



CAMPUS TERRES DE L'EBRE
Universitat Rovira i Virgili

Facultat d'Educació i Psicologia

ENSENYAMENT DE MESTRES GRAU D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

TREBALL DE FI DE GRAU

**L'IMPACTE EN EL RENDIMENT I
LA MOTIVACIÓ EN L'ÀREA DE
MATEMÀTIQUES A PRIMÀRIA A
TRAVÉS DE LES NOVES
TECNOLOGIES.**

Nom de l'alumne: Carlos Centelles García

Nom del tutor: Sr. Juan Carlos García Ruiz

Tortosa, 29 maig de 2025

AGRAÏMENTS

Vull expressar el meu sincer agraïment a totes aquelles persones que han estat un suport per a mi durant la realització d'aquest treball.

Vull agrair a la URV per aquests quatre anys de formació.

Vull agrair al meu tutor del treball per totes les orientacions i consells.

Vull agrair al centre escolar i la tutora de l'aula per l'oportunitat de dur a terme la investigació.

Vull agrair als meus pares pel suport incondicional que em donen sempre.

Vull agrair als meus germans i parella per motivar-me en els pitjors moments.

Vull agrair als meus amics per donar-me un cop de mà sempre que he necessitat ajuda.

RESUM

Aquest treball de fi de grau es tracta d'una investigació educativa per veure com influeixen les tecnologies en el rendiment acadèmic i la motivació dels alumnes de primària en les matemàtiques. L'objectiu principal del treball és examinar l'efecte que tenen les tecnologies digitals en el rendiment acadèmic i la motivació dels alumnes en l'àrea de matemàtiques. Per fer-ho s'ha dissenyat una unitat didàctica centrada en els nombres del 50 al 60 i les sumes portant, la qual s'ha aplicat a dos grups, un amb tecnologia i un amb metodologia tradicional. Els resultats obtinguts a partir de qüestionaris, graelles d'observació i proves estandaritzades, mostren una millora lleugera en el grup tecnològic pel que fa al rendiment i una millora una mica més significativa en la motivació, destacant l'actitud, interès i implicació del grup tecnològic. En conclusió, treballar amb les tecnologies a l'aula ens pot servir com una eina per potenciar el rendiment i la motivació dels alumnes, però això no vol dir que s'ha de treballar sempre amb aquests instruments.

PARAULES CLAU: Investigació educativa - Rendiment acadèmic - Motivació - Matemàtiques - Tecnologies digitals.

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado se trata de una investigación educativa para ver cómo influyen las tecnologías en el rendimiento académico y la motivación de los alumnos de primaria en matemáticas. El objetivo principal del trabajo es examinar el efecto que tienen las tecnologías digitales en el rendimiento académico y la motivación de los alumnos en el área de matemáticas. Para hacerlo se ha diseñado una unidad didáctica centrada en los números del 50 al 60 y las sumas llevadas, la cual se ha aplicado a dos grupos, uno con tecnología y uno con metodología tradicional. Los resultados obtenidos a partir de cuestionarios, tablas de observación y pruebas estandarizadas, muestran una mejora ligera en el grupo tecnológico en cuanto al rendimiento y una mejora algo más significativa en la motivación, destacando la actitud, interés e implicación del grupo tecnológico. En conclusión, trabajar con las tecnologías en el aula nos puede servir como una herramienta para potenciar el rendimiento y la motivación de los alumnos, pero esto no quiere decir que se tiene que trabajar siempre con estos instrumentos.

PALABRAS CLAVE: Investigación educativa - Rendimiento académico - Motivación - Matemáticas - Tecnologías digitales.

ABSTRACT

This final degree project is an educational research project to explore how technology influences elementary school students' performance and motivation in mathematics. The main objective of this project is to examine the effect of digital technologies on students' academic performance and motivation in mathematics. To this end, a teaching unit focused on the numbers 50 to 60 and carrying addition was designed and applied to two groups: one using technology and one using traditional methodology. The results obtained from questionnaires, observation tables, and standardized tests, show a slight improvement in performance in the technology group and a somewhat more significant improvement in motivation, highlighting the attitude, interest, and engagement of the technology group. In conclusion, working with technology in the classroom can serve as a tool to enhance student performance and motivation, but this does not mean that these instruments must always be used.

KEYWORDS: Educational research - Students' performance - Motivation - Mathematics - Digital technologies.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	1
2. MARC TEÒRIC.....	2
2.1 LES MATEMÀTIQUES A PRIMÀRIA.....	2
2.1.1 PRINCIPALS REPTES D'APRENENTATGE.....	3
2.1.2 ENFOCAMENT METODOLÒGIC A L'ESCOLA.....	6
2.2 INTRODUCCIÓ DE L'ÚS DE LA TECNOLOGIA A L'EDUCACIÓ.....	8
2.2.1 DEFINICIÓ I EVOLUCIÓ HISTÒRICA.....	8
2.2.2 CARACTERÍSTIQUES DE LES NOVES TECNOLOGIES.....	10
2.2.2 ROL DINS D'UNA AULA DE PRIMÀRIA.....	11
2.2.3 TIPUS DE TECNOLOGIA.....	12
2.2.3.1 DISPOSITIUS.....	12
2.2.3.2 SOFTWARE I APLICACIONS.....	13
2.4.2 CONNECTIVISME.....	20
2.5 ESTUDIS PREVIS RELLEVANTS.....	21
2.5.1 IMPACTE EN LA MILLORA DEL RENDIMENT ACADÈMIC.....	21
2.5.2 COMPARACIÓ AMB MÈTODES TRADICIONALS.....	22
2.5.3 FACTORS QUE INFLUEIXEN EN L'ÈXIT.....	23
2.6 PERSPECTIVES FUTURES.....	24
2.6.1 NOVES TENDÈNCIES.....	24
3. MARC METODOLÒGIC O INVESTIGACIÓ.....	26
3.1 HIPÒTESIS.....	26
3.2 OBJECTIUS.....	26
3.3 MÈTODE.....	27
3.3.1 PARADIGMA.....	27
3.3.2 TIPUS D'ESTUDI SEGONS ELS OBJECTIUS.....	27
3.3.3 ABAST TEMPORAL DE LA RECERCA.....	28
3.3.4 METODOLOGIA.....	28
3.4 DISSENY.....	29

3.4.1 TEMPORITZACIÓ I MOSTRA.....	29
3.4.2 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES.....	30
3.4.3 PROCEDIMENT.....	32
4. RESULTATS.....	34
5. DISCUSSIÓ.....	45
5.1 LIMITACIONS.....	47
6. CONCLUSIONS.....	47
7. WEBGRAFIA.....	49
8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	54
9. ANNEXOS.....	55

1. INTRODUCCIÓ

En l'actualitat, el món educatiu es troba en un procés de transformació constant a causa de les diferents metodologies i nous recursos que apareixen constantment, molt d'aquests canvis són causats per la irrupció de les noves tecnologies des de ja fa uns quants anys. Aquestes eines es troben en un mercat que canvia constantment i no deixa de sorprendre'ns pel ràpid que evoluciona i, és veritat, que aquestes noves tecnologies ens ofereixen moltes possibilitats per produir canvis significatius en els processos d'ensenyament i aprenentatge de l'alumnat arreu del món. Aquestes noves generacions cada cop estan més immerses en els estímuls que produeixen les noves tecnologies i, de la mateixa manera que el món s'està dirigint cap a aquesta digitalització, l'escola no s'ha de quedar enrere. A més, hem de tenir en compte que cada cop l'alumnat presenta més necessitats específiques, i aquestes tecnologies ens ofereixen la possibilitat de donar una resposta educativa més àmplia i personalitzar l'aprenentatge d'aquests alumnes.

En aquest context, l'ensenyament de les matemàtiques a primària esdevé un repte, però també una oportunitat de noves metodologies per impartir una assignatura que sovint és considerada difícil o poc atractiva. Aquesta àrea és molt important en el desenvolupament del pensament lògic, la resolució de problemes i la competència digital, però la sensació és que cada cop hi ha major dificultat a l'hora d'aprendre aquests coneixements i, potser, la solució és un canvi en el model d'ensenyament de l'assignatura. Canvi que les noves tecnologies poden ocasionar.

Aquesta situació m'ha portat a preguntar-me com es podria millorar la motivació i el rendiment de l'alumnat en aquesta àrea mitjançant noves metodologies que proporcionen un aprenentatge més significatiu per als alumnes. A partir d'aquest pensament, apareix la idea d'aquest treball, el qual pretén analitzar l'impacte que poden tenir les noves tecnologies en el rendiment i la motivació de l'alumnat a l'hora d'aprendre matemàtiques. També és cert, que l'elecció del tema té un aspecte personal i professional, donada la dificultat que van representar les matemàtiques per a l'autor en algunes etapes escolars i amb la necessitat de saber com millorar en certs aspectes de l'ensenyament de les matemàtiques per a poder oferir al meu futur alumnat un altre tipus d'ensenyament més significatiu.

L'estudi es tracta d'una proposta didàctica basada en activitats manipulatives que segueixen el mètode tradicional i activitats digitals amb els recursos que ens ofereixen les TIC per tal de fer una anàlisi comparativa entre dos grups-classe, amb l'objectiu principal d'examinar com influeixen aquestes tecnologies en la motivació i el rendiment dels alumnes del grup experimental.

Aquest treball s'estructura en dues parts ben diferenciades. La primera és una part teòrica, on es revisa el marc conceptual i estudis previs relacionats amb la temàtica escollida, centrant-se primer en l'assignatura de matemàtiques i posteriorment en les noves tecnologies. La segona part es tracta de la part pràctica del treball, que està centrada en el disseny i aplicació de la unitat didàctica i l'anàlisi dels seus resultats. Finalment, hi trobem un altre apartat on apareixen les conclusions que s'han extret d'aquest estudi dut a terme en una aula de primer de primària en una escola pública de les Terres de l'Ebre.

Pel que fa a la rellevància científica, aquest treball està centrat en un dels aspectes més importants de la ciència com són les matemàtiques, a les quals podem anomenar el llenguatge de la ciència. Per tant, és important saber com formar persones que estiguin capacitades i tinguin uns amplis coneixements de les matemàtiques i, aquest treball, busca una possible solució a les dificultats que sorgeixen en l'aprenentatge d'aquestes.

2. MARC TEÒRIC

2.1 LES MATEMÀTIQUES A PRIMÀRIA

“Les matemàtiques tenen un paper indispensable a la nostra societat i són presents en qualsevol activitat humana. El seu caràcter instrumental les vincula amb la majoria de les àrees de coneixement: les ciències de la natura, l'enginyeria, la tecnologia, les ciències socials i fins i tot l'art o la música. A més, les matemàtiques tenen un valor propi, constitueixen un conjunt d'idees i maneres d'actuar que permeten conèixer i estructurar la realitat, analitzar-la i obtenir informació nova i conclusions que inicialment no estaven explícites.” Definició feta pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

L'ensenyament de les matemàtiques constitueix una base fonamental per al desenvolupament del pensament lògic i la resolució de problemes. Aquest aprenentatge no es limita

exclusivament al càlcul aritmètic, sinó que també inclou altres conceptes com la geometria, la mesura, l'estadística i el raonament algebraic. Segons Rafael Linares (2007), que tracta la teoria de Piaget, durant l'etapa infantil els nens passen d'un pensament concret a un de més abstracte, per la qual cosa hem de tenir en compte com s'aborden els continguts, ja que tindrà influència en la seva comprensió i assimilació.

Des d'un punt de vista global, l'ensenyament de les matemàtiques ha d'atendre a les necessitats formatives i el desenvolupament de les capacitats cognitives i afectives dels alumnes. També s'ha de tenir en compte les habilitats socials, tots els ciutadans han de tenir certes destreses matemàtiques bàsiques. I les habilitats culturals, s'ha de tenir en compte la naturalesa històrica i incompleta del coneixement matemàtic. I finalment, les habilitats ètiques, hem de tenir valors democràtics i pensament crític.

Des d'un altre punt de vista de quina és la finalitat de les matemàtiques a primària, com la que fa l'autora Boaler, J. (2015), la finalitat de les matemàtiques és la comprensió de conceptes matemàtics, promovent el pensament crític i la capacitat de resoldre problemes. Deixant enrere la por que està associada a aquesta assignatura i donant-li la seva importància en la vida quotidiana i desenvolupament dels estudiants.

2.1.1 PRINCIPALS REPTES D'APRENTATGE

Segons un article de *El País*, a Catalunya, el 42% dels estudiants no van aprovar matemàtiques segons l'informe TIMSS de 2023, situant la regió entre les últimes a escala estatal amb 489 punts en matemàtiques (Vallespín, 2024).

Figura 2.1. Distribución de los resultados de matemáticas (percentiles) y puntuación media estimada con intervalo de confianza al 95 % para la media poblacional

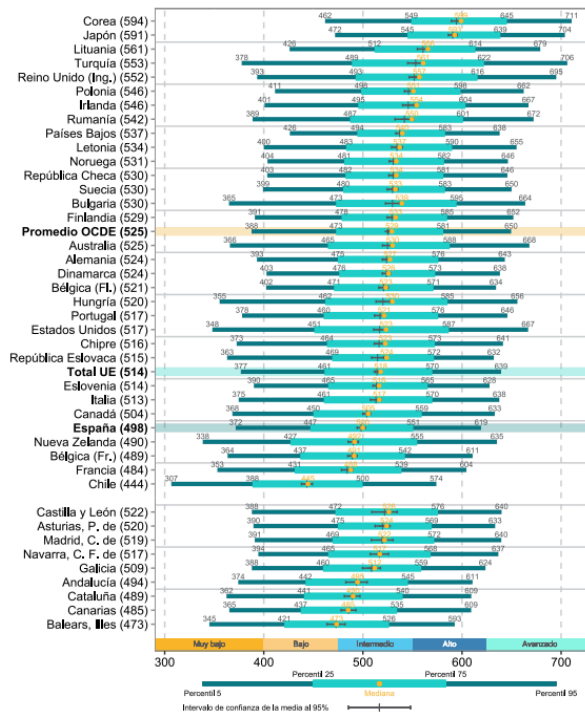


Figura 1. Informe TIMSS matemàtiques 2023

Font: Ministerio de Educación, Formación profesional y Deportes.

Aquest informe reflecteix que quelcom del nostre model d'ensenyament respecte a l'educació matemàtica no funciona correctament i que si volem que aquest fet canviï, també hem d'implementar canvis en els nostres mètodes d'ensenyament.

Per altra banda, també tenim els resultats de les competències bàsiques que es duen a terme a 6è de Primària, en el gràfic realitzat l'any 2023 que proporciona la Generalitat de Catalunya (Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, 2023), on podem veure com els resultats han caigut fins a 7 punts en comparativa a fa nou anys.

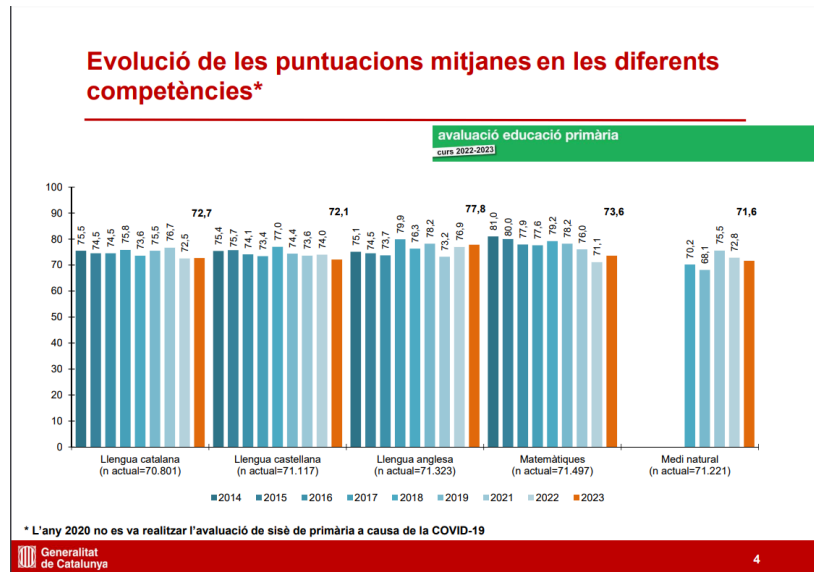


Figura 2. Resultats competències bàsiques Catalunya 2014-2023

Font: Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació.

Aquests informes reflecteixen que l'aprenentatge de les matemàtiques està empitjorant, per tant, aquest suposa diversos reptes tant per a estudiants com docents.

Segons diversos informes fets per la Fundació Bonfill i un article científic que podem trobar al "Periódico Educación", alguns dels motius claus que comporten el fracàs en l'aprenentatge de les matemàtiques són els següents:

1. Metodologies d'ensenyament poc efectives.

Una de les principals dificultats que es produeix en l'aprenentatge de les matemàtiques són les metodologies tradicionals que centren aquest aprenentatge en la memorització de fórmules i la repetició d'exercicis. Aquest fet produeix que els alumnes es basin en una sèrie de repeticions fins que l'exercici surti bé, la qual cosa no garanteix que l'alumne hagi entès realment quin concepte o significat hi ha darrere d'aquell procediment. (Vargas-Rodríguez, Obaya Valdivia i Vargas Rodríguez, 2021). A més, aquests coneixements matemàtics tan allunyats de la vida quotidiana produeixen una manca de motivació i interès per part de l'alumnat, ja que no veuen quina rellevància té per a ells aprendre matemàtiques. (Fundació Bofill, 2024).

2. Diversitat i complexitat a les aules.

Cada cop hi ha major diversitat dins de les aules dels centres educatius, tant en l'àmbit competencial com cultural i lingüístic. Aquest fet comporta un repte per a l'ensenyament de les matemàtiques, especialment quan no es té els recursos necessaris per atendre i ajudar en l'aprenentatge a tots els alumnes. Això produeix que en moltes aules on hi ha gran varietat d'alumnes es crea una gran diferència entre aquells que tenen una base i els que presenten alguna dificultat, ja sigui alguna dificultat específica, en l'àmbit familiar o simplement que no entén l'idioma. (Fundació Bofill, 2024).

