *primer capítol* a abordar els aspectes que fan referència a les bases teòriques de la nostra investigació, basades en la incidència que està tenint en l'educació l'evolució de la Societat de la Informació i del Coneixement, propiciada pels avenços tecnològics produïts, sobretot pel que fa a l'impacte d'aquests canvis en l'educació matemàtica i la formació dels ciutadans, especialment d'aquells que han de formar-los: el professorat.

Des del *capítol segon* ens apropem a la figura del professor, i del professor de matemàtiques, intentant donar una visió del seu perfil i quins són els rols, funcions i competències que se li demanen a aquest docent en els moments actuals; així com de la disposició que mostra cap als mitjans tecnològics i l'ús que en fa.

Destinem el *tercer capítol* hem abordat de ple un dels aspectes que constitueixen el nucli del nostre estudi: la formació del professorat i la formació en TIC, fent referència particular al professorat de secundària i de matemàtiques i als elements que giren al voltant d'aquesta formació, posant en evidència les mancances formatives del nostre professorat en general però sobretot pel que fa a les TIC.

Donat que l'estudi es centra en la demarcació de Tarragona, crèiem necessari dedicar el *quart capítol* a analitzar la formació permanent del professorat a Catalunya, revisant una mica la línia d'acció dels darrers quinze anys fins l'actualitat, i fent incidència en les iniciatives impulsades en relació a la formació en TIC. De manera especial ens aturem en la formació del professorat en TIC, per

ser el tema central del nostre estudi i per esbrinar quins han estat els esforços de l'administració catalana en aquest sentit.

En el segon bloc o *Estudi Empíric* portem a terme el treball d'indagació per a la determinació dels coneixements i necessitats formatives d'aquests professionals i la confecció d'un conjunt d'orientacions per al desenvolupament d'un pla de formació.

En el *capítol cinquè* plantejem el problema d'investigació endinsant-nos en els baixos resultats acadèmics dels alumnes en matemàtiques dels darrers anys i en la necessitat de propiciar canvis de millora. Les TIC i el professorat es configuren com un dels agents catalitzadors d'aquests canvis, per la qual cosa ens qüestionem sobre quina és la preparació tecnològica que tenen aquests professionals i l'ús que fan dels recursos tecnològics per assumir el repte d'inserció curricular d'aquests mitjans.

Dediquem el *capítol sisè* a la metodologia situant-nos en una perspectiva metodològica d'orientació descriptiva, les característiques de la qual ens permeten recollir informació per a descriure, conèixer i explicar la realitat que s'estudia; definim les fases de la investigació; presentem la població estudiada; i expliquem la construcció dels instruments de recollida de dades –qüestionari- a partir del marc teòric, de l'observació, de la validació del contingut i de la seva fiabilització.

Dediquem el *capítol setè* als resultats: presentació, interpretació i discussió de la informació obtinguda mitjançant el qüestionari aplicat al professorat de matemàtiques de secundària de les comarques meridionals.

En el capítol vuitè presentem les conclusions de l'estudi, exposant els coneixements que el professorat de matemàtiques té en TIC, l'ús que en fa i les necessitats formatives que plategen. Com a segon punt d'aquest capítol es plantegen unes orientacions generals per al disseny d'un pla de formació per aquest col·lectiu.

Destinem, finalment, el capítol novè, de forma breu, a apuntar algunes línies d'investigació futures que es desprendrien de l'estudi realitzat en aquesta tesi doctoral.

QÜESTIONARI

***La Formació en TIC del Professorat de Matemàtiques
dels Centres Públics de secundària
de les comarques de Tarragona***

PRESENTACIÓ

El present qüestionari pretén indagar sobre la formació que en aquests moments teniu assolida respecte a les **Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC)**, l'origen d'aquesta formació, l'ús i la valoració que en feu; així com copsar la vostra opinió sobre els diferents indicadors i modalitats de formació que tenim a l'abast actualment.