3. Ansietat matemàtica.

Aquest concepte prové de les sensacions de nerviosisme, por i/o tensió que produeixen diferents aspectes del món de les matemàtiques com ara fer càlculs, resoldre problemes, etc. Aquesta ansietat pot tenir diversos orígens com ara una mala experiència, la baixa autoestima en relació amb les capacitats matemàtiques, metodologies poc efectives que es basen en l'error i la repetició i més. Coses que poden produir un impacte en el rendiment acadèmic, ja que en tenir aquests pensaments es produeix una manca de concentració i raonament. (Fundació Bofill, 2023).

4. Dificultats específiques d'aprenentatge: discalcúlia.

La discalcúlia és un trastorn específic del desenvolupament que afecta la capacitat d'entendre i manipular conceptes numèrics i operacions matemàtiques. Pot produir dificultats en tasques com el càlcul mental, el valor posicional dels nombres, la mesura dels temps i la resolució de problemes. Es tracta d'un trastorn difícil de detectar i que a la llarga pot produir que els alumnes es sentin frustrats i perdin la motivació si no saben el que els succeeix i reben ajuda per part del mestre per tal d'adaptar les seves necessitats. (Canal, 2023).

2.1.2 ENFOCAMENT METODOLÒGIC A L'ESCOLA

L'ensenyament tradicional de les matemàtiques es basa en la memorització i repetició mecànica, el qual pot ser poc efectiu a l'hora de comprendre que s'està fent. Els alumnes aprenen sense donar sentit a allò que estan fent, simplement ho fan perquè s'ha de fer així,

però no creen cap coneixement. Investigacions recents indiquen que hi ha altres estratègies d'aprenentatge actiu més efectives.

Davant aquests reptes que proposa l'assignatura s'han desenvolupat diversos enfocaments metodològics que busquen millorar l'aprenentatge de les matemàtiques. Alguns dels més coneguts són:

1. **Aprenentatge Basat en Problemes:** és una metodologia d'aprenentatge actiu on es busca que l'alumne arribi al coneixements per si mateix. Es basa en situacions de la vida quotidiana a la qual se li ha de buscar solucions aplicant els coneixement matemàtics. Es caracteritza per fomentar la col·laboració, l'autonomia i el pensament crític dels alumnes. A diferència del mètode tradicional, els alumnes són els protagonistes del seu aprenentatge, ells han d'identificar que saben, que necessiten i a quin punt han d'arribar, actuant el mestre com a guia en aquest procés. (Savery, 2006).
2. **Ensenyament manipulatiu:** és una metodologia basada en la manipulació d'objectes físics per afavorir la creació de coneixement. Aquesta permet als alumnes crear connexions significatives entre l'experiència i els conceptes abstractes. Alguns dels recursos que hi podem trobar són els blocs multibase, les regletes de Cuisenaire o peces geomètriques que faciliten la comprensió de conceptes complexos com el càlcul, la geometria, etc. (Alsina, 2016).
3. **Gamificació:** és una metodologia basada en l'aplicació dels elements propis dels jocs en contextos que no són lúdics, com ara l'educació. Amb aquesta es busca que l'alumne tingui una major motivació i per conseqüència una major implicació en el seu aprenentatge. Mitjançant les dinàmiques pròpies dels jocs es busca una major estimulació per part dels alumnes que els porti a treballar d'una manera més eficient. (Deterding et al., 2011).
4. **Aprenentatge Cooperatiu:** és una metodologia que està centrada en el treball en equips formats per alumnes organitzats en petits grups heterogenis. Dins d'aquests grups tots els membres i treballen conjuntament per a poder aconseguir el seu propi aprenentatge i el de la resta del grup. Afavorint d'aquesta manera aspectes com les habilitats

socials, la responsabilitat individual, la interdependència, etc. (Johnson, Johnson & Holubec, 1999).

5. Integració de la Tecnologia: aquesta metodologia fa referència a la incorporació de recursos digitals en els processos d'ensenyament i aprenentatge, amb l'objectiu de millorar la qualitat educativa, la motivació, l'accés a la informació i la creació de noves experiències per als alumnes. (Cabero, 2006). Algunes de les eines que es fan servir són pissarres digitals, tauletes, aplicacions interactives, etc.

Entre aquests, considero que el més adequat i que pot produir millors resultats és la integració de la tecnologia, ja que suposa un gran canvi i remodelació en l'ensenyament de les matemàtiques.

2.2 INTRODUCCIÓ DE L'ÚS DE LA TECNOLOGIA A L'EDUCACIÓ

La integració de la tecnologia dins de les aules ha comportat canvis significatius en els processos d'ensenyament i aprenentatge, especialment a les classes de primària. Seguidament, es tracten diversos aspectes claus relacionats amb la temàtica.

2.2.1 DEFINICIÓ I EVOLUCIÓ HISTÒRICA

Abans de començar a parlar sobre les conegudes TIC, crec que és necessària una breu explicació sobre que són com la que ens fa Àvila (2013) “ el conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas.”

Al dur a terme una breu aproximació històrica, podem veure el concepte de tecnologia educativa i noves tecnologies aplicades a l'educació és més llunyà del que nosaltres ens pensem. Tot i que algun autor com Saettler remunta l'aparició d'aquests als sofistes i les pintures rupestres, la gran majoria ho fan a l'aparició i desenvolupament del mateix concepte. D'aquesta manera, Ortega Carrillo i Chacón Medina (2006) fan un recull d'algunes aportacions d'autors importants en el seu llibre “Nuevas tecnologías para la educación en la

era digital”, on recullen a Bartolomé i Sancho (1944), que la situen als anys vint associada a l’aparició de la ràdio. I altres com De Pablos (1944), que ho fan durant la Segona Guerra Mundial enfocada a les necessitats formatives militars.

Gràcies a treballs com ara el de De Pablos (1944), s’estableixen cinc dècades en el desenvolupament de la tecnologia educativa seguint un ordre cronològic, aquestes són:

1. A la dècada del 1940, el desenvolupament es centra en la formació que es dissenya per al món militar per mitjà dels recursos audiovisuals.
2. La dècada dels anys 50 està marcada pels treballs de Skinner sobre el condicionament operant aplicat a l’ensenyament programat.
3. Durant els anys 60 es produeix el desplegament i l’expansió dels mitjans de comunicació social, amb una revisió de la teoria de la comunicació que contempla l’aplicació dels mitjans a l’educació.
4. La dècada dels 70 és la del desenvolupament de la informàtica. Durant aquest temps s’intenta la implantació de l’ensenyament assistit per ordinador (EAO) i l’ensenyament programat.
5. Durant els anys 80 s’inicia el desenvolupament dels suports informàtics i audiovisuals que tenen com a objectiu la interacció persona-sistema, aquest desenvolupament continua avui en dia, amb la millora i aparició de nous recursos constantment.

A partir dels anys 90 les noves tecnologies es van encaminar cap al desenvolupament de nous processos d’interacció mitjançant un nou suport: l’aparició de les xarxes telemàtiques i internet va suposar un gran canvi, i la millora d’aquests serveis ha portat a fer un nou enfocament dels processos educatius, aportant nous models d’ensenyament i aprenentatge.

Altres autors com Moreira (2009), també presenten un ordre cronològic molt semblant al que fa De Pablos, ho podem veure en la taula següent:

EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA (TE) COMO DISCIPLINA	
Las raíces de la disciplina	La formación militar norteamericana en los años cuarenta.
Los años cincuenta y sesenta	La fascinación por los audiovisuales y la influencia conductista.
La década de los setenta:	El enfoque técnico-racional para el diseño y evaluación de la enseñanza
Los ochenta y los noventa	La crisis de la perspectiva tecnócrata sobre la enseñanza y el surgimiento en el interés en las aplicaciones de las tecnologías digitales
El comienzo del siglo XXI	Eclecticismo teórico e influencia de las tesis postmodernas

Taula 1. Evolució de la tecnologia educativa com a disciplina, Moreira(2009).

Font: Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS NOVAS TECNOLOGÍAS

En una extracció del llibre “Nuevas tecnologías para la educación en la era digital”, Cabero (1996, 2000) destaca com a principals característiques de les noves tecnologies les següents:

- Inmaterialitat: fa referència al fet que la materia prima de les noves tecnologies és la informació, processant-la i facilitant l'accés a ella mateixa.
- Interconnexió: ofereix la possibilitat de combinar diverses tecnologies individuals per formar una xarxa, creant així noves realitats expressives i comunicatives.
- Interactivitat: una millor “comunicació” màquina-home, permet adquirir un sentit complet en el camp educatiu, fent possibles resultats molt més positius.
- Instantanietat: fa referència al ràpid accés que tenim a la informació, trencant d'aquesta manera les barreres espai-temporals.
- Major qualitat d'imatge i so: gràcies a la digitalització de la informació és molt més fàcil la seva manipulació i distribució, conservant la seva qualitat.
- Innovació: aquesta és la característica que persegueix qualsevol tecnologia, pretén superar a les seves antecessores, completant i/o millorant les seves funcions.
- Nous codis i llenguatges: a partir de l'arribada de la tecnologia s'han creat nous llenguatges o expressions com ara la hipermèdia o la multimèdia.
- Diversitat: són moltes les funcions que pot dur a terme, des d'una simple cerca de certa informació a la visualització d'aquesta mateixa. O la interacció de les persones mitjançant una videoconferència.
- Emmagatzemament: ens ofereix la possibilitat de guardar una gran quantitat d'informació (dades, imatges, textos, etc.) en espais cada cop més petits.

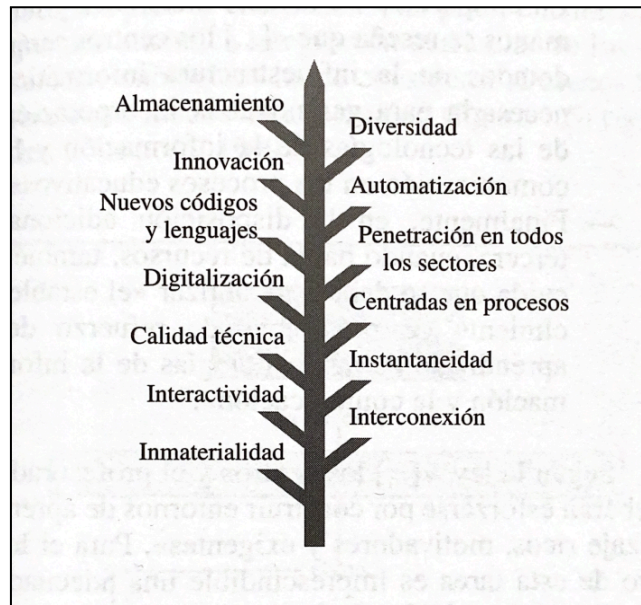


Figura 3. Característiques de les noves tecnologies.

Font: Font: Llibre “Nuevas tecnologías para la educación en la era digital”, pàg. 35

2.2.2 ROL DINS D'UNA AULA DE PRIMÀRIA

Segons Botella (2021) les TIC tenen diversos rols elementals dins d'una aula:

- Eina de suport de l'aprenentatge: ens permet accedir d'una manera molt més ràpida a la informació, oferint molts de recursos que permeten la creació de nous coneixements. A més comporta diferents beneficis com l'augment de la motivació, la millora de la comunicació, major protagonisme de l'alumne en l'aprenentatge, etc.
- Foment de la inclusió: permet que alumnes amb necessitats educatives puguin formar part del procés educatiu mitjançant recursos que no són de fàcil accés com ara la realitat augmentada, el processament d'imatges, etc.
- Desenvolupament de competències digitals: el fet d'implementar la tecnologia a l'aula prepara als alumnes per a una societat cada cop més digitalitzada. Hauran de desenvolupar i millorar la seva destresa amb aquests dispositius per al seu futur acadèmic i professional.

La inclusió de tecnologia en el currículum no solo contribueix a millorar la motivació de les estudiantos, sino que també ajuda a incorporar nous coneixements i desenvolupar nous capacitats, pués gran part de les eines tecnològiques utilitzades propicien el treball cooperatiu i col·laboratiu, lo que permet la construcció del coneixement cooperatiu o grupal, muy important especialment en etapes primerizes del aprenentatge (Canter,2015).

2.2.3 TIPUS DE TECNOLOGIA

Els dispositius tecnològics poden tenir un paper fonamental en l'ensenyament de les matemàtiques a Educació Primària, ja que aquests ofereixen una millor interacció, visualització i pràctica de diferents conceptes matemàtics. Dins del context educatiu podem fer una classificació en tres grups ben diferenciats.

2.2.3.1 DISPOSITIUS

Dins d'aquest grup podem trobar ordinador, tauletes, pissarres digitals i projectors. Aquests ens permeten presentar continguts de manera visual i més interactiva, facilitant d'aquesta manera la comprensió per part de l'alumnat.

- Ordinadors i portàtils: dispositiu electrònic programable capaç de processar i emmagatzemar informació, facilitant el desenvolupament d'activitats acadèmiques mitjançant eines digitals. En l'àmbit educatiu, esdevenen una eina fonamental per a la personalització de l'aprenentatge, l'augment de la motivació i una millora del rendiment. (Coll, 2013).
- Tauletes: són dispositius mòbils que gràcies a la seva portabilitat i funcionalitat s'han integrat en els entorns educatius facilitant l'accés a diversos recursos digitals. Les seves característiques promouen metodologies d'aprenentatge molt més dinàmiques i interactives. A més, els alumnes tenen la possibilitat d'obtenir la informació en temps reals i participar en activitats col·laboratives, fent d'aquesta manera que l'experiència educativa sigui molt més entretinguda. (López Berenguer, 2017).
- Pissarres digitals: es tracta d'un dispositiu que està connectat a un projector i que mostra la senyal d'un ordinador a sobre d'una superfície a la qual es pot interactuar, és a dir, es pot usar l'ordinador des de la mateixa pantalla. Sol anar acompanyada d'un software que permet escriure a sobre d'ella com si es tractés d'una pissarra digital.

Comporta molts de beneficis perquè ens ofereix moltes possibilitats, com ara usar recursos audiovisuals, internet, webs educatives, guardar activitats i reprendre-les per on et vas quedar, etc. (Extracció del llibre “Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas”, pàg. 205).

- Realitat virtual (VR) i realitat augmentada (AR): consisteix en la visió d'un entorn físic del món real a través d'un dispositiu electrònic que afegeix elements virtuals. Algunes de les aplicacions de RA que podem trobar en educació s'anomenen: Aumentaty, Aurasma y Layar. (Extracció del llibre “Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas”, pàg. 213).
- Robòtica educativa: metodologia que utilitza robots com a eines pedagògiques per fomentar la motivació, la creativitat i l'aprenentatge significatiu en l'alumnat. Mitjançant la construcció i programació de robots, els alumnes desenvolupen habilitats en diferents camps educatius com ara ciència, tecnologia i matemàtiques, alhora que es potencia el treball en equip i la resolució de problemes. (Ayuso Pecharromán, 2016).

2.2.3.2 SOFTWARE I APLICACIONS

Entenem per software i aplicacions els programes educatius dissenyats per a l'aprenentatge, els quals fomenten la creativitat i el pensament crític.

- Software de matemàtiques interactiu: aplicació informàtica dissenyada per facilitar l'aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques. Permet als estudiants explorar conceptes matemàtics a través d'activitats visuals, manipulació d'objectes digitals, etc. Segons Clements (2002), aquests afavoreixen l'aprenentatge actiu, ja que ajuden als estudiants a obtenir una comprensió més detallada d'alguns conceptes mitjançant l'experimentació i retroacció instantània.
- Apps educatives: es tracta d'aquelles aplicacions informàtiques que han estat dissenyades per ser utilitzades en un telèfon intel·ligent, en una tauleta o algun altre dispositiu. Actualment, existeixen moltes, però n'hi ha algunes que són específiques per treballar les matemàtiques, com ara la versió mòbil del GeoGebra o la Mathlab

Graphing Calculator. (Extracció del llibre “Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas”, pàg. 212).

- Plataformes d'aprenentatge en línia: entorns digitals que han estat creats i dissenyats per fer que l'ensenyament i l'aprenentatge siguin molt més fàcils gràcies a l'ús de l'internet. Aquestes plataformes ofereixen molt de serveis, com ara una interacció momentània entre estudiants i docents, la visualització i emmagatzemament de continguts i l'avaluació dels alumnes. Segons Anderson (2008) aquestes es basen en l'ús de tecnologies digitals per produir entorns d'aprenentatge més accessibles i flexibles.
- Jocs educatius: són un recurs que permet augmentar la implicació i motivació dels alumnes. Ens donen l'oportunitat de contextualitzar situacions de la vida quotidiana a l'aula, mitjançant jocs que emulen la realitat i afavoreixen un aprenentatge més significatiu. (Sureda Nadal, 2015).
- Software de programació i robòtica: aplicacions informàtiques dissenyades per ensenyar conceptes de programació i didàctica. Permeten desenvolupar habilitats en pensament computacional, resolució de problemes, etc. Segons García (2022), aquest tipus de software beneficia a les metodologies basades en el descobriment, la recerca i la resolució de problemes. Algunes de les plataformes que hi tenim son: Scratch, Arduino i LEGO Mindstorm.

2.2.3.3 RECURSOS EN LÍNEA

Dins d'aquest grup hi ha totes les plataformes educatives, els vídeos educatius, etc., els quals en permeten accedir a la informació de manera instantània i tenir materials actualitzats constantment.

- Vídeos educatius i tutorials: recursos audiovisuals que permeten adaptar l'ensenyament a diferents ritmes i ajuden a la comprensió d'alguns conceptes mitjançant elements multimèdia com imatges, animacions i narracions. (Cabero i Marin, 2014).

- Pàgines web i blogs educatius: les pàgines web són plataformes digitals on la gent pot compartir informació, recursos didàctics, etc. Area i Adell (2009) les defineixen com a repositoris d'informació que poden incloure materials multimèdia, exercicis i espais on l'alumnat pot treballar de manera col·lectiva o individual. Els blogs educatius són espais digitals que fomenten l'aprenentatge autònom i el pensament crític, en ells es poden escriure comentaris i rebre respostes d'aquests, potenciant la interactivitat i el diàleg entre usuaris.
- Simuladors virtuals: “Representació d'una situació o de determinades condicions del món real per mitjà d'un model físic, digital o virtual dissenyat artificialment, que s'utilitza com a experiència educativa per a facilitar l'aprenentatge en un entorn segur, controlat i interactiu.” Definició extreta del TERMCAT.

2.3 IMPACTE DE LES TIC

Segons com Cladellas Pros & Castelló Tarrida (2010), l'ús de la tecnologia dins de l'aula té certs avantatges, però també pot produir algunes dificultats.

2.3.1 QUINS BENEFICIS POT TENIR

- Aprofitament de recursos: la tecnologia ens permet observar diferents fenòmens i fer experiments sense haver de sortir de l'aula. A més, gaudim de contingut audiovisual que permet oferir a l'alumnat un aprenentatge més significatiu que es consolidarà molt més ràpid. Per altra banda, ens permet accedir a la informació d'una manera molt més ràpida i senzilla, tenint la capacitat d'emmagatzemar-la i distribuir-la al nostre gust.
- Contacte entre persones: ens facilita la tasca de comunicar-nos amb les altres persones, ja sigui entre docents, docents i pares, docents i alumnes, etc. Hi ha diverses aplicacions molts interessants que permeten un contacte directe i en tot moment, oferint un entorn de proximitat. A més, aquest tipus de comunicacions suposen un gran canvi per a aquelles escoles més aïllades com les escoles rurals.
- Interès i motivació: l'alumnat gaudeix d'activitats més dinàmiques, agradables o de caràcter lúdic que comporta un major desig cap a l'aprenentatge pel fet de que usin les TIC. També poden influir en aspectes com la concentració.

- Aprenentatge autònom i adaptació a la diversitat: hi ha certs programes que tenen la capacitat de donar un “feed-back” instantani a les activitats que fan els alumnes, la qual cosa genera l’oportunitat de fer noves respostes, i això pot produir una millora de les capacitats dels alumnes. Per altra banda, la possibilitat de personalitzar l’aprenentatge de manera individual permet adaptar materials segons les necessitats dels alumnes, permeten així, que alumnes amb necessitats educatives especials també puguin treballar i crear els seus propis coneixements.
- Accés a la informació: el fet que gairebé tots els dispositius tinguin accés a internet ha permès que tant docents com alumnes puguin gaudir d’una font il·limitada d’informació en qualsevol moment i lloc.

Tot i aquests beneficis, el mal ús d’aquestes tecnologies pot portar grans problemes per a l’alumnat. És molt important que s’eduqui tecnològicament als nens, ja que aquest mal ús pot tenir un efecte social i físic com ara problemes visuals per l’abús de pantalles, aïllament d’algun alumne, etc.

2.3.2 QUINS REPTES PROPOSA

- Distraccions: l’ús que alguns alumnes fan de les TIC no sempre va encaminat a l’aprenentatge, sinó que les fan servir per activitats lúdiques. Aquestes activitats poden desviar l’atenció de la feina que han de realitzar, deixant de banda els coneixements per dedicar-se a jugar.
- Informació no fiable: Si bé és cert que les TIC poden donar certa autonomia als alumnes, s’ha de tenir en compte que a Internet hi ha molta informació que no és fiable. En aquest sentit, la facilitat que hi ha per accedir a la informació i també en la que et pots desviar del que estàs buscant, pot suposar un inconvenient si l’alumne no té la pròpia voluntat d’aprendre.
- Aprenentatges incomplets i superficials: relacionat amb el mencionat anteriorment, aquesta gran varietat d’informació a la qual poden accedir els alumnes pot comportar

que els aprenentatges siguin molt superficials, prioritant una gran quantitat de coneixement en compte de coneixement de qualitat.

En general, tot i que el paper del mestre hagi perdut cert protagonisme, continua sent vital per aconseguir un aprenentatge de qualitat. S'ha d'ocupar que les activitats i la informació que reben els alumnes sigui l'adequada i que els hi pugui servir per arribar ells mateixos a crear les seves conclusions.

2.4 TEORIES DE L'APRENTATGE I TECNOLOGIA

L'ús de la tecnologia en l'educació primària es basa en diverses teories de l'aprenentatge que expliquen com els estudiants processen i interioritzen el coneixement. En aquest sentit, el constructivisme i connectivisme proporcionen un marc fonamental per entendre com les eines digitals poden potenciar l'ensenyament i l'aprenentatge.

2.4.1 CONSTRUCTIVISME

El constructivisme és un corrent pedagògic que intenta explicar la formació del coneixement. Aquest defensa que el coneixement resideix dins de l'individu i que es va formant a través de l'experiència, l'exploració i la interacció amb tot allò que l'envolta. Dins d'aquest corrent hi ha diversos autors que han fet grans aportacions com ara Piaget i Vigotsky, amb les seves teories del desenvolupament cognitiu i la zona del desenvolupament pròxim, respectivament.

TEORIA DEL DESENVOLUPAMENT COGNITIU

Jean Piaget (1896-1980) va proposar una de les teories més influents en el camp de la psicologia i l'educació. En el *The psychology of the child. Basic Books*. Piaget, J. & Inhelder, B. (1972) explica que el desenvolupament cognitiu dels nens es basa en un procés de construcció activa del coneixement a través dels estímuls que produeix l'entorn. Per aquest fet atribueix a la ment humana dos atributs principals:

- Organització: està estructurada i organitzada en esquemes cognitius.
- Adaptació: té la capacitat d'adaptar-se als estímuls de l'entorn.

D'aquesta manera, hi ha dos factors essencials per a la construcció del coneixement. El primer d'ells és l'etapa de desenvolupament que tingui l'infant, i Piaget en distingeix quatre:

- Etapa sensoriomotor (aproximadament de 0 a 2 anys): els infants aprenen a través de l'experiència directa i les accions motores.
- Etapa preoperacional (aproximadament de 2 a 7 anys): caracteritzada per un raonament intuïtiu i el desenvolupament dels primers símbols i representacions. Encara no tenen la capacitat per distingir l'abstracte.
- Etapa d'operacions concretes (aproximadament de 7 a 11 anys): es comença a produir un pensament lògic de les situacions concretes. Primera distinció entre realitat i fantasia.
- Etapa d'operacions formals (a partir dels 12 anys): adquireixen la capacitat de pensar de manera hipotètica i abstracta. Comencen a produir-se el raonament i la reflexió sobre objectes ja coneguts.

El segon factor que influeix en aquesta construcció del coneixement és l'estimulació externa i sensorial que tingui l'infant, que promou els processos d'adaptació en la ment de l'individu. Davant d'una situació que ha de ser resolta per l'infant, aquest tractarà d'aplicar els seus coneixements previs i esquemes cognitius ja existents per resoldre-la, és a dir, assimilar la situació. En cas de no poder, l'alumne haurà d'expandir aquests coneixements i esquemes per poder trobar una solució, que és el que es coneix com a acomodació.

TEORIA DEL CONSTRUCTIVISME SOCIOCULTURAL

Aquesta teoria de Lev Vygotsky (1896-1934) ens explica que la formació del coneixement es produeix mitjançant la interacció social. Aquest coneixement es produeix gràcies a la interiorització de fets culturals que pertanyen a la nostra societat, uns fets que es transmeten a través de la interacció social. A diferència de Piaget, considerava que les persones no aprenem per nosaltres mateixes, sinó que necessitem diferents funcions de terceres persones, com ara el llenguatge, per poder adquirir coneixements. Per entendre la teoria de Vygotsky són essencials dos conceptes, els quals estan explicats en el llibre *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. Vygotsky (1978).

El primer d'ells és la internalització, un procés que implica la transformació de fenòmens socials a fenòmens psicològics a través del contacte amb les persones. El segon el trobem dins la teoria de la Zona de Desenvolupament Pròxim (ZDP). Aquesta ens explica que la ZDP és la distància entre el nivell de desenvolupament real, determinat per la capacitat de resoldre

un problema que té el nen, i el nivell de desenvolupament potencial, determinat a través de la resolució d'un problema sota la guia d'un adult o una altra persona.

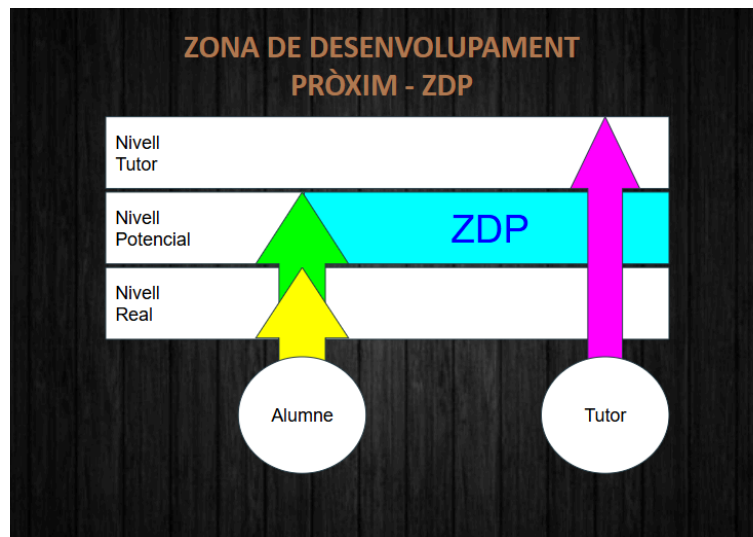


Figura 4. ZDP

Font pròpia.

En aquesta figura podem veure els dos nivells que pot tenir un infant. El nivell evolutiu real es tracta del nivell de desenvolupament de les funcions mentals dels nens, és a dir, no podem demanar a un nen de 7 anys que resolgui un problema algebraic per si sol, ja que a aquesta edat encara no tenen la capacitat d'assolir aquest nivell.

El segon nivell evolutiu es dona quan el nen no és capaç de fer un problema per si sol, però sí que és capaç de fer-ho amb l'ajuda d'una altra persona més capacitada, en aquest cas el professor. A aquest se l'anomena nivell potencial.

El tercer nivell és l'ajuda que proporciona un adult o company que té més coneixements per facilitar l'aprenentatge de l'infant.

El constructivisme troba en la tecnologia una gran aliada per transformar l'educació. Aquesta ofereix molts de recursos que permeten un accés a la informació molt més ampli i eficaç, permeten crear noves experiències d'aprenentatge que són més significatives per als alumnes. A més, amb tots els instruments que ens dona, com els ordinadors, les apps interactives o les simulacions, es potencia l'exploració, l'autonomia de l'estudiant, la interacció amb l'entorn, etc.

2.4.2 CONNECTIVISME

El connectivisme és una teoria de l'aprenentatge que es desenvolupa a partir del context de l'era digital, aquesta dona molta importància a les xarxes i a l'ús de la tecnologia per arribar de manera més senzilla al coneixement. Dins d'aquesta trobem els seus dos grans defensors, Siemens i Downes, els quals expliquen que el connectivisme sorgeix com a resposta a les mancances de teories tradicionals com el conductisme, cognitivisme i constructivisme, els quals no expliquen com es produeix l'aprenentatge en aquests entorns digitals. Aquests autors defensen que l'aprenentatge no es produeix de manera individual, sinó que és necessària la interacció amb altres persones, xarxes i tecnologies.

En el seu treball, Siemens (2005), va definir una sèrie de principis en els quals es basava la seva teoria:

- L'aprenentatge i el coneixement es basa en la diversitat d'opinions.
- L'aprenentatge és un procés de connexió de nodes especialitzats o fonts d'informació.
- L'aprenentatge pot residir en aparells no humans.
- La capacitat de saber més és més crítica del que es coneix actualment.
- Cal fomentar i mantenir connexions per facilitar l'aprenentatge.
- La capacitat de veure connexions entre camps, idees i conceptes és una habilitat bàsica.
- L'actualitat i l'accés a la informació és la intenció principal de qualsevol aprenentatge.
- La presa de decisions és en si mateix un procés d'aprenentatge.

Per altra banda, Downes (2005) va aprofundir i complementar la visió que tenia Siemens, donant un altre tipus d'enfocament a l'aprenentatge. Els principis que ell proposa són els següents:

1. Distribució del coneixement.

Explica que el coneixement no està exclusivament a la ment de les persones, sinó que el podem trobar a diferents nodes com les xarxes socials, les bases de dades, els llibres o les plataformes digitals. D'aquesta manera, l'aprenentatge té lloc quan s'accedeix i es navega per aquests nodes.

2. El paper de la tecnologia.

Ens diu que la tecnologia facilita l'accés a la informació en temps real i promou l'aprenentatge a través de les xarxes socials, els blogs i fòrums. Per aquest motiu, les TIC proporcionen la creació i manteniment de les xarxes de coneixement.

3. Autonomia, diversitat, interactivitat i obertura.

Hi ha quatre principis clau en l'aprenentatge connectivista:

- Autonomia: els alumnes tenen control sobre el seu aprenentatge.
- Diversitat: es pot accedir a múltiples fonts de coneixement.
- Interactivitat: s'aprèn participant en xarxes i comunitats d'aprenentatge.
- Obertura: els materials són accessibles i compartits lliurement.

4. L'aprenentatge com a red.

El coneixement es genera a partir de les connexions que establim nosaltres amb l'entorn, ja sigui amb persones, diverses fonts, comunitats en línia, etc.

5. Aprendre és connectar.

Explica que l'important per a obtenir el coneixement és saber establir connexions útils amb la informació rellevant, és a dir, saber on està aquesta informació i com trobar-la quan la necessito.

2.5 ESTUDIS PREVIS RELLEVANTS

Diversos estudis han investigat l'impacte de la tecnologia en l'educació primària, oferint perspectives valuoses sobre la seva eficàcia i els factors que en determinen l'èxit.

2.5.1 IMPACTE EN LA MILLORA DEL RENDIMENT ACADÈMIC

La implementació de tecnologies digitals a les aules de primària ha demostrat tenir un impacte positiu en el rendiment acadèmic dels estudiants. Per exemple, un estudi realitzat per Sevilla Vilanova (2015) va trobar que l'ús d'ordinadors i pissarres digitals interactives va millorar significativament les habilitats de lectura i escriptura dels alumnes.

A més, la integració de tauletes digitals en l'ensenyament ha estat associada amb una major motivació i participació dels estudiants, la qual cosa contribueix a una millora en els resultats

acadèmics. Fernández Rodríguez (2014) va observar que els alumnes que utilitzaven tauletes digitals mostraven un major interès per les activitats escolars i obtenien qualificacions més altes en comparació amb els que seguien mètodes tradicionals.

Per altra banda, un estudi de la fundació MAPFRE l'any 2016 (Gairín Sallán et al., 2016), on es va tenir en compte l'opinió de diferents docents arreu d'Espanya, amb la recollida de gairebé 1.300 qüestionaris, 88 entrevistes, 4 grups de discussió i 2 seminaris va arribar a les conclusions que les TIC són una eina de motivació per a l'estudiant, situant-lo com a protagonista del seu aprenentatge. La implantació d'aquestes afavoreix els procediments d'avaluació, l'autogestió de l'aprenentatge i la funció de guia dels mestres.

2.5.2 COMPARACIÓ AMB MÈTODES TRADICIONALS

Un estudi realitzat per Yijie He (2023) a la universitat de Zhejiang fa una comparativa de l'aprenentatge de les matemàtiques en el qual destaca quatre diferències primordials entre els dos tipus d'ensenyament:

1. La tecnologia ens ofereix uns recursos visuals molt dinàmics que ens permeten treballar a temps real amb imatges que van canviant a mesura que es va treballant diversos continguts. En canvi, amb el mètode tradicional solament es poden mostrar imatges estàtiques en una pissarra, les quals hauràs de esborrar i tornar a fer de noves si vols tractar una altra cosa.
2. Les TIC ens donen l'oportunitat de recuperar i repassar continguts que ja s'han treballat a l'aula en qualsevol moment, afavorint que l'alumnat que no entengui o tingui dubtes sobre alguna lliçó la pugui tornar a veure completa a casa. Per oposició, amb el mètode tradicional si no ha tingut temps de copiar el que hi ha a la pissarra i no ho ha entès, ja no podrà tornar-ho a revisar si no s'ho deixa algú.
3. Gràcies a les possibilitats dels recursos tecnològics podem veure l'evolució que tenen els exercicis des del seu començament fins al final. Poden treballar d'una manera més senzilla i ràpida. Per altra banda, amb el mètode tradicional quan ens quedem sense espai a la pissarra hem de esborrar part del que ja s'ha fet per poder posar més coses.

4. Els recursos que ens ofereixen aquestes tecnologies promouen la creativitat, la imaginació i la innovació de molts alumnes, cosa que és més complicada amb el poc dinamisme que té el mètode tradicional per als alumnes.

2.5.3 FACTORS QUE INFLUEIXEN EN L'ÈXIT

Un estudi realitzat per López Sánchez, N. A., & Pérez García, E. A. (2024) determinen que hi ha diversos factors que influeixen en l'èxit de l'ensenyament de les matemàtiques a través de la tecnologia:

- Factors que influeixen en el procés d'ensenyament
 - Alimentació i salut: és important que l'alumne tingui coneixements sobre la importància de la bona alimentació, de les diferents addiccions que hi ha, les creences ideològiques i/o culturals i les expectatives que es crea sobre ell mateix.
 - Família: és rellevant el nivell educatiu que tinguin els pares de l'alumne, els recursos dels quals disposen, les expectatives que tenen sobre l'educació del seu fill, la desintegració familiar, el maltractament, etc.
 - Centre educatiu: en aquest apartat destaquen els recursos que pot oferir l'escola, la planificació que s'hagi fet, les metes marcades, el nombre de docents i estudiants, la preparació d'aquests docents, etc.