Es tracta d'un qüestionari anònim. Les dades que s'obtinguin seran confidencials i s'utilitzaran únicament en la recerca (Tesi Doctoral) que es durà a terme sobre "La Formació en TIC del Professorat de Matemàtiques dels Centres Públics de Secundària de les Comarques de Tarragona", a càrrec de la Sra. M.Mercè Santandreu i Pascual.

Us agraeixo d'antuvi la vostra col.laboració i interès
Molt cordialment

M.Mercè Santandreu i Pascual
IES Ramon Berenguer IV, Cambrils
msantan1@pie.xtec.es
Tel: 977361496 // 626642152

INSTRUCCIONS PER OMPLIR EL QÜESTIONARI

1. Cada pregunta del qüestionari conté diverses opcions. Cal marcar amb una X l'opció desitjada.
2. En les preguntes on hi ha una escala de l'1 al 4, cal mirar atentament l'opció que correspon a cada nombre i assenyalar amb una X o un cercle la casella desitjada.
3. Aclariment de termes. Hi ha termes que apareixen al qüestionari, que per la seva amplitud o ambigüitat poden conduir a interpretacions diverses. Per tal d'evitar-ho aclarim el que entenem per:

TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació): Es consideren com a tecnologies de la informació i la comunicació a aquells nous canals o eines que ens permeten obtenir, emmagatzemar, processar i transmetre informació de manera diferent, mitjançant la combinació de text, imatges i sons, de forma digitalitzada i que es caracteritzen fonamentalment per la seva interactivitat, instantaneïtat, innovació i immaterialitat. Entre elles: Sistemes multimèdia, internet, correu electrònic,...etc.

Formació Tècnica: Formació a nivell d'ús (personal i laboral/professional) i coneixement sobre hardware i software. Per exemple: conec el Word i el sé usar per al que sigui.

Formació Didàctica: Formació a nivell d'habilitats, destreses o recursos que faciliten o possibiliten dur a terme accions formatives amb els alumnes. Per exemple: conec el word per la meva formació tècnica i sé com ensenyar-lo als alumnes i quines possibilitats té en la meva tasca docent.

4. Per a qualsevol altre aclariment o dubte restem a la vostra disposició a través de l'adreça i telèfons de contacte facilitats.

QÜESTIONARI AL PROFESSORAT DE MATEMÀTIQUES DE SECUNDÀRIA

Per a la realització de la TESI DOCTORAL:

“Formació en Tecnologies de la Informació i la Comunicació del professorat de matemàtiques dels centres públics de secundària”

A. DADES PERSONALS I PROFESSIONALS

1. Gènere: ☐ Home ☐ Dona

2. Edat:

☐ Menys de 26 anys ☐ De 26 a 35 ☐ De 36 a 45 anys ☐ De 46 a 55 anys ☐ Més de 56

3. Anys d'experiència docent:

☐ De 0 a 6 anys ☐ De 7 a 12 anys ☐ De 13 a 20 anys ☐ Més de 20 anys

4. Anys de docència en l'actual centre:

☐ De 0 a 6 anys ☐ De 7 a 12 anys ☐ De 13 a 20 anys ☐ Més de 20 anys

5. Nivells educatius en els quals imparteix docència aquest curs (marcar els que calgui):

☐ E.S.O.: ☐ Primer Cicle ☐ Segon Cicle
☐ Batxillerat:: ☐ Primer Curs ☐ Segon Curs
☐ C.Formatius: ☐ Grau Mitjà ☐ Grau superior

6. Aquest curs, imparteix docència en alguna altra àrea a part de les Matemàtiques?

☐ No ☐ Sí Especificar:

7. Situació administrativa:

☐ Ocupo una plaça orgànica: ☐ Professor Numerari ☐ Catedràtic
☐ Ocupo una plaça funcional: ☐ C.Serveis ☐ Expectativa ☐ Pràctiques ☐ Interí/Contractat

8. Càrrecs/Responsabilitats que desenvolupa en aquest moment:

☐ Tutor
☐ Membre Equip directiu: Director/Cap d'Estudis/Secretari/Coordinador Pedagògic
☐ Coordinador d'Informàtica
☐ Cap de Departament/Seminari de Matemàtiques
☐ Coordinador Activitats Extraescolars
☐ Coordinador de Batxillerat
☐ Coordinador d'ESO
☐ Altres. Especificar:

9. Títols acadèmics que posseeix (marqui els que calgui):

☐ Mestre
☐ Diplomata, en:
☐ Llicenciat, en:
☐ Doctorat, en:
☐ Altres (quines):

B. FORMACIÓ I VALORACIÓ DE LA FORMACIÓ EN TIC

10. Té formació i coneixements sobre TIC? ☐ Sí ☐ No

*Si la seva resposta ha estat positiva segueixi contestant les qüestions; en cas contrari passi directament a la **qüestió 17***

11. La seva formació/coneixement sobre TIC, l'ha adquirit (pot marcar més d'una opció):

- ☐ 1 Durant el període dels seus estudis universitaris (Diplomatura/Llicenciatura) a través de:
 - ☐ Formació rebuda acadèmicament en la mateixa universitat a través d'alguna assignatura
 - ☐ Formació assolida de forma autodidacta
 - ☐ Altres (especificar) :
- ☐ 2 Al llarg de la seva vida professional a través de (pot marcar més d'una opció) :

	Formació Tècnica		Formació Didàctica
a)Formació autodidacta i/o amb ajut d'amics i/o companys de feina			
b)Formació promoguda institucionalment (Departament Ensenyament., CRPS, ICES,...)			
c)Formació Promoguda per les Universitats (Postgraus, Màsters, cursos especialització...).			
d)Formació organitzada per associacions professionals (Col.legi de Drs i llicenciats, MRPS, Sindicats,...)			
e)Formació organitzada per les associacions de professors de matemàtiques (FEEMCAT, APMCM,...)			
f)Altres. Especificar:			

12. Indiqui el nivell de **formació/competència didàctica** en TIC assolida, específica de l'àrea de Matemàtiques:

Opcions:	1-Gens	2-Poc	3-Força	4-Molt	
1.Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos TIC per a l'àrea de matemàtiques	1	2	3	4	
2.Coneixement del programari educatiu (CDs/Internet) existent per a l'àrea de matemàtiques (calculadora Wiris, cabri, activitats clic, calcula edu365, Descartes, Armilar,...etc)	1	2	3	4	
3.Coneixements sobre metodologia (planificació/estratègies) general d'ús a l'aula de les diferents mitjans i recursos TIC	1	2	3	4	
4.Coneixements sobre ús didàctic del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu a:	a)Nombres i operacions	1	2	3	4
	b)Àlgebra	1	2	3	4
	c)Funcions i gràfics	1	2	3	4
	d)Geometria	1	2	3	4
	e)Atzar	1	2	3	4
	f)Estadística	1	2	3	4
	g)Altres (especificar):	1	2	3	4

13. Indiqui el nivell de formació/competència tècnica i didàctica (general, no vinculada a l'àrea de matemàtiques) assolida sobre els següents recursos TIC:

Opcions:		1-Gens	2-Poc	3-Força		4-Molt				
			Formació tècnica				Formació didàctica			
1.Sistema operatiu:	a)MSDOS	1	2	3	4	1	2	3	4	
	b)Windows (95,98,2000, NT, XP,...)	1	2	3	4	1	2	3	4	
	c)Macintosh	1	2	3	4	1	2	3	4	
	d)Linux	1	2	3	4	1	2	3	4	
2.Coneixements de la xarxa i el seu funcionament		1	2	3	4	1	2	3	4	
3.Aplicacions informàtiques bàsiques	a)Processadors de text	1	2	3	4	1	2	3	4	
	b)Fulls de càlcul	1	2	3	4	1	2	3	4	
	c)Gestor de base de dades (accés, Dbase)	1	2	3	4	1	2	3	4	
	d)Presentacions (PowerPoint,...)	1	2	3	4	1	2	3	4	
4.Ús de la xarxa Internet	a)Correu electrònic	1	2	3	4	1	2	3	4	
	b)avegació	1	2	3	4	1	2	3	4	
	c)Cerca d'informació i recursos	1	2	3	4	1	2	3	4	
	d)Consultes pàgines web i Portals Educati.	1	2	3	4	1	2	3	4	
	e)Llistes de distribució, xats, debats,...	1	2	3	4	1	2	3	4	
5.Ús de CDs/DVDs	a)Maneig (Reproducció)	1	2	3	4	1	2	3	4	
	b)Edició (Gravació)	1	2	3	4	1	2	3	4	
6.Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photo shop,...		1	2	3	4	1	2	3	4	
7.Ús del vídeo digital		1	2	3	4	1	2	3	4	
8.Ús de la camera de vídeo		1	2	3	4	1	2	3	4	
9.Disseny i edició de pàgines web		1	2	3	4	1	2	3	4	
10.Disseny i edició de vídeo digital		1	2	3	4	1	2	3	4	
11.Coneixements (com a usuari) relatius al programari educatiu (Cd-roms, activitats clic, activitats on-line,...)		1	2	3	4	1	2	3	4	
12.Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Activitatss Clic, Hyperestudio, Dreamweaver, Flash...)		1	2	3	4	1	2	3	4	
13.Altres (especificar):		1	2	3	4	1	2	3	4	

14. En termes generals, considera que la formació assolida sobre TIC li ha estat?

a) Des del punt de vista de formació tècnica: ☐ Molt útil ☐ Força útil ☐ Poc útil ☐ Gens útil

b) Des del punt de vista de formació didàctica: ☐ Molt útil ☐ Força útil ☐ Poc útil ☐ Gens útil

15. Considera que la formació assolida fins al moment l'ha preparat per a usar les TIC a nivell personal? ☐ Sí ☐ No

16. Considera que la formació assolida l'ha preparat per a integrar les tic en la seva tasca docent? ☐ Sí ☐ No

17. En el cas de no haver participat en cap activitat formativa ni tenir cap formació en relació a les TIC, podria indicar quines han estat les possibles causes (pot marcar més d'una opció):

	Marqui amb x
Perquè no considero necessari estar format/da en TIC	
Perquè no m'arriba informació al respecte	
Perquè el tipus de formació ofertada no s'ajusta a les meves necessitats professionals.	
Per manca de temps.	
Per manca d'interès.	
Perquè malgrat m'interessa el tema, tinc altres prioritats	
M'interessa el tema però en el meu centre no hi ha mitjans per a utilitzar-ho després a l'aula	
Altres. Especificar:	

C. ÚS DE LA FORMACIÓ EN TIC

18. Assenyali el nivell d'utilització que fa de les TIC:

Opcions:	1-Gens	2-Poc	3-Força	4-Molt
 casa	1	2	3	4
2. Al lloc de treball	1	2	3	4
3. En les seves tasques personals (com a recursos de treball propi)	1	2	3	4
4. En les seves tasques com a docent	1	2	3	4

19. Assenyali el nivell d'ús que fa de les TIC per dur a terme les següents tasques docents:

Opcions:		1-Gens	2-Poc	3-Força	4-Molt	
		1	2	3	4	
1.Tasques administratives	1.Elaborar informes, circulars,..	1	2	3	4	
	2.Elaborar llistats d'alumnes, de material,..	1	2	3	4	
	3.Introduir notes a l'ordinador, omplir butlletins d'avaluació,..	1	2	3	4	
2.Tasques de programació i planificació	1.Cercar informació	1	2	3	4	
	2.Elaborar programacions	1	2	3	4	
	3.Elaborar activitats d'ensenyament-aprenentatge (E/A)	1	2	3	4	
	4.Elaborar materials didàctics	1	2	3	4	
	5.Elaborar proves d'avaluació	1	2	3	4	
	6.Preparar sessions d'E/A basades en l'ús de les TIC	1	2	3	4	
	7.Comunicació (Xat, mail,...) i intercanvis entre professionals	1	2	3	4	
3.Tasques d'ensenyament-aprenentatge amb els alumnes	1.Ús de les TIC com a recurs motivador de l'àrea de matemàtiques	1	2	3	4	
	2.Ús de les TIC com a eina integrada en la classe de matemàtiqu.	1	2	3	4	
	3.Explicació/treball a l'aula dels següents blocs de continguts	a)Nombres i operacions	1	2	3	4
		b)Àlgebra	1	2	3	4
		c)Funcions i gràfics	1	2	3	4
		d)Geometria	1	2	3	4
		e)Atzar	1	2	3	4
	f)Estadística	1	2	3	4	
	4.Exemplificació de continguts ja treballats	1	2	3	4	
	5.Activitats complementàries, reforç o d'ampliació	1	2	3	4	
6.Atenció a la diversitat	1	2	3	4		

	7.Activitats en grup	1	2	3	4
	8.Activitats d'avaluació	1	2	3	4

20. Indiqui quines de les següents situacions influeixen en vostè i fan que no utilitzi més les TIC en la seva acció docent (pot marcar més d'una opció):

	Marcar amb X
1.Em manca interès o motivació	
2.No tinc prou coneixements tècnics, malgrat la formació assolida	
3.No tinc suficients coneixements didàctics, malgrat la formació assolida	
4.No disposo d'assessorament tècnic i didàctic en la pràctica diària	
5.Els continguts apresos no m'han estat massa útils a l'aula	
6.Els recursos materials del centre no reuneix en les condicions necessàries	
7.El programari (aplicacions, cd-roms,...) del centre és insuficient o poc adient	
8.L'organització dels espais i horaris del centre no són els adients	
9.El meu centre no disposa d'una programació de les TIC per a l'àrea de matemàtic	
10.No he tingut prou suport i recolzament del propi centre per fer-ho	
11.No disposo de temps suficient dins de l'horari escolar	
12.Les TIC suposen una dificultat afegida a la meua tasca com a docent	
13.Penso que la utilització de les TIC suposen una dificultat pels alumnes	
14.Penso que les Tic no milloren les situacions d'ensenyament i aprenentatge	
15.Altres. Especificar:	

D. INDICADORS I MODALITATS DE FORMACIÓ

21. Segons la informació de la que disposa al respecte, valori els següents indicadors de la formació que tenim a l'abast actualment:

- ☐ a) No he participat en activitats formatives i no tinc informació al respecte (*passi a la qüestió següent*)
☐ b) No he participat en activitats formatives però sí tinc informació al respecte (*respongui a la qüestió*)
☐ c) He participat en activitats formatives (*respongui a la qüestió*)

Opcions: **1-Gens adequat** **2-Poc adequat** **3-Força adequat** **4-Molt adequat**

	1	2	3	4
1.Modalitats de formació existents	1	2	3	4
2.Adequació dels temes o continguts del curs/act.formativ a les meves expectatives	1	2	3	4
3.Qualitat i profunditat dels continguts dels cursos o activitats formatives	1	2	3	4
4.Ambient en el que es desenvolupen les activitats formatives	1	2	3	4
5.Preparació i qualitat dels formadors	1	2	3	4
6.Horaris de les activitats formatives	1	2	3	4
7.Temps de duració de les activitats formatives	1	2	3	4
8.Recursos informàtics emprats en les activitats formatives	1	2	3	4
9.Adequació del material emprat en la formació al que després es troba al centre	1	2	3	4

10.Ajustament dels continguts del curs a la realitat de la tasca docent	1	2	3	4
11.Utilitat posterior dels continguts del curs	1	2	3	4

22. Valori les següents modalitats de formació segons la seva idoneïtat per adquirir una bona formació tècnica i didàctica.