- Factors que influeixen en el procés d'ensenyament de les matemàtiques
 - Factors personals: és important el pensament que tingui l'alumne per l'assignatura, la motivació i interès que li posi, les seves expectatives, l'actitud, etc.
 - Factors externs: els factors mencionats anteriorment solen estar determinats per les expectatives que hi poden les persones que envolten a l'alumne com ara l'actitud del professor, família i/o companys.

- Factors que influeixen en l'ús educatiu de les TIC
 - Instrumentals: fa referència als diferents dispositius que es disposen (tauletes, portàtils, pissarres digitals, etc.) i la connexió a internet que disposa el centre, el nivell socioeconòmic, l'interès dels estudiants per utilitzar les TIC, etc.

- Preparació docent: és molt important la predisposició que tinguin les docents per usar els recursos digitals. Aquests s'han de formar, han de tenir confiança per emprar els diferents recursos dins de l'aula, li han de donar importància a les noves tecnologies, etc.

2.6 PERSPECTIVES FUTURES

L'evolució de les tecnologies en els darrers anys ha produït un canvi significatiu en el món educatiu. Cada cop podem veure com aquests recursos tecnològics es van integrant a poc a poc dins de les aules. En aquest context, és important saber quines són les noves tendències emergents que continuaran marcant el progrés de l'educació, així com els canvis que poden dur lligats. En aquest apartat podem veure quines noves tendències estan sorgint en el món tecnològic que afecten al món educatiu.

2.6.1 NOVES TENDÈNCIES

En l'informe *On the futures of technology in education* del Centre Comú de Recerca de la Comissió Europea (2023) hi podem trobar diverses tendències emergents que estan afectant o que tindran importància en l'àmbit educatiu. Dins d'aquestes no hi ha tan sols eines digitals, sinó que també canvis en la manera d'ensenyar, aprendre i en la relació que hi ha entre membres de l'entorn educatiu. Entre aquestes hi tenim:

1. Intel·ligència artificial generativa (IA).

En el darrer temps ha esdevingut l'aparició i ràpida evolució de la intel·ligència artificial generativa, com ara el famós ChatGPT, produint un impacte immediat en el món educatiu. Aquesta eina ens permet generar textos, imatges, buscar informació detallada, etc., amb respostes immediates de manera autònoma.

És cert que aquest recurs ens ofereix moltes possibilitats com l'assistència personalitzada a l'alumnat, ajuda en la correcció o avaluació i més. Però hem d'anar amb compte, ja que per altra banda, també es pot fer un mal ús de l'eina, abusant d'ella per fer plagi i/o crear continguts falsos generats per la IA, deixant de banda el pensament crític i l'esforç de l'alumnat.

2. Microcredencials i aprenentatge modular.

Una altra tendència són l'aparició de les microcredencials, que són unes certificacions dels resultats que has obtingut sobre alguna competència específica o certs coneixements. Sovint s'adquireixen a través de cursos en línia i de manera flexible, donant una alternativa a l'obtenció de titulació de manera tradicional.

3. Realitat immersiva: realitat augmentada i virtual (AR/VR).

Per altra banda, tenim les tecnologies immersives, que cada cop van guanyant més pes en els entorns educatius. Si bé és cert que ja fa anys que existeixen, la seva utilització es veu limitada pel fet del cost que tenen aquestes eines i la poca formació docent sobre l'ús d'aquestes. Tot i això, a través de les simulacions, les experiències 3D i els laboratoris virtuals es pot fer l'educació molt més interactiva.

4. Tecnologies per a la inclusió i l'accessibilitat.

Una altra tendència en expansió són les tecnologies per a l'educació inclusiva. Cada cop hi ha més casos d'alumnes que necessiten un suport específic per a l'aprenentatge. En aquests casos les tecnologies poden ser de gran ajuda per a aquests alumnes, oferint recursos que poden facilitar la feina d'aquests nens i fer que l'aprenentatge sigui molt més fàcil. Algun exemple seria els sistemes de lectura que hi ha per a alumnes amb dificultats visuals o el reconeixement de veu per a persones amb dificultats motores.

5. Plataformes educatives híbrides i entorns flexibles d'aprenentatge.

Finalment, en l'informe hi trobem el model d'aprenentatge híbrid, el qual combina l'aprenentatge presencial a les aules i l'aprenentatge mitjançant entorns digitals. Aquest model va aparèixer, en gran part, a causa de la COVID-19 i a poc a poc s'ha anat consolidant en diverses escoles i universitat. Gràcies a plataformes com Moodle, Google Classroom, Teams i altres, es pot oferir una educació més flexible, però que depèn molt d'una bona infraestructura digital.

3. MARC METODOLÒGIC O INVESTIGACIÓ

3.1 HIPÒTESIS

En aquest estudi es plantegen dues hipòtesis principals que pretén donar resposta a com afecta l'ús de les tecnologies digitals en l'aprenentatge de les matemàtiques dins d'una aula d'educació primària.

L'interès per aquesta anàlisi sorgeix de les dificultats que presenta el mètode tradicional en l'aprenentatge de les matemàtiques i la possibilitat que els recursos que ens ofereixen les noves tecnologies digitals produeixin una millora significativa en el rendiment i la motivació de l'alumnat.

Les hipòtesis formulades estan fonamentades en els estudis previs recollits en el marc teòric i l'observació del context d'aula actual, on la integració de les noves tecnologies està augmentant.

H1: L'ús de les tecnologies millora el rendiment acadèmic en comparació amb els mètodes tradicionals.

H2: L'ús de recursos tecnològics incrementa la motivació de l'alumnat en l'aprenentatge de matemàtiques en comparació amb l'alumnat que aprèn sense tecnologia.

3.2 OBJECTIUS

Aquest treball té la finalitat d'analitzar quin és l'impacte que té l'ús de les tecnologies digitals i els recursos que aquestes ens ofereixen en l'aprenentatge de les matemàtiques, més concretament en el rendiment i la motivació de l'alumnat. Per fer-ho es treballa una unitat didàctica amb dos grups que aprenen de manera diferent, una amb tecnologia i els altres amb metodologia tradicional.

El que es busca és trobar una solució a la mala tendència que porta aquesta assignatura en els darrers anys, la qual presenta una baixada de nivell en diverses proves que s'han dut a terme. En aquest context, hi ha un objectiu general i altres de més específics que orienten la recerca educativa i que també serveixen com a base per a l'anàlisi posterior dels resultats.

Objectiu general:

- Examinar l'efecte que tenen les TIC en el rendiment acadèmic i la motivació dels alumnes en l'àrea de matemàtiques.

Objectius específics:

- Identificar les diferències en el rendiment acadèmic d'alumnes que treballen amb tecnologia i altres que ho fan amb la metodologia tradicional.
- Reconèixer les diferències motivacionals dels alumnes que treballen amb tecnologia i altres que ho fan amb la metodologia tradicional.
- Observar l'actitud, participació i interès dels alumnes durant la unitat didàctica.

3.3 MÈTODE

Per tal de donar resposta als objectius escollits i les hipòtesis plantejades, s'ha seguit un enfocament metodològic que combina dades quantitatives i qualitatives recollides en un context educatiu real dins d'una aula de primària. Hem de tenir en compte que en aquest treball es mesuren dues variables ben diferenciades, el rendiment i la motivació, les quals van lligades de la mà, però no es mesuren de la mateixa manera.

3.3.1 PARADIGMA

El treball està situat dins del paradigma positivista, ja que es basa en la formulació de dues hipòtesis que es volen contrastar a través de la recollida de dades. S'ha escollit aquest enfocament perquè és el que més s'adapta a la part pràctica, en la qual s'intenta explicar com afecta una manera de treballar en el rendiment i la motivació de l'alumnat seguint el model del mètode científic. Per tal d'arribar a aquestes hipòtesis es mesuren dues variables de manera clara i objectiva mitjançant instruments estandarditzats (tests, qüestionaris, etc.), amb la finalitat de poder establir una relació causa-efecte entre l'ús de les TIC i els resultats obtinguts.

3.3.2 TIPUS D'ESTUDI SEGONS ELS OBJECTIUS

El tipus d'estudi més indicat és el quasi-experimental. Es considera així perquè es tracta d'una anàlisi de les diferències que hi ha en el rendiment i la motivació de l'alumnat en l'àrea

de matemàtiques segons la metodologia amb la qual es treballa. El que s'ha fet és separar l'aula en dos grups i en cadascun d'aquests ensenyar les matemàtiques amb una metodologia diferent, de tal manera que al final es puguin comparar els resultats obtinguts amb cada grup. D'aquest mode, es treballa a partir d'una variable independent (mètode d'ensenyament) i dues de dependents (rendiment i motivació). Tot i això, s'ha de tenir en compte que no es té control de totes les variables externes.

3.3.3 ABAST TEMPORAL DE LA RECERCA

Aquest estudi presenta un abast temporal transversal, ja que s'aplica durant un període de temps determinat. Es du a terme una unitat didàctica al llarg d'un mes sencer. Això vol dir que la recollida de dades es produeix en un moment concret del procés educatiu, sense tenir en compte el desenvolupament que tenen els alumnes al llarg de la resta de curs.

Al tractar-se d'un tipus d'estudi en un període de temps tan acotat, els resultats obtingut són rellevants, però no es poden generalitzar. Ja que per poder fer-ho s'hauria de fer una recerca durant un període de temps molt més gran. Tot i això, els resultats obtinguts poden servir com a base per a futures investigacions que profunditzen més en el tema.

3.3.4 METODOLOGIA

En aquest treball s'utilitza un enfocament metodològic mixt, ja que es tenen en compte les tècniques de la metodologia quantitativa, però també de la qualitativa. Pel que fa a la metodologia qualitativa ens centrem en els resultats que obtenim de passar les proves als dos grups, tant en l'àmbit de rendiment com motivacional. Per altra banda, a nivell qualitatiu tenim les opinions i emocions que tenen els alumnes al treballar d'una manera o de l'altra.

- Metodologia quantitativa: la trobem quan mesurem i comparem els resultats dels alumnes a partir dels percentatges d'encerts i errors que hagin tingut en els exercicis que apareixen en les proves pre i post test. A més, també els podem observar amb els resultats directes que ens proporcionen els qüestionaris de motivació que es fan abans i després de la intervenció. Totes aquestes dades són analitzades amb criteris estadístics que ens permeten fer una comparació entre els dos grups.

- Metodologia qualitativa: aquesta part la trobem amb l'observació directa que fem a l'aula sobre aspectes com l'actitud de l'alumnat davant les diferents activitats, la implicació i motivació que mostren en aquestes, els comentaris dels alumnes a l'hora de fer les sessions, etc. Totes aquestes dades formen part d'una anàlisi més interpretativa que ens permet comprendre millor el comportament dels alumnes segons la metodologia emprada.

Aquest enfocament ens permet obtenir uns resultats i posteriorment, unes conclusions, molt més fiables i de major profunditat, ja que es tenen en compte dades de diferents tipus.

3.4 DISSENY

3.4.1 TEMPORITZACIÓ I MOSTRA

- TEMPORITZACIÓ: aquesta intervenció s'ha dut a terme durant quatre setmanes consecutives, coincidint amb la unitat didàctica de matemàtiques en la qual els alumnes havien de treballar els nombres del 50 al 60 i les sumes portant. Durant aquest període s'han pogut produir el desenvolupament de continguts i recollida de dades suficient com per a obtenir uns resultats comparables entre els dos grups.

La programació temporal ha estat pensada per fer les sessions dins de l'horari lectiu del centre, amb dues sessions setmanals, una per a cada grup, on la meitat del grup feia la sessió de matemàtiques que li correspon i l'altra meitat es quedava a una altra aula treballant unes altres matèries amb l'alumnat. En total, s'han dut a terme vuit sessions, quatre per a cada grup, en les quals els objectius, continguts i tipus d'activitats han estat els mateixos per als dos grups, amb la diferència dels recursos emprats per dur a terme les sessions segons quina metodologia s'hagués de treballar.

- MOSTRA: la tria dels participants d'aquest estudi va ser de caràcter intencional, ja que des d'un primer moment es sabia a quina escola se faria la intervenció i a quina aula es duria a terme. Tot això és degut al fet que es va fer la segona estada de pràctiques allí i ja s'havia parlat amb la tutora de l'aula sobre la possibilitat de tornar per dur a terme la investigació. Al tenir una resposta favorable per part seva i de l'equip directiu, es va decidir que era el lloc idoni per les facilitats que se donaven.

La mostra està formada per un total de 26 alumnes d'un grup de primer de primària d'una escola de les Terres de l'Ebre de caràcter públic amb aproximadament 600 alumnes. La qual disposa de recursos tecnològics adequats per poder dur a terme la intervenció, amb tauletes, connexió a Internet i pissarres digitals en gairebé totes les seves aules. Els infants tenen un entre 6 i 7 anys i ens trobem amb la peculiaritat que hi ha una alumna amb principis de TEA, tot i que no està diagnosticat com a tal per ser encara tan petita.

Els alumnes estan distribuïts en dos grups de 13 alumnes de manera intencional i equilibrada, s'ha tingut en compte que hi ha algun alumne nouvingut que encara no coneix molt bé l'idioma per a poder configurar dos grups que siguin tan homogenis com sigui possible, de tal manera que es pugui dur a terme una comparació realista entre ambdós grups. En aquesta mostra, hi tenim un grup experimental que ha treballat amb els recursos tecnològics (tauletes, pissarra digital, aplicacions didàctiques, etc) i un grup control, que ha seguit una metodologia tradicional amb treball a la pissarra, fitxes impreses, activitats manipulatives, etc.).

3.4.2 INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES

Per a poder obtenir unes dades de bona qualitat s'han fet servir instruments que combinen tècniques quantitatives i qualitatives. Aquests han estat aplicats en les diferents fases de la intervenció: diagnòstic inicial, desenvolupament de les sessions i sessió final d'avaluació.

Els instruments que he fet servir durant la intervenció educativa són els següents:

➤ Qüestionaris de motivació (inicial i final)

S'ha emprat dos qüestionaris per avaluar la motivació dels alumnes respecte a l'àrea de matemàtiques, un al començament de la intervenció i l'altre al final. En aquest els alumnes han de respondre a preguntes sobre les matemàtiques amb escales visuals, més concretament, emojis que tenen un valor de molt, una mica, regular, poc i gens.

Els qüestionaris són en format de paper i s'han de fer de manera individual, amb l'objectiu de veure la percepció que tenen els alumnes sobre l'àrea de matemàtiques abans i després de la intervenció. La qual cosa ens permet veure si hi ha canvis en la seva manera de veure les matemàtiques. Aquests qüestionaris els podem trobar en l'annex 1.

➤ Activitat diagnòstica inicial

Per valorar el coneixement previ dels alumnes sobre els nombres del 50 al 60 i de les sumes portant es van dur a terme diverses activitats inicials.

ACTIVITATS TIC: l'alumnat del grup que treballa amb la tecnologia ha dut a terme 5 activitats interactives amb les tauletes digitals. En aquestes ha treballat els nombres de diverses maneres com ara ordenar del 50 al 60, identificar quin nombre és més gran i quin va abans i després. Per altra banda, ha seguit treballant les sumes normals i ha tingut una primera aproximació a les sumes portant. Totes les activitats es poden trobar a l'annex 2.

ACTIVITATS TRADICIONALS: l'alumnat del grup que treballa amb el mètode tradicional ha fet una fitxa amb activitats equivalents a l'altre grup, però en aquest cas treballant amb llapis i paper. La fitxa la podem trobar a l'annex 3.

Gràcies a aquestes activitats es pot establir el punt de partida que tenen cadascun dels alumnes de l'aula i veure quins són els resultats individuals de cada alumne i les diferències que hi ha entre les dues maneres de treballar que s'apliquen.

➤ Registres d'observació

Al llarg de les sessions de desenvolupament, s'han utilitzat graelles d'observació qualitatives per enregistrar aspectes rellevants en el procés d'aprenentatge com la participació activa de l'alumnat, l'autonomia en la resolució d'activitats, la comprensió dels continguts i les reaccions emocionals.

Se'ls hi ha donat un ús exclusiu en aquestes sessions pel fet que són les úniques en què cada grup treballa amb una metodologia en específic, per tant, podem veure les diferències i/o semblances que hi ha entre els dos grups. Aquestes dades han servit per fer un recull de dades qualitatives que podem trobar més endavant.

➤ Registres d'activitats i resultats

A mesura que s'ha anat desenvolupant la unitat didàctica, s'ha anat recollint una sèrie de dades que ens han proporcionat les activitats que s'han fet en cadascun dels grups que han permès veure l'evolució dels dos grups a l'hora que avança el temari i les podem trobar en l'annex 4.

En aquest cas, les dades recollides ens les han proporcionat les fitxes de treball fetes pel grup tradicional i les activitats digitals en el grup TIC durant les sessions de desenvolupament. Aquestes dades han estat registrades en gràfics segons la puntuació que els alumnes han obtingut en la seva feina i les podem trobar en l'annex 5.

➤ Sessió avaluativa

Com a part de la sessió final els alumnes han de respondre un kahoot i una fitxa que contenen els continguts que han treballat al llarg de la unitat didàctica. Els resultats obtinguts en aquestes proves ens permeten fer una comparació amb les proves fetes a l'activitat diagnòstica inicial per veure l'evolució dels nens i alhora, fer una comparativa entre els dos grups per veure si hi ha diferències entre els dos grups.

Aquests instruments ens han permès obtenir dades quantitatives sobre el rendiment acadèmic segons el nombre d'encerts en les preguntes. Ho podem trobar a l'annex 6.

3.4.3 PROCEDIMENT

Recollida de dades: Com ja s'ha mencionat anteriorment, la mostra es va seleccionar de manera intencional, tenint en compte la proximitat i accessibilitat al centre educatiu, el qual tenia una gran predisposició per participar en una investigació educativa. Un cop obtinguda l'autorització de l'equip directiu es va procedir a parlar amb la tutora de l'aula a la qual es volia dur a terme la intervenció per tal d'explicar-li els detalls de les sessions i com s'estructuraria la intervenció. A més, també es va tractar quins serien els objectius del treball, les activitats a realitzar i la manera de recollir i analitzar les dades, per tal de tenir el consentiment de la tutora abans de començar.

El primer contacte amb els participants no va ser una cosa nova, ja que ja es coneixia a l'alumnat a l'haver dut a terme les pràctiques en la mateixa aula uns mesos abans. El primer dia es va informar als alumnes que formarien part d'una investigació educativa en la qual ells haurien de fer unes sessions de matemàtiques per treballar uns continguts específics. També se'ls va explicar que es dividiria la classe en dos grups i que cadascun vindria a treballar una estona diferent.

Per tal de dissenyar els instruments d'avaluació s'ha tingut en compte el desenvolupament cognitiu i emocional dels alumnes, que pertanyen a una aula de primer de primària. Aquests instruments inclouen uns qüestionaris de motivació, unes fitxes d'activitats matemàtiques, unes activitats digitals interactives i unes graelles d'observació. Tots aquests instruments han estat validats prèviament per la tutora de l'aula i un membre de l'equip docent que forma part del departament de matemàtiques de l'escola per garantir la seva validesa i adequació.

Aquesta recollida de dades es va dur a terme en les quatre sessions que va fer cada grup durant la unitat didàctica, l'estructuració d'aquesta la podem trobar en l'annex 7.

- Sessió inicial: es van aplicar els qüestionaris de motivació inicial i les activitats, tant tradicional com tecnològiques, per valorar el coneixement previ dels alumnes.
- Sessió 1 i 2: es van aplicar activitats diferenciades en cada grup i es van apuntar els resultats obtinguts de cada alumne. També se'n van registrar observacions sobre el procés d'aprenentatge de l'alumnat.
- Sessió final: es va aplicar el qüestionari final de motivació i les diferents activitats d'avaluació (fitxa i kahoot).

En tot moment es va recollir dades quantitatives (resultats de les fitxes i puntuacions en les activitats digitals) i dades qualitatives (observació del comportament, actitud, implicació i emocions dels alumnes) per tal d'obtenir uns resultats vàlids.

Anàlisi de dades: per tal d'analitzar els resultats obtinguts al llarg de la unitat didàctica es segueix una combinació de tècniques d'anàlisi mixtes per tal d'obtenir una visió global del procés d'aprenentatge i motivació de l'alumnat.

- ANÀLISI QUANTITATIVA: pel que fa a les dades quantitatives hi trobem els resultats de les activitats de la unitat didàctica per tal de mesurar el rendiment i les enquestes de motivació inicial i final dissenyades amb escales visuals de cares per veure aspectes emocionals dels alumnes respecte a les matemàtiques.
- ANÀLISI QUALITATIVA: per complementar les dades quantitatives s'han dut a terme graelles d'observació sistemàtica que ens permeten recollir informació sobre les actituds, implicació i interacció de l'alumnat.

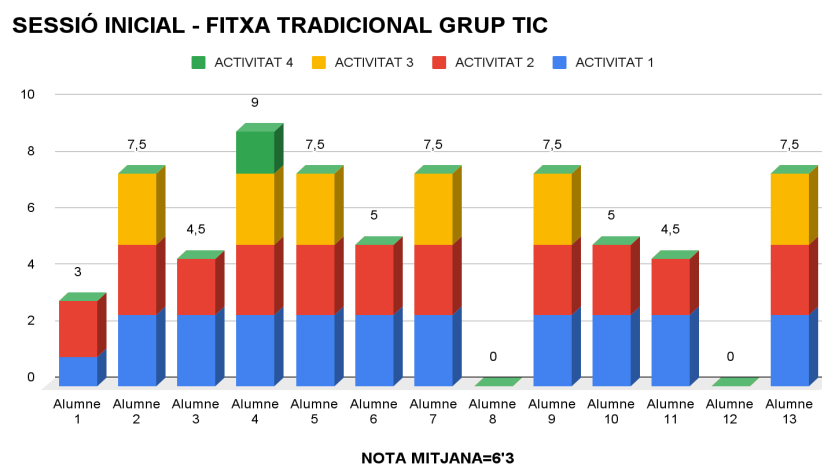
4. RESULTATS

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts a partir de la investigació educativa que s'ha dut a terme a l'aula de primer de primària. Es mostren les dades obtingudes en la sessió inicial i final en ambdós grups, amb les quals es pretén veure com ha estat l'evolució de cada grup segons la metodologia que s'ha seguit.

En primer lloc, hi tenim les dades obtingudes a la sessió inicial. En aquesta els dos grups que es van formar, 13 alumnes que treballen amb la metodologia tradicional i 13 amb les noves tecnologies, van treballar activitats relacionades amb les dues metodologies amb l'objectiu de veure quin era el nivell del qual parteixen tots els alumnes en les dues maneres de treballar. A més, els dos grups van realitzar uns qüestionaris de motivació per veure quina era la seva opinió respecte a l'assignatura de matemàtiques i el fet de practicar-les.

RENDIMENT: activitats matemàtiques sobre els nombres del 50 al 60 i sumes portant. Per una banda, fitxes amb exercicis tradicionals que ens permeten veure les competències dels alumnes amb la metodologia tradicional. Per altra banda, activitats digitals amb les tauletes per veure la capacitat matemàtica dels nens amb recursos tecnològics. Totes les activitats es poden trobar a les fitxes que apareixen als annexos.

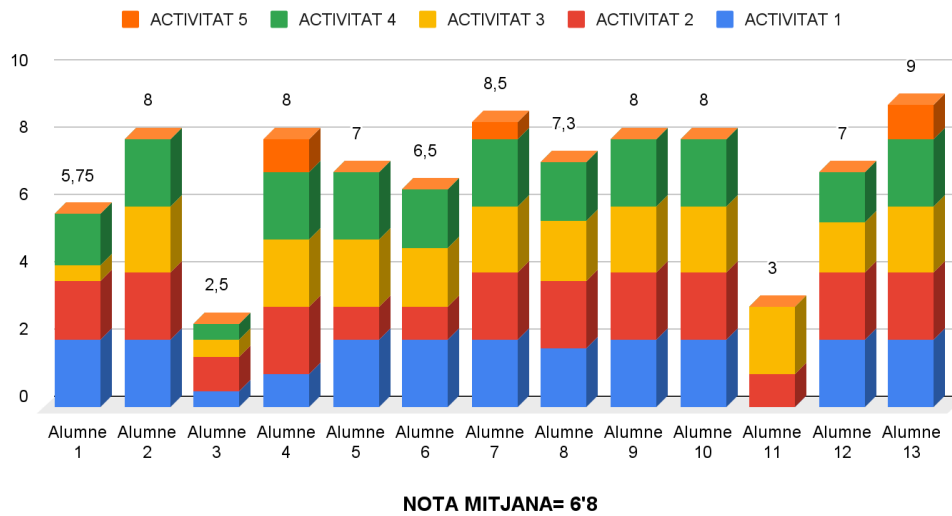
GRUP 1: TIC



Gràfic 1. Resultats del grup TIC a la fitxa tradicional de la sessió inicial.

Font pròpia.

SESSIÓ INICIAL - ACTIVITATS DIGITALS GRUP TIC

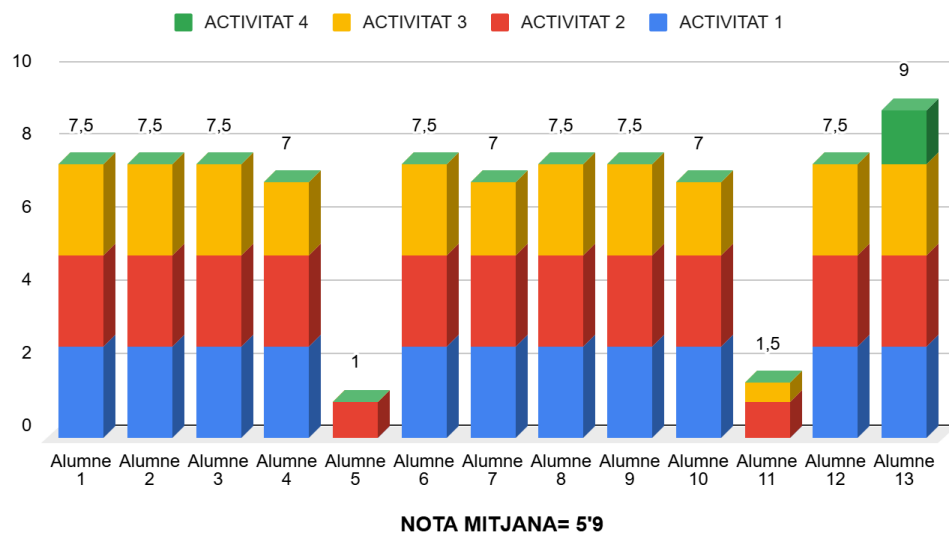


Gràfic 2. Resultats del grup TIC a les activitats digitals de la sessió inicial.

Font pròpia.

GRUP 2: TRADICIONAL

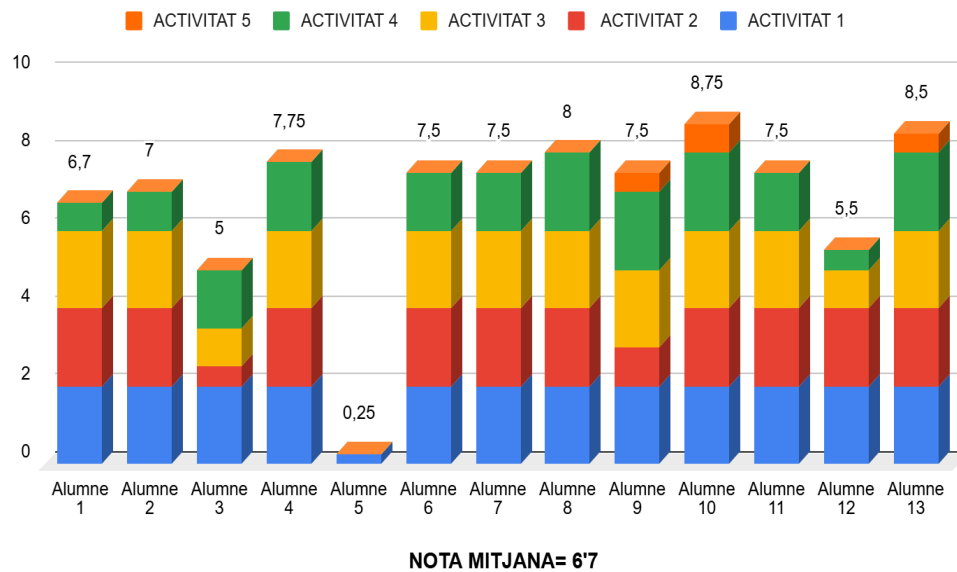
SESSIÓ INICIAL - FITXA TRADICIONAL GRUP TRADICIONAL



Gràfic 3. Resultats del grup tradicional a la fitxa tradicional de la sessió inicial.

Font pròpia.

SESSIÓ INICIAL - ACTIVITATS TIC GRUP TRADICIONAL



Gràfic 4. Resultats del grup tradicional a les activitats digitals de la sessió inicial.

Font pròpia.

MOTIVACIÓ: qüestionaris de motivació inicial amb preguntes adequades per al nivell cognitiu dels alumnes amb l'objectiu de veure quin és el seu pensament i com es senten a l'hora de l'assignatura de matemàtiques. En aquest qüestionari ens trobem un total de set preguntes que ens permeten tenir una idea de la concepció que tenen els alumnes de l'aula. Per respondre-les, hi ha una escala visual amb cares que tenen valors des de molt fins a gens. Per poder representar les dades, s'ha donat valor numèric i colors a cada emoció seguint aquesta taula:

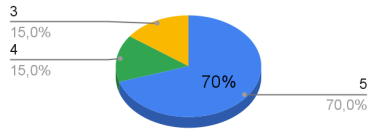
CARA	SIGNIFICAT	VALOR I COLOR
😊	Molt	5 ■
🙂	Una mica	4 ■
😐	Regular	3 ■
😞	Poc	2 ■
😡	Gens	1 ■

Taula 2. Codificació de les respostes dels qüestionaris de motivació

GRUP 1: TIC

QÜESTIÓ 1

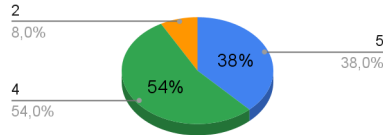
T'AGRADEN LES MATEMÀTIQUES?



Gràfic 5. Resultat Q1 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 2

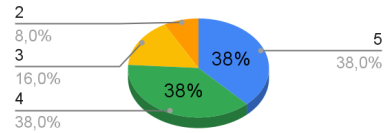
ET DIVERTEIXES QUAN TREBALLES O



Gràfic 6. Resultat Q2 del qüestionari d'avaluació

QÜESTIÓ 3

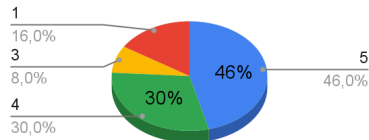
T'AGRADA FER SUMES



Gràfic 7. Resultat Q3 del qüestionari d'avaluació

QÜESTIÓ 4

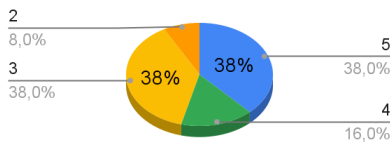
CREUS QUE ETS BO/NA FENT SUMES?



Gràfic 8. Resultat Q4 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 5

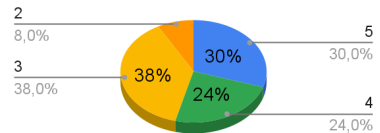
ET SENTS SEGUR QUAN FAS



Gràfic 9. Resultat Q5 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 6

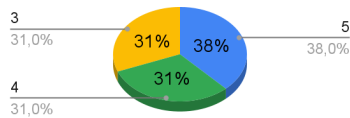
QUAN ARRIBA L'HORA DE



Gràfic 10. Resultat Q6 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 7

T'AGRADA APRENDRE COSES NOVES



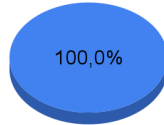
Gràfic 11. Resultat Q7 del qüestionari d'avaluació.

Gràfics de font pròpia.

GRUP 2: TRADICIONAL

QÜESTIÓ 1

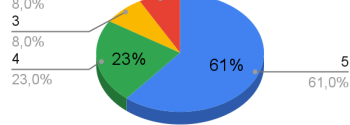
T'AGRADA FER MATEMÀTIQUES?



Gràfic 12. Resultat Q1 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 2

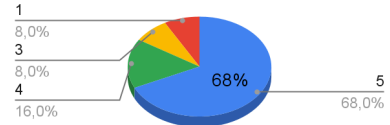
ET DIVERTEIXES QUAN JUGUES O



Gràfic 13. Resultat Q2 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 3

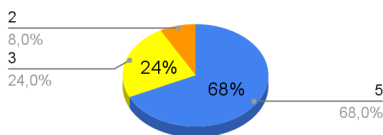
T'AGRADA FER SUMES?



Gràfic 14. Resultat Q3 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 4

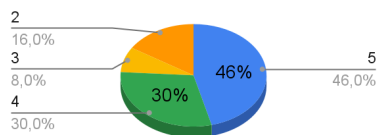
CREUS QUE ETS BO/NA FENT SUMES?



Gràfic 15. Resultat Q4 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 5

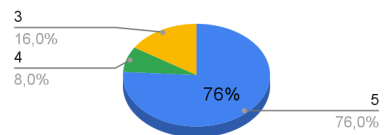
ET SENTS SEGUR/A QUAN FAS



Gràfic 16. Resultat Q5 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 6

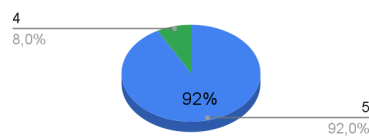
QUAN ARRIBA L'HORA DE



Gràfic 17. Resultat Q6 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 7

T'AGRADA APRENDRE COSES NOVES A



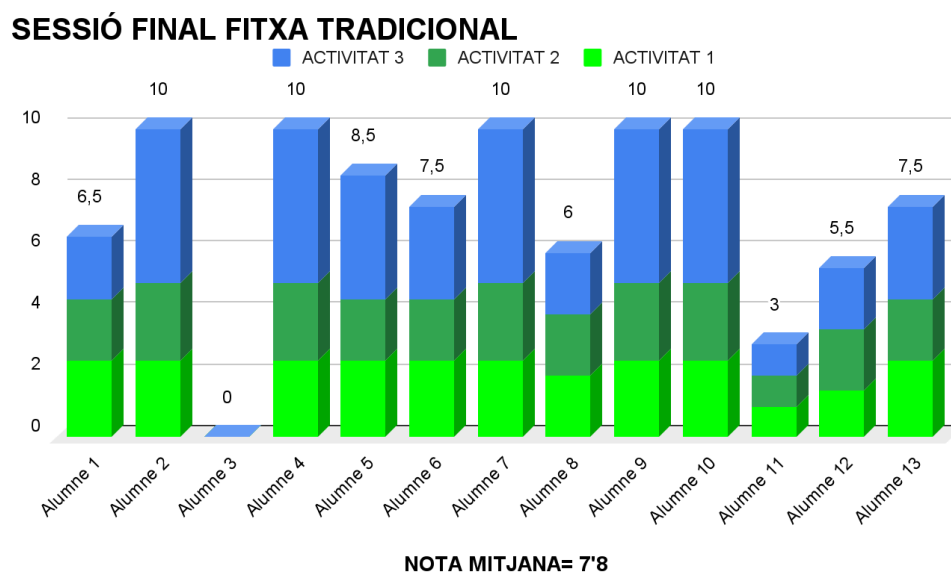
Gràfic 18. Resultat Q7 del qüestionari d'avaluació.

Gràfics de font pròpia.

En segon lloc, tenim les dades obtingudes a la sessió final. En aquesta s'ha seguit el mateix model de la sessió inicial. On els dos grups han realitzat proves que pertanyen al mètode tradicional i altres amb tecnologia. A més, també s'han fet dos qüestionaris de motivació final amb preguntes molt semblants a les del qüestionari inicial per poder veure la comparativa entre els dos.

RENDIMENT: fitxa final amb exercicis dels nombres de la família del 50 al 60 i sumes portant prèviament treballades a l'aula que pertanyen al model de mètode tradicional. Per altra banda, joc del Kahoot realitzat de manera individual on apareixen qüestions sobre els nombres i cinc exercicis de sumes. A continuació podem veure els gràfics resultants de les puntuacions obtingudes pels alumnes en cada prova.

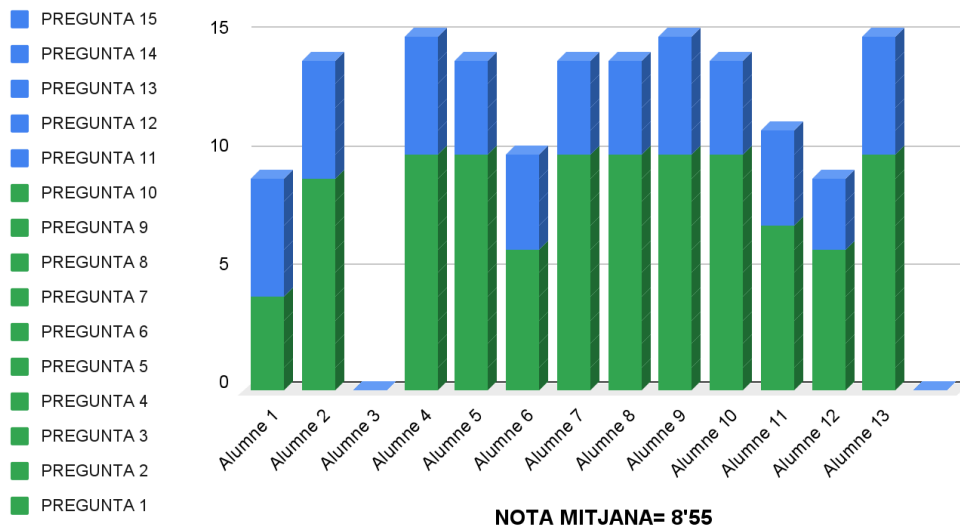
GRUP 1: TIC



Gràfic 19. Resultats del grup TIC a la fitxa tradicional de la sessió final.

Font pròpia.

PROVA FINAL KAHOOT- GRUP TIC

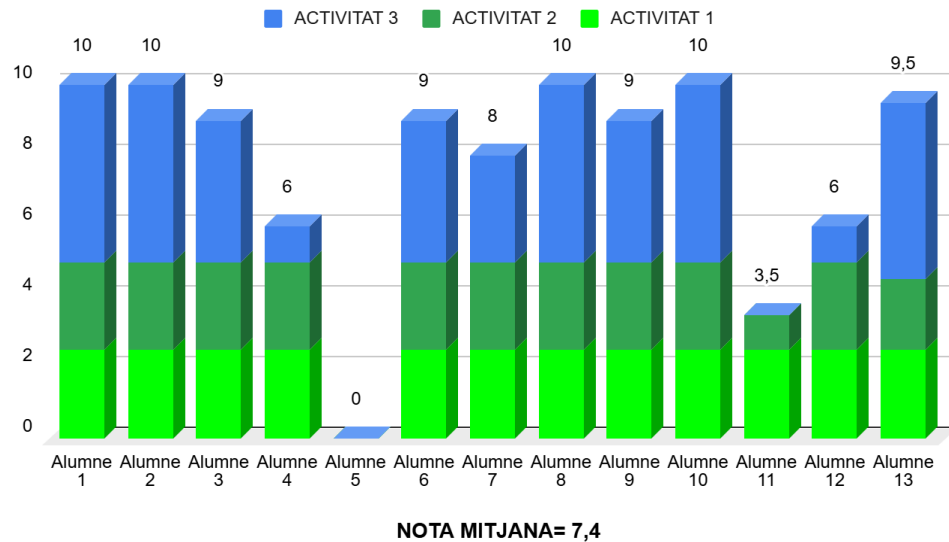


Gràfic 20. Resultats del grup TIC al Kahoot de la sessió final.

Font pròpia.

GRUP 2: TRADICIONAL

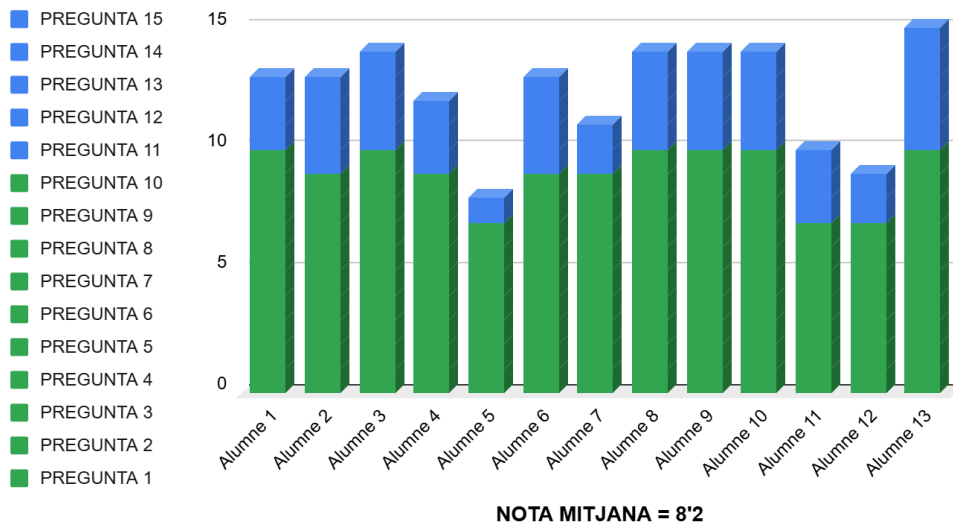
SESSIÓ FINAL FITXA TRADICIONAL



Gràfic 21. Resultats del grup tradicional a la fitxa tradicional de la sessió final.

Font pròpia.

PROVA FINAL KAHOOT- GRUP TRADICIONAL



Gràfic 22. Resultats del grup tradicional al Kahoot de la sessió final.

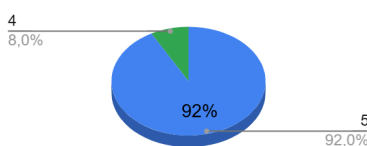
Font pròpia.

MOTIVACIÓ: qüestionari de motivació final que té l'objectiu de veure si l'opinió dels nens respecte a l'assignatura de matemàtiques ha canviat. En ell apareixen cinc preguntes relacionades amb el primer qüestionari i una pregunta final sobre si haguessin preferit treballar d'una manera o d'una altra. El qüestionari segueix el mateix model que l'inicial, per tant, també es té en compte la taula n°2 per a poder representar les dades.

GRUP 1: TIC

QÜESTIÓ 1

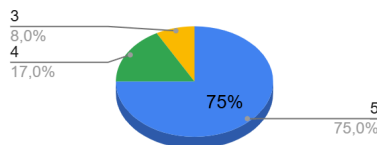
T'HA AGRADAT FER MATEMÀTIQUES D...



Gràfic 23. Resultat Q1 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 2

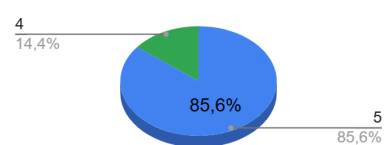
T'HAS DIVERTIT FENT LES ACTIVITATS...



Gràfic 24. Resultat Q2 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 3

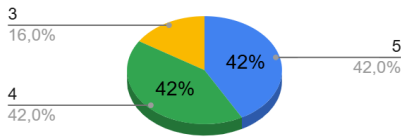
T'HA AGRADAT COM HEM TREBALLAT...



Gràfic 25. Resultat Q3 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 4

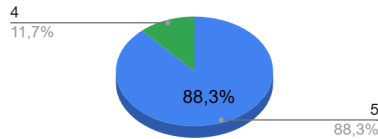
CREUS QUE HAS APRÈS/MILLORAT FE...



Gràfic 26. Resultat Q4 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 5

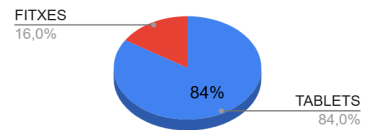
COM T'HAS SENTIT QUAN ERA L'HORA...



Gràfic 27. Resultat Q5 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 6

QUINA DE LES DUES MANERES DE TR...



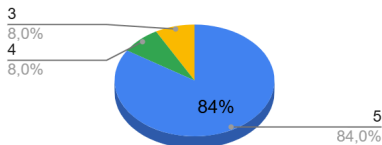
Gràfic 28. Resultat Q6 del qüestionari d'avaluació.

Tots els gràfics són de font pròpia.

GRUP 2: TRADICIONAL

QÜESTIÓ 1

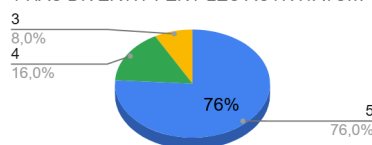
T'HA AGRADAT FER MATEMÀTIQUES D...



Gràfic 29. Resultat Q1 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 2

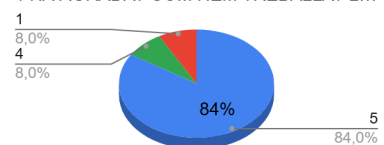
T'HAS DIVERTIT FENT LES ACTIVITATS...



Gràfic 30. Resultat Q2 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 3

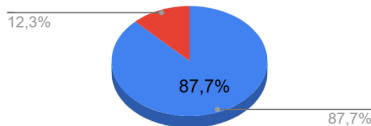
T'HA AGRADAT COM HEM TREBALLAT L...



Gràfic 31. Resultat Q3 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 4

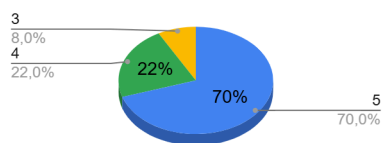
CREUS QUE HAS APRÈS/MILLORAT FE...



Gràfic 32. Resultat Q4 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 5

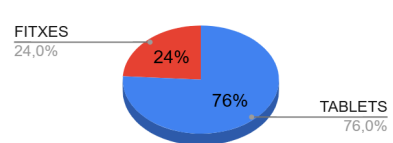
COM T'HAS SENTIT QUAN ERA L'HORA...



Gràfic 33. Resultat Q5 del qüestionari d'avaluació.

QÜESTIÓ 6

QUINA DE LES DUES MANERES DE TRE...



Gràfic 36. Resultat Q6 del qüestionari d'avaluació.

Tots els gràfics són de font pròpia.

Per tal de veure de manera més clara els resultats de les enquestes motivacionals entre els dos grups, s'ha fet una taula comparativa agrupant les preguntes en tres dimensions segons el tema que tracten: interès, auto-eficiència, emocions i preferència metodològica. D'aquesta manera, hem pogut observar de manera més directa els resultats positius dels qüestionaris fets als dos grups.

Dimensió	% positiu inicial TIC	% positiu final TIC	Diferència 1	% positiu inicial tradicional	% positiu final tradicional	Diferència 2
Interès	84%	97%	13% +	94%	92%	2% -
Auto-eficiència	65%	84%	19% +	72%	87%	15% +
Emocions	61,50%	100%	39,5% +	90%	92%	2% +
Preferència metodològica		Tablets 84%			Tablets 76%	

Taula 3. Comparació dels qüestionaris motivacionals. Font pròpia.

Finalment, hi tenim les dades obtingudes en les sessions 1 i 2 a partir de les graelles d'observació que es van dur a terme a l'aula per complementar la informació respecte a la motivació de l'alumnat. En aquestes s'ha valorat la participació activa, l'autonomia, la comprensió dels continguts i la reacció emocional.

GRUP 1: TIC

INDICADORS/SESSIONS	PARTICIPACIÓ ACTIVA	AUTONOMIA	COMPRENSIÓ CONTINGUTS	REACCIÓ EMOCIONAL
SESSIÓ 1	En aquesta sessió gairebé tots els alumnes han participat en les activitats de manera oral.	La gran majoria ha fet les activitats de manera autònoma, excepte alguns alumnes que han necessitat ajuda.	Les puntuacions en les activitats han estat força altes en la majoria del grup.	Tots els alumnes s'han posat contents quan ha arribat l'hora de fer matemàtiques.

SESSIÓ 2	La participació de l'alumnat ha estat molt bona. Tots volien sortir a la pissarra digital per fer les activitats.	Tots els alumnes menys un han fet les activitats de manera autònoma.	Les puntuacions en les activitats han estat força altes en la majoria del grup.	Els comentaris a l'inici de la sessió han estat: "Avui tornem a fer tablets, que bé", "Així és més divertit fer classe", entre d'altres.
----------	---	--	---	--

Taula 4. Observació de l'alumnat del grup TIC a les sessions 1 i 2. Font pròpia.

GRUP 2: TRADICIONAL

INDICADORS/ SESSIONS	PARTICIPACIÓ ACTIVA	AUTONOMIA	COMPRENSIÓ CONTINGUTS	REACCIÓ EMOCIONAL
SESSIÓ 1	En aquesta sessió la gran majoria de l'alumnat ha participat en les activitats.	Hem treballat de manera conjunta perquè alguns alumnes no comprenen la fitxa.	Les puntuacions en les activitats han estat força altes en la majoria del grup.	Els alumnes s'han posat contents a l'hora de fer matemàtiques.
SESSIÓ 2	La participació de l'alumnat ha estat bona. Alguns volen sortir a la pissarra, però d'altres no en tenen ganes.	Hem tornat a treballar de manera conjunta, tot i que alguns alumnes han anat pel seu conte.	Les puntuacions en les activitats han estat força altes en la majoria del grup.	El comentari més repetit ha estat: "Un altra vegada fitxeta?". Posant males cares.

Taula 5. Observació de l'alumnat del grup tradicional a les sessions 1 i 2. Font pròpia.

5. DISCUSSIÓ

Per al primer objectiu, identificar les diferències en el rendiment acadèmic d'alumnes que treballen amb tecnologia i altres que ho fan amb la metodologia tradicional, s'han realitzat proves a l'inici i final de la unitat didàctica. Aquestes s'han fet en format tradicional (fitxa) i digital (activitats TIC) en els dos grups, per a poder comparar el nivell de sortida i la progressió de cada grup.

En la sessió inicial, el grup TIC va obtenir una nota mitjana de 6'2 en la fitxa tradicional (Gràfic 1), mentre que en les activitats digitals la mitjana va pujar fins al 6'75 (Gràfic 2). Aquesta diferència inicial ens fa veure una lleugera preferència o major facilitat a l'hora de treballar amb els recursos digitals.

D'altra banda, el grup tradicional va obtenir una nota mitjana inicial de 6'9 en la fitxa tradicional (Gràfic 3), i de 6'7 en les activitats digitals. En aquest cas, el grup es desenvolupa millor en la metodologia tradicional, però la diferència és molt petita.

En aquesta sessió inicial es pot observar com el nivell de partida dels dos grups és molt similar, ja que les notes mitjanes en les diferents proves són molt semblants. Tot i això, podem veure que el grup tradicional està un punt per sobre del grup TIC.

Pel que fa a la sessió final, els dos grups presenten una millora del rendiment molt evident, tot i que les dades mostren una evolució diferenciada en les diferents metodologies. El grup TIC, en la fitxa final, va obtenir una nota mitjana de 7'8 (Gràfic 19), obtenint un increment d'1'6 punts en aquesta prova. Pel que fa a les activitats digitals, en l'activitat del Kahoot la nota mitjana va ser de 8'55 (Gràfic 20), obtenint un augment 1'8 punts en aquesta prova.

Per altra banda, tenim al grup tradicional, que en la fitxa final va obtenir una mitjana de 7'4 (Gràfic 21), millorant lleugerament amb un 0'5 la nota obtinguda a la sessió inicial. No obstant això, en l'activitat digital del Kahoot, la nota mitjana va ser de 8'12, incrementant la nota 1'42 punts respecte a la sessió inicial.

Aquestes dades ens mostren que els dos grups han millorat en el seu rendiment al llarg de la unitat didàctica. En aquest cas, la millora s'ha produït de manera més significativa en el grup

que ha treballat amb tecnologia, ja que el seu rendiment ha experimentat un gran canvi entre la sessió inicial i la final en ambdues metodologies. Tot i això, el grup tradicional també ha tingut una millora del rendiment, amb la curiositat que ha obtingut un major increment del rendiment en les activitats digitals sense haver-les treballat en la unitat.

Aquesta triangulació de dades, ens permet afirmar que:

- Els alumnes del grup TIC mostren un major rendiment quan treballen amb eines digitals que amb fitxes.
- El grup tradicional, tot i treballar amb fitxes, aconsegueix millor puntuació amb les activitats digitals.
- Sembla que la tecnologia té un impacte positiu en el rendiment acadèmic global.

Pel que fa al segon objectiu, reconèixer les diferències motivacionals dels alumnes que treballen amb tecnologia i altres que ho fan amb la metodologia tradicional, s'han dut a terme un qüestionari de motivació inicial i un de motivació final amb preguntes centrades en l'interès dels alumnes per l'assignatura, la percepció que tenen sobre les seves capacitats, les seves emocions i finalment, quina de les dues metodologies prefereixen.

Els resultats obtinguts en la taula nº3 mostren que la motivació dels alumnes ha augmentat en ambdós grups, però de manera més notable al grup que ha treballat amb tecnologies digitals. Aquest grup ha experimentat un increment en totes les dimensions analitzades, especialment en l'apartat de les emocions on s'ha passat del 61'5% al 100% de respostes positives. A més, la gran majoria d'alumnes dels dos grups ha expressat que els ha agradat o els hagués agradat més treballar amb les tecnologies digitals per aprendre les matemàtiques. Cosa que evidencia que aquests recursos són molt més atractius per als alumnes i que generen un entorn d'aprenentatge més motivador.

Per al tercer i últim objectiu, observar l'actitud, participació i interès dels alumnes durant la unitat didàctica. S'ha dut a terme una graella d'observació qualitativa amb observacions directes a l'aula en les quals s'ha tingut en compte la participació de l'alumnat, l'autonomia, la comprensió dels continguts i les reaccions emocionals.

Com podem veure en les taules 4 i 5, que mostren l'observació directa als dos grups, hi ha una certa diferència entre el grup TIC i el tradicional respecte a l'apartat d'autonomia i de

reaccions emocionals. Si bé és cert que el nivell de participació i comprensió de l'alumnat és força semblant, en els aspectes d'autonomia i emocionals es pot veure que l'alumnat que treballa amb tecnologies està més motivat a l'hora de treballar les matemàtiques. Això es pot donar al ventall d'oportunitats que ens ofereixen les activitats didàctiques enfront de la monotonia de les fitxes tradicionals, les quals cansen als alumnes en determinats moments.

5.1 LIMITACIONS

En tot aquest procés de recollida de dades s'ha de tenir en compte que la intervenció es produeix en una aula de primer de primària de vint alumnes en una escola. La qual cosa fa impossible que els resultats obtinguts siguin generalitzables. Hem de tenir en compte que l'abast de la mostra és molt petit i que per poder donar unes conclusions aplicables a tots els casos la intervenció s'hauria de dur a terme amb un nombre d'alumnes major. A més, s'hauria de tenir en compte altres aspectes com ara el tema, l'edat dels alumnes, el professor que imparteix la matèria, els recursos disponibles, etc. Un conjunt de factors que poden ser condicionants i que també s'haurien de tenir en compte per donar uns resultats generalitzables.

Tot i això, aquest treball pot servir com a base per a una recerca educativa major, amb l'aportació de resultats que ens mostrin a petita escala com afecta l'ús de la tecnologia en el rendiment i la motivació de l'alumnat en matemàtiques.

6. CONCLUSIONS

Un cop finalitzat aquest treball, s'ha pogut donar resposta a les dues hipòtesis inicials plantejades. Gràcies a les dades obtingudes en les sessions dutes a terme a l'aula s'ha pogut observar que s'ha produït un increment del rendiment i la motivació en els dos grups de treball. Tot i això, s'ha notat que el grup que ha treballat amb les tecnologies ha tingut un increment lleugerament millor en els dos àmbits.

Pel que fa al rendiment, s'ha de tenir en compte que els dos grups han millorat molt des de la sessió inicial a la final, per la qual cosa no es podria afirmar que s'ha de treballar d'una manera i deixar l'altra de banda, ja que els resultats han estat molt similars.

En canvi, quan ens fixem en la motivació, és curiós veure com les dades quantitatives obtingudes en els tests finals són molt semblants, però si ens fixem en el progrés al llarg de la

unitat es pot veure que la motivació del grup TIC ha anat en augment, mentre que la del grup tradicional s'ha conservat o ha empitjorat una mica. A més si ens fixem en la part més emocional dels nens, s'ha vist que el del grup TIC cada classe que passava tenien més ganes de treballar, mentre que l'altre grup era al revés. Per aquest motiu, crec que en l'àmbit motivacional, sí que poden tenir un major impacte en els alumnes.

En general, crec que s'ha pogut veure que treballar amb les tecnologies no s'ha de veure com un substitut al mètode tradicional a l'aula, ja que aquest també té aspectes interessants. El que si s'ha de tenir en compte és que aquests recursos ens ofereixen una manera alternativa de treballar que ens pot servir en certes ocasions i que a més, també potencia aspectes com el rendiment i la motivació.

Val a dir, que aquest treball s'ha dut a terme a petita escala, per la qual cosa deixa les portes obertes a futures investigacions en les quals es tinguin en compte un major nombre de participants, diferents edats dels alumnes, diferents centres, etc. La qual cosa permetrà obtenir una visió més àmplia del tema i que, per tant, pogués fer unes afirmacions més contrastables. Com a proposta de millora, es podria tenir en compte alumnes de major edat, que siguin més competents amb les noves tecnologies i portin més anys treballant amb el mètode tradicional.

Per altra banda, m'agradaria fer una valoració personal de les vivències pròpies al llarg de tot el treball. És cert que des d'un primer moment, el nom de TFG imposa molt. T'ho empenso com un repte molt gran que no estàs segur de poder superar, però del qual no te'n pots escapar. A mesura que he anat fent el treball, m'he adonat que aquest treball no és tan dolent com es pensa. Gràcies al TFG he après com fer recerques de qualitat que m'ajudaran per saber com i on puc buscar informació el dia de demà i a saber seleccionar aquella informació que considero important per al que vull tractar. També he pogut dur a terme una intervenció en una aula d'Educació Primària centrada en el que jo volia, és a dir, ja he estat mestre oficial.

En general, aquesta investigació m'ha servit com el pas definitiu cap al món adult, per adonar-me que l'escola ja està aquí i que a partir d'aquest moment passo a formar part d'una família educativa que té la funció de formar als pròxims ciutadans de la nostra societat. Estic segur que aquesta és la meva feina i la meva passió. Amb esforç, tot s'aconsegueix.

7. WEBGRAFIA

Anderson, T. (2008). *The Theory and Practice of Online Learning*. AU Press. https://www.aupress.ca/app/uploads/120146_99Z_Anderson_2008-Theory_and_Practice_of_Online_Learning.pdf

Alsina, , A. (2018). *La adquisición de conocimientos matemáticos intuitivos e informales en la Escuela Infantil: el papel de los materiales manipulativos*. RELAdEI. Revista Latinoamericana De Educación Infantil, 5(2), 127-136. Recuperat de <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/4922>

Ansietat matemàtica: una reacció emocional que afecta el rendiment escolar. Com podem intervenir? (2023). Fundacio Bofill. Recuperado el 21 de abril de 2025, de <https://fundaciobofill.cat/blog/ansietat-matematica-i-rendiment-escolar>

Area, M., & Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Ed.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-Learning_ensenar_y_aprender_en_espacios_virtuales

Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. Universitat de La Laguna. Recuperat de <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/306306/396214>

Ávila Díaz, W. D. (2013). *Hacia una reflexión histórica de las TIC*. Hallazgos, 10(19), 213–233. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835217013.pdf>

Ayuso Pecharromán, M. Á. (2016). *Robótica educativa: una nueva metodología activa para fomentar la motivación, la creatividad y el aprendizaje significativo en la etapa de primaria* [Treball de fi de grau, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/18374/TFG-B.905.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Boaler, J. (2015). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/309213995_Mathematical_mindsets_unleashing_students_potential_through_creative_math_inspiring_messages_and_innovative_teaching

Botella Díaz, G. (2021). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación primaria: cómo afectan al desarrollo educativo infantil*. Revisión bibliográfica [Treball de fi de grau, Facultat d'Educació]. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/156028/Botella_D%c3%adaz_Gemma_c_or.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Cabero, J. (2006). *Tecnología educativa: Utilización de las TIC para la formación del profesorado*. Revista *Educatio* Siglo XXI, 24, 27–56. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/1551>

Cabero-Almenara, J., & Marín-Díaz, V. (2014). *Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo: percepciones de los alumnos universitarios*. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15830197018.pdf>

Canal, J. M. (2023, junio 8). *Discalculia: dificultat d'aprenentatge camuflada?* - PERIÓDICO EDUCACIÓN. PERIÓDICO EDUCACIÓN; periodicoeducacion.info. <https://periodicoeducacion.info/ca/2023/06/09/discalculia-dificultat-daprenentatge-camuflada/>

Canter, C. (2015). *El uso de TIC como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en el Profesorado de Educación Primaria* [Treball final d'especialització, Universidad Nacional de Córdoba]. Repositorio Digital Universitario. <http://hdl.handle.net/11086/2697>

Cercaterm. (s/f). Termcat.cat. Recuperado el 19 de abril de 2025, de <https://www.termcat.cat/ca/cercaterm/simulacio%2Beducativa?type=basic>

Cladellas Pros, R., & Castelló Tarrida, A. (2010). *Aportes y perjuicios de las TIC's a la educación*.

<https://idus.us.es/server/api/core/bitstreams/e35483d6-75da-4ad5-bd0f-6da9a1619658/content>

Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 160-174. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/228788529_Computers_in_Early_Childhood_Mathematics

Coll, C. (2013). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista*. <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/277/270>

Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. (2023). *Resultats de l'avaluació de sisè de primària*. Curs 2022-2023 (Quaderns d'avaluació, 59). Generalitat de Catalunya. <https://govern.cat/govern/docs/2023/10/11/12/47/921634ff-facd-4c6e-8f5c-dabd85785bdb.pdf>

Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. (2022). *Matemàtiques. Currículum d'educació primària segons el Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica*. <https://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/primaria/curriculum-175-2022/Matematiques.pdf>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: Defining "gamification"*. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9–15. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/230854710_From_Game_Design_Elements_to_Gamefulness_Defining_Gamification

Downes, S. (2005). *An Introduction to Connective Knowledge*. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/248290359_An_Introduction_to_Connective_Knowledge

Fernández Rodrigo, L. (2015). *La tauleta digital com a eina educativa als centres d'educació primària i secundària de Catalunya* [Treball de fi de màster, Universitat de Lleida]. Repositori UdL. Recuperat de <http://hdl.handle.net/10459.1/48497>

Gairín Sallán, J., Castro Ceacero, D., Silva Gavaldà, J. M., Mercader Juan, C., Blázquez, F., Manzanares, M. A., & Pérez, R. (2016). *El impacto de las TIC en el aula desde la perspectiva del profesorado: Informe final. Equipo de Desarrollo Organizacional, Universitat Autònoma de Barcelona*. <https://www.infocoonline.es/pdf/IMPACTO-DE-LAS-TIC.pdf>

García, O. (2022). La robótica educativa y el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*. Recuperat de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526068>

He, Y. (2023). *A comparative study of mathematics teaching with information technology support*. *Journal of Education and Educational Research*, 4(2), 38-40. <https://drpress.org/ojs/index.php/jeer/article/view/10682/10400>

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

López Berenguer, P. (2017). *Análisis del uso de las tabletas digitales en las aulas de educación primaria desde la perspectiva docente, de alumno y familia* [Tesi de màster, Universitat de les Illes Balears]. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/146673/tfm_2016-17_MTEE_plb324_13_57.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López Sánchez, N. A., & Pérez García, E. A. (2024). *Factores que intervienen en la enseñanza de las matemáticas mediada con tecnología: Revisión sistemática*. *Transdigital*, 5(10), e234. <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/234/578>

Per què Catalunya té mals resultats en matemàtiques? (2024). Fundacio Bofill. Recuperado el 21 de abril de 2025, de <https://fundaciobofill.cat/blog/per-que-catalunya-resultats-matematiques-timss>

Piaget, J., & Inhelder, B. (1972). *The psychology of the child* (H. Weaver, Trans.). Basic Books. (Treball original publicat el 1966) <https://www.alohabdonline.com/wp-content/uploads/2020/05/The-Psychology-Of-The-Child.pdf>

Rafael Linares, A. (2007–2008). *Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vygotsky*. Mòdul I del Màster en Paidopsiquiatria. Universitat Autònoma de Barcelona; Col·legi Oficial de Psicòlegs de Catalunya. Recuperat de https://cursa.ihmc.us/rid=1TL67NQ9X-4HCHW6-3M8Q/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf

Savery, J. R. (2006). *Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=ijpbl>

Sevilla Vilanova, M. del M. (2016). *Les TIC a les aules de Primària [Treball de fi de grau, Universitat de les Illes Balears]*. Repositori institucional UIB. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/2955/Sevilla_Vilanova_Maria_del_Mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 5-6. https://jotamac.typepad.com/jotamacs_weblog/files/connectivism.pdf

Sureda Nadal, N. (2015). *Els jocs educatius electrònics com a recurs TIC en l'ensenyament-aprenentatge*. Universitat de les Illes Balears. https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1814/MFPR_SuredaNadalNeus.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tuomi, I., Cachia, R., & Villar-Onrubia, D. (2023). *On the futures of technology in education: Emerging trends and policy implications (JRC Science for Policy Report No. JRC134308)*.

Publications Office of the European Union. Recuperat de <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134308>

Vallespín, I. (2024, 15 de desembre). *El problema de los malos resultados de los alumnos catalanes: “Hay maestros que han huido de las matemáticas y acaban enseñándolas”*. El País.

<https://elpais.com/espana/catalunya/2024-12-15/el-problema-de-los-malos-resultados-de-los-alumnos-catalanes-hay-maestros-que-han-huido-de-las-matematicas-y-acaban-ensenandola.html>

Vargas-Rodríguez, Y. M., Obaya Valdivia, A. E., & Vargas Rodríguez, G. I. (2021). *Problem based learning: Barrow and Bloom taxonomy (experimental activity)*. FES Cuautitlán UNAM, Departamento de Ciencias Químicas. Recuperat de https://www.researchgate.net/publication/357525514_PROBLEM_BASED_LEARNING_BARROW_AND_BLOOM_TAXONOMY_Experimental_activity

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. & Trans.). Harvard University Press. <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Ortega Carrillo, J. A., & Chacón Medina, A. (Coords.). (2006). *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital*. Ediciones Pirámide.

Sánchez, M. A., & Garrote, L. C., & Escolano, M. M. M. (2019) *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. SÍNTESIS.

Activitat 3. Escriu el nombre anterior i posterior

NOMBRES ANTERIOR Y POSTERIOR

1. Escriu els nombres anteriors i posteriors

<input type="text"/>	52	<input type="text"/>
<input type="text"/>	55	<input type="text"/>
<input type="text"/>	59	<input type="text"/>
<input type="text"/>	51	<input type="text"/>
<input type="text"/>	57	<input type="text"/>
<input type="text"/>	53	<input type="text"/>
<input type="text"/>	58	<input type="text"/>

LIVEWORKSHEETS

Activitat 4. Fes sumes senzilles.

+ 3. Fes aquestes sumes senzilles:

5	2	5	1	5	5			
+	<input type="text"/>	6	+	<input type="text"/>	3	+	<input type="text"/>	4
<hr/>		<hr/>		<hr/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			

5	3	5	8	5	7			
+	<input type="text"/>	2	+	<input type="text"/>	1	+	<input type="text"/>	1
<hr/>		<hr/>		<hr/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			

LIVEWORKSHEETS

Activitat 5. Prova de fer aquestes sumes

+ 5. ARA PROVA DE FER AQUESTES SUMES.

<input type="text"/>	8	<input type="text"/>	7	<input type="text"/>	1	3		
+	<input type="text"/>	4	+	<input type="text"/>	5	+	<input type="text"/>	8
<hr/>		<hr/>		<hr/>				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			

<input type="text"/>	9	<input type="text"/>	1	1	
+	<input type="text"/>	2	+	<input type="text"/>	9
<hr/>		<hr/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		


LIVEWORKSHEETS

ANNEX 3. ACTIVITAT DIAGNOSTICA INICIAL


ACTIVITATS TRADICIONALS- FITXA

Nom: _____


Data: _____

 1. Escriu els nombres del 50 al 60.



50										60
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

 2. Quin nombre ve abans i quin ve després?

	54			59			53	
	51			57			55	

 3. Fes aquestes sumes senzilles:

5	3	5	8	5	2	5	1	5	5
+		+		+		+		+	
	2		1		6		3		4
<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>	

  4. Ara prova de fer aquestes sumes.

	8		7		9	1	1	1	3
+		+		+		+		+	
	4		5		2		9		8
<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>	

ANNEX 4. REGISTRES D'ACTIVITATS I RESULTATS

ACTIVITATS

SESSIÓ 1. GRUP TIC

Activitat 1. El camí cap al número 60.



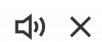
Activitat 2. Com s'anomena aquest nombre?

0:02

✓ 0



◀ 1 de 11 ▶



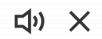
Activitat 3. Fem aquestes sumes de cap.

0:04

40+5	14+6	21+2	5+3	12+7
10+5	18+6	3+3	33+5	7+6
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	24	19	38	8
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
13	15	20	23	45



Enviar respuestas



SESSIÓ 1. GRUP TRADICIONAL

Fitxa

Nom: _____ Data: _____

1. Ordena aquests nombres de menor a major:
58 - 52 - 56 - 50 - 55 - 53
Resposta: _____

2. Completa la sèrie numèrica:
50 - ___ - 52 - ___ - 54 - ___ - 56 - ___ - 58 - ___ - 60

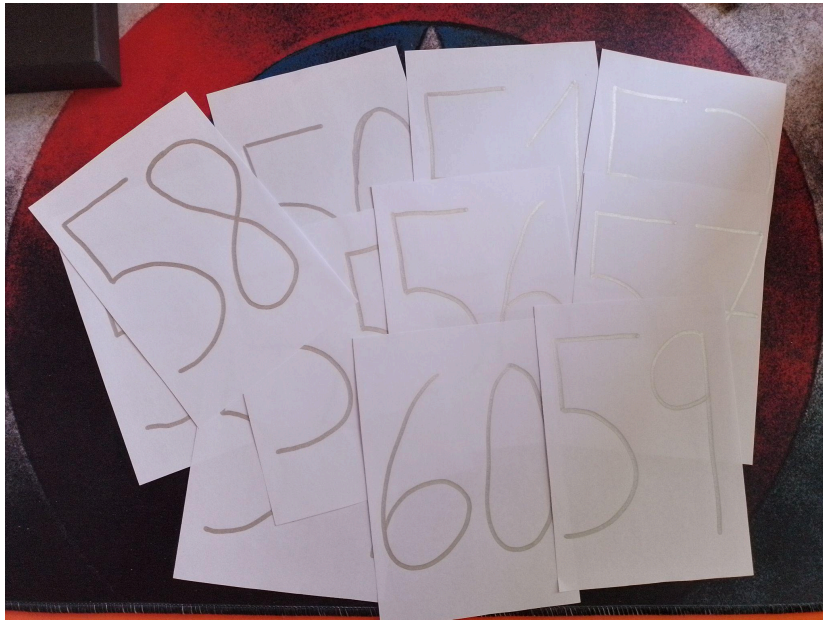
3. Fes aquestes sumes senzilles:

<input type="text"/> 5 <input type="text"/> 5	<input type="text"/> 5 <input type="text"/> 1	<input type="text"/> 5 <input type="text"/> 2	<input type="text"/> 5 <input type="text"/> 2	<input type="text"/> 5 <input type="text"/> 5
+ <input type="text"/> <input type="text"/> 2	+ <input type="text"/> <input type="text"/> 5	+ <input type="text"/> <input type="text"/> 7	+ <input type="text"/> <input type="text"/> 3	+ <input type="text"/> <input type="text"/> 1
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>

4. Quin número és més gran? (Rodeja'l)

55 o 53	52 o 53
58 o 56	54 o 56
51 o 59	59 o 60
52 o 57	50 o 51

Activitat amb material manipulatiu.



SESSIÓ 2. GRUP TIC

Activitat de sumes portant


PRACTIQUEM LES SUMES PORTANT

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1 8	1 9	2 5
+	+	+
<input type="text"/> 4	<input type="text"/> 5	<input type="text"/> 8
-----	-----	-----
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 7	3 1	1 8
+	+	+
<input type="text"/> 8	<input type="text"/> 9	2 9
-----	-----	-----
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
1 2 7 3 1 2 4 2 3 1 4 1 4 3 0 1 5 1		

SESSIÓ 2. GRUP TRADICIONAL

Fitxa

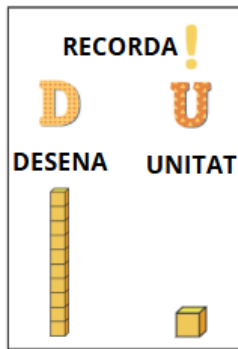
SUMES PORTANT


NIVELL 1  +

1	8
<input type="text"/>	4
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

 +

1	7
<input type="text"/>	6
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>




NIVELL 2  +

1	4
<input type="text"/>	9
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

 +

1	5
<input type="text"/>	6
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

NIVELL 3  +

2	6
<input type="text"/>	4
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

 +

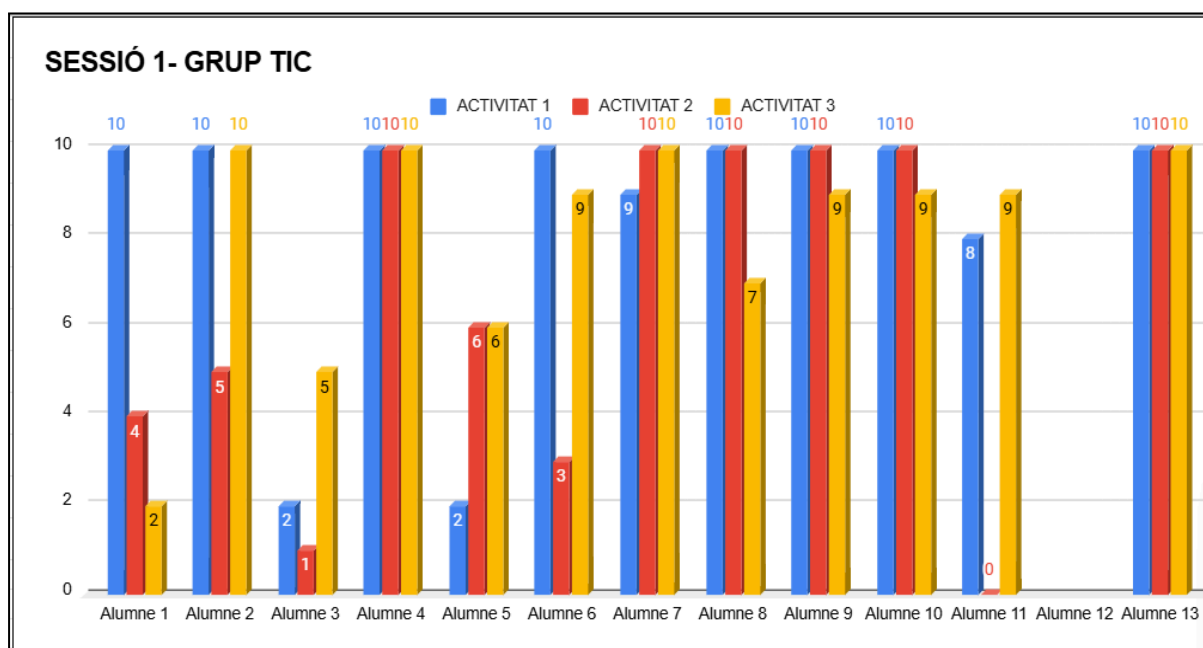
2	8
<input type="text"/>	3
<hr/>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

ANNEX 5. REGISTRES D'ACTIVITATS I RESULTATS

RESULTATS

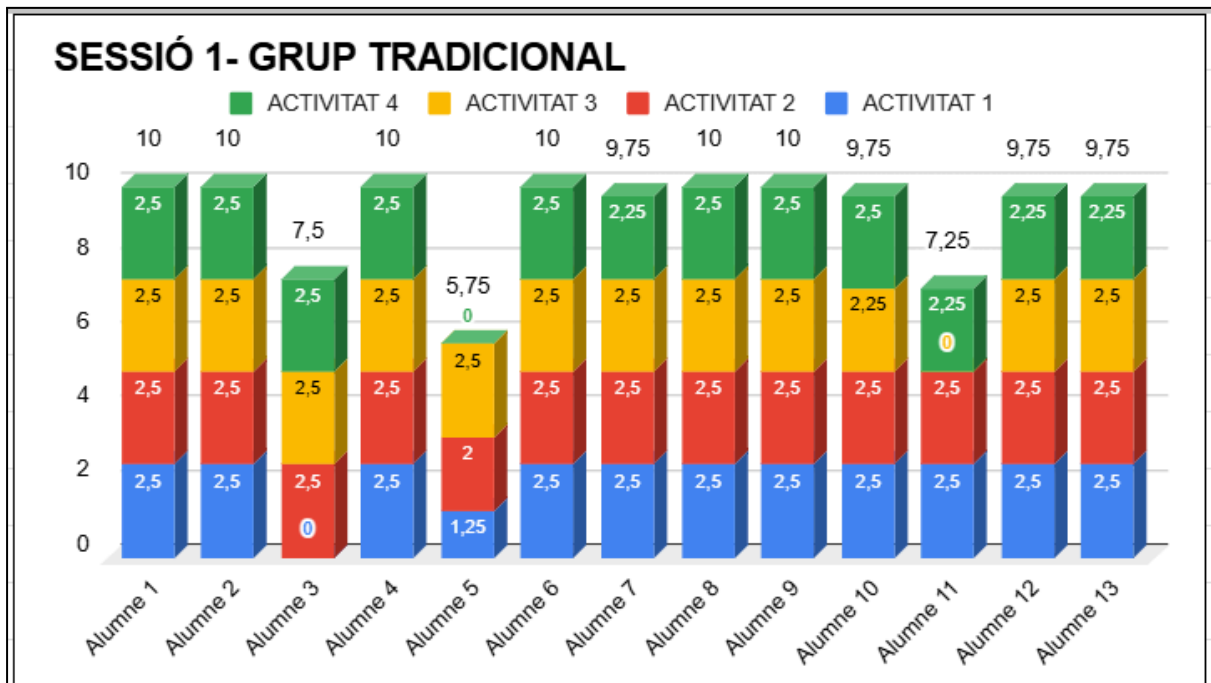
SESSIÓ 1. GRUP TIC

ALUMNE	ACTIVITAT 1	ACTIVITAT 2	ACTIVITAT 3	TOTAL
Alumne 1	10	4	2	16/30
Alumne 2	10	5	10	25/30
Alumne 3	2	1	5	8/30
Alumne 4	10	10	10	30/30
Alumne 5	2	6	6	14/30
Alumne 6	10	3	9	22/30
Alumne 7	9	10	10	29/30
Alumne 8	10	10	7	27/30
Alumne 9	10	10	9	29/30
Alumne 10	10	10	9	29/30
Alumne 11	8	0	9	17/30
Alumne 12				
Alumne 13	10	10	10	30/30



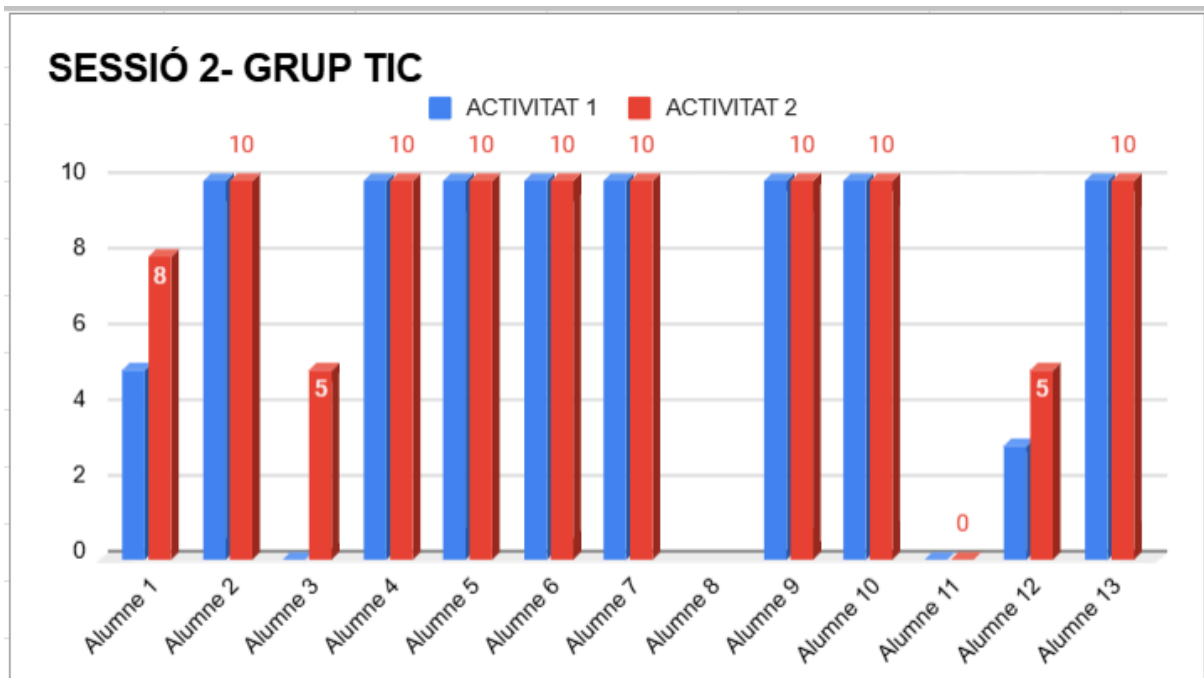
SESSIÓ 1. GRUP TRADICIONAL

ALUMNE	ACTIVITAT 1	ACTIVITAT 2	ACTIVITAT 3	ACTIVITAT 4
Alumne 1	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 2	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 3	0	2,5	2,5	2,5
Alumne 4	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 5	1,25	2	2,5	0
Alumne 6	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 7	2,5	2,5	2,5	2,25
Alumne 8	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 9	2,5	2,5	2,5	2,5
Alumne 10	2,5	2,5	2,25	2,5
Alumne 11	2,5	2,5	0	2,25
Alumne 12	2,5	2,5	2,5	2,25
Alumne 13	2,5	2,5	2,5	2,25



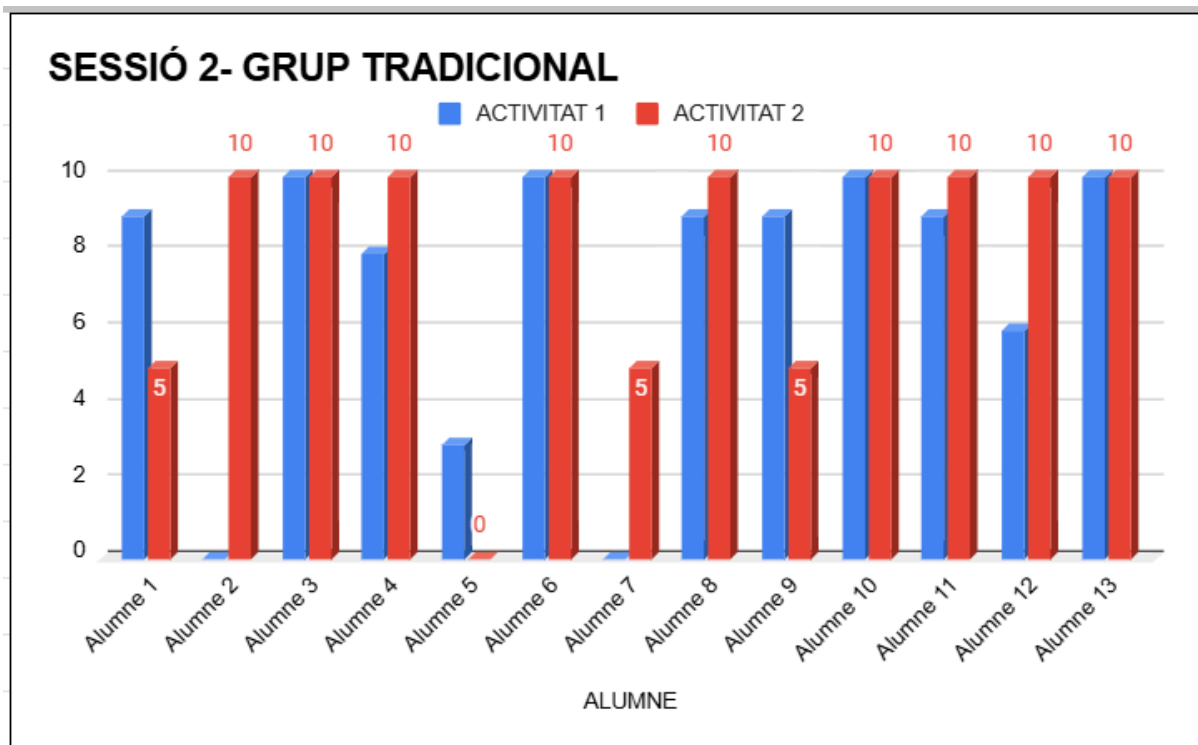
SESSIÓ 2. GRUP TIC

ALUMNE	ACTIVITAT	ACTIVITAT
Alumne 1	5	8
Alumne 2	10	10
Alumne 3	0	5
Alumne 4	10	10
Alumne 5	10	10
Alumne 6	10	10
Alumne 7	10	10
Alumne 8	NO ESTA	
Alumne 9	10	10
Alumne 10	10	10
Alumne 11	0	0
Alumne 12	3	5
Alumne 13	10	10



SESSIÓ 2. GRUP TRADICIONAL

ALUMNE	ACTIVITAT 1	ACTIVITAT 2
Alumne 1	9	5
Alumne 2	0	10
Alumne 3	10	10
Alumne 4	8	10
Alumne 5	3	0
Alumne 6	10	10
Alumne 7	0	5
Alumne 8	9	10
Alumne 9	9	5
Alumne 10	10	10
Alumne 11	9	10
Alumne 12	6	10
Alumne 13	10	10



ANNEX 6. SESSIÓ AVALUATIVA


ACTIVITAT GRUP TIC-KAHOOT




ACTIVITAT GRUP TRADICIONAL- FITXA

Nom: _____

Data: _____

 1. Escriu els nombres del 50 al 60.

50										60
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

 2. QUIN NOMBRE ÉS MÉS GRAN?

55 o 53

52 o 53

58 o 56


54 o 56

51 o 59

59 o 60

52 o 57

50 o 51

 3. FES AQUESTES SUMES PORTANT.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	8	1	7		9	1	1	1	3		
+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>
	4		5		2		9		8		
	<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>		<hr/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ANNEX 7. UNITAT DIDÀCTICA

Sessió	Descripció de l'activitat d'aprenentatge i d'avaluació	Temps	Material
Sessió inicial	<p>Test de motivació: breu qüestionari amb imatges i escales visuals</p> <p>Activitat diagnòstica:</p> <p>-Fitxa per veure què saben dels números del 50 al 60 i si saben fer sumes portant.</p> <p>-App interactiva per veure què saben dels números del 50 al 60 i si saben fer sumes portant.</p>	Cada grup té una sessió de 60 minuts.	<p>-qüestionari</p> <p>-Fitxa</p> <p>-App interactiva</p>
Sessió 1	<p>GRUP TIC</p> <p>Vídeo interactiu explicatiu sobre els nombres.</p> <p>Activitat: Jocs amb números</p>	60 min	<p>-Vídeo</p> <p>-Jocs</p>
	<p>GRUP TRADICIONAL</p> <p>Explicació a la pissarra sobre el nombres del 50 al 60.</p> <p>Activitat: Fitxa amb exercicis d'ordenar nombres i sumes senzilles.</p> <p>Jocs manipulatius</p>	60 min	-Fitxa
Sessió 2	<p>GRUP TIC</p> <p>Vídeo interactiu explicatiu sobre les sumes portant.</p>	60 min	<p>- Vídeo</p> <p>-Activitat</p>



	Activitat amb sumes portant (Matific o Smartick) Pissarra digital amb reptes de sumes.		
	GRUP TRADICIONAL Explicació sobre les sumes portant. Fitxes graduades de sumes portant. Joc “el concurs de les sumes: resol sumes per obtenir punts.	60 min	- Fitxa
Sessió avaluativa	Kahoot! de repàs Fitxes de repàs. Test de motivació final.	60 min	- Kahoot - Fitxa - Test