Opcions: 1-Gens 2-Poc 3-Força 4-Molt

	Formació Tècnica					Formació Didàctica			
a)Activitats formatives presencials	1	2	3	4		1	2	3	4
b)Activitats formatives semipresencials	1	2	3	4		1	2	3	4
c)Activitats formatives a distància/ telemàtiques	1	2	3	4		1	2	3	4

	Formació tècnica					Formació didàctica			
1.Formació autodidacta	1	2	3	4		1	2	3	4
2.Cursos llargs (màsters, postgraus, ...)	1	2	3	4		1	2	3	4
3.Cursos curts i intensius o seminaris fora del centre	1	2	3	4		1	2	3	4
4.Cursos i/o assessoraments en el propi centre	1	2	3	4		1	2	3	4
5.Grups de treball, seminaris,...en el propi centre	1	2	3	4		1	2	3	4
6.Jornades i trobades	1	2	3	4		1	2	3	4
7.Conferències i/o xerrades	1	2	3	4		1	2	3	4
8.Sessions puntuals de presentació divulgatives	1	2	3	4		1	2	3	4
9.Cursos mitjançant entorns virtuals (entorns web)	1	2	3	4		1	2	3	4
10.Cursos individualitzats en acadèmies	1	2	3	4		1	2	3	4

E. FORMACIÓ DEMANDADA SOBRE TIC

- ☐ 1. Estic motivat (da)/interessat (da) en rebre o millorar la meva formació/competència en TIC
(contesti les següents qüestions)
- ☐ 2.No estic motivat (da)/interessat (da) en rebre o millorar la meva formació/competència en TIC
(ha acabat l'enquesta, pot en tot cas fer les observacions que cregui oportunes)
- ☐ 3.La meva formació serà o continuarà sent autodidacta (ha acabat l'enquesta pot fer les observacions que consideri oportunes)

23. Podria assenyalar en quins dels següents aspectes didàctics d'ús de les TIC a l'àrea de Matemàtiques voldria/estaria interessat en rebre formació? (pot marcar més d'una opció)

	Marcar amb X
1.Coneixements sobre l'ús i possibilitats educatives dels recursos tècnics per a l'àrea de matemàtiques	
2.Coneixements sobre el programari educatiu (CDs/Internet) per a l'àrea de matemàtiques (geoclic, calculadora Wiris, cabri, activitats clic, calcula edu365, Descartes, Armilar,...etc)	
3.Coneixements sobre metodologia (planificació/estratègies) general d'ús a l'aula de les diferents mitjans i recursos TIC	
4.Coneixements sobre ús del programari educatiu específic de l'àrea de matemàtiques, relatiu a:	
a)Nombres i operacions	
b)Àlgebra	
c)Funcions i gràfics	
d)Geometria	

	e)Atzar	
	f)Estadística	

24. Podria assenyalar en quins dels següents recursos TIC (generals, no vinculats a l'àrea de matemàtiques) voldria/ estaria interessat en rebre formació tècnica i/o didàctica? (pot marcar més d'una opció)

		Formació tècnica Marcar amb X	Formació didàctica Marcar amb X
1.Sistema operatiu:	a) MSDOS		
	b)Windows (95,98,2000, NT, XP,...)		
	c)Mac		
	d)Linux		
2.Coneixements de la xarxa i el seu funcionament			
3.Aplicacions informàtiques bàsiques	a)Processadors de text (Word,...)		
	b)Fulls de càlcul (Lotus, Excel,..)		
	c)Gestor de base de dades (Acces, Dbase,..)		
	d)Presentacions (PowerPoint,...)		
4.Ús de la xarxa Internet	a)Correu electrònic		
	b)Navegació		
	c)Cerca d'informació i recursos		
	d)Llistes de distribució, xats, debats,..		
5.Ús de CDs/DVDs	a)Maneig		
	b)Reproducció (gravació)		
6.Ús d'editors gràfics (Paint, Coreldraw, Photoshop,...)			
7.Ús del vídeo digital			
8.Ús de la camera de vídeo			
9.Disseny i edició de pàgines webde pàgines web			
10.Disseny i edició de vídeo digital			
11.Coneixements (com a usuari) relatius al programari educatiu (Cd-roms, activitats clic, activitats on-line,...)			
12.Coneixements sobre eines d'autor o de creació (Clic, Hyperestudio, Dreamweaver, Flash...)			
13.Altres (especificar):			

COMENTARIS I OBSERVACIONS AL QÜESTIONARI I/O AL CONTINGUT DEL MATEIX:

ANNEX II:

Matriu de dades dels resultats del qüestionari

