



## LA INCLUSIÓ EDUCATIVA EN LA FORMACIÓ INICIAL DEL PROFESSORAT EN COMPETÈNCIA DIGITAL DOCENT: DISSENY I DESENVOLUPAMENT D'UN INSTRUMENT D'AVALUACIÓ D'APLICACIONS MÒBILS PER A LA INTERVENCIÓ EDUCATIVA AMB PERSONES AUTISTES

Mònica Sanromà Giménez

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

**WARNING.** Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.







© Mònica Sanromà Giménez, 2020  
Universitat Rovira i Virgili, Tarragona

Disseny de la coberta: Joan Casas

Aquesta tesi doctoral s'ha dut a terme amb el suport de la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya i del Fons Social Europeu (Ref. 2017FI\_B 00489).

Sanromà-Giménez, M. (2020). *La inclusió educativa en la formació inicial del professorat en competència digital docent: Disseny i desenvolupament d'un instrument d'avaluació d'aplicacions mòbils per a la intervenció educativa amb persones autistes* [Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili].



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tesi doctoral

**La inclusió educativa en la formació inicial del professorat en  
competència digital docent:**

**Disseny i desenvolupament d'un instrument d'avaluació  
d'aplicacions mòbils per a la intervenció educativa amb persones  
autistes**

Mònica Sanromà Giménez

Dirigida per  
Dra. Mercè Gisbert Cervera i Dr. José Luis Lázaro Cantabrana

Departament de Pedagogia

Tarragona

2020



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

FAIG CONSTAR que aquest treball, titulat “La inclusió educativa en la formació inicial del professorat en competència digital docent: Disseny i desenvolupament d'un instrument d'avaluació d'aplicacions mòbils per a la intervenció educativa amb persones autistes”, que presenta Mònica Sanromà Giménez per a l'obtenció del títol de Doctor, ha estat realitzat sota la meva direcció al Departament de Pedagogia d'aquesta universitat i que aconsegueix els requeriments per poder optar a la menció internacional.

Tarragona, 15 de juny de 2020

Els directors de la tesi doctoral

Mercè Gisbert Cervera

José Luis Lázaro Cantabrana

## Agraïments

A Mercè i José Luis, directors i mestres, per guiar-me i acompanyar-me al llarg d'aquest procés de creixement professional i personal; per haver-me donat aquella empenta necessària quan m'ha fet falta. No imagino aquesta experiència sense vosaltres. Gràcies de tot cor.

A Tania, per compartir amb ella molt més que una línia de recerca.

Als companys del grup de recerca ARGET de la Universitat Rovira i Virgili, per enriquir-me, ensenyar-me i fer-me costat. A los miembros del grupo de investigación ObervaTIC de la Universidad de la República del Uruguay, por recibirme y mostrarme la riqueza de su país. A l'Escola Alberich i Casas, l'Escola Thau i les altres escoles que participen del projecte PONT, als seus mestres i professors, per aportar valor afegit a aquest treball des de la realitat dels centres. Als companys de la Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia, del Departament de Pedagogia i Psicologia, per compartir docència, coneixements i inquietuds. Als estudiants del Grau de Pedagogia, Grau d'Educació Primària i Doble Titulació.

A la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya i el Fons Social Europeu, per la concessió de l'ajut per a la contractació de personal investigador novell. A la Societat Econòmica Barcelonesa d'Amics del País, per l'ajut de mobilitat.

A mi familia uruguaya (todas), uno de los mejores resultados de esta tesis doctoral, por hacerme sentir como en casa.

A la meva família i amics, per entendre'm i cuidar-me. A la Marta, per mimar-me.

A tu, per ser-hi sempre.



## Publicacions derivades de la tesi doctoral

### Articles

Lázaro-Cantabrana, J.L., **Sanromà-Giménez, M.**, Molero-Aranda, T., Queralt-Romeo, M., & Llop-Hernández, M. (2019). Diseño de una aplicación móvil para la seguridad de las personas con trastorno del espectro autista: SOS TEA. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(1), 139-160. <https://bit.ly/2MuPeAF>

**Sanromà-Giménez, M.**, Lázaro-Cantabrana, J.L. & Gisbert-Cervera, M. (2018). El papel de las tecnologías digitales en la intervención educativa de niños con trastorno del espectro autista. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 4, 41-54. <https://doi.org/10.6018/riite/2018/327991>

**Sanromà-Giménez M.**, Lázaro-Cantabrana J.L. & Gisbert-Cervera M. (2017). La tecnología móvil. Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 227-251. <https://doi.org/10.26864/PCS.v7.n2.10>

### Capítols de llibre

Lázaro-Cantabrana, J.L., **Sanromà-Giménez, M.**, Molero-Aranda, T., & Gisbert-Cervera, M. (2019). Utilización de una herramienta de videoanálisis para evaluar la Competencia Digital Docente: Diseño de un aula mediante un entorno virtual 3D. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 252-261). Ediciones Octaedro. <http://hdl.handle.net/10045/98731>

Lázaro-Cantabrana, J.L., **Sanromà-Giménez, M.**, Holgado, J., Marqués, L., & Esteve-González, V. (2019). Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D. En M. Gisbert, V. Esteve-González, & J.L. Lázaro-Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 109-124). Ediciones Octaedro. <https://bit.ly/2XM4wHF>

Holgado, J., **Sanromà-Giménez, M.**, & Lores-Gómez, B. (2019). Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio. En M. Gisbert, V. Esteve-González, & J.L. Lázaro-Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 153-168). Ediciones Octaedro. <https://bit.ly/2XM4wHF>

Mogas, J., Palau, R., **Sanromà-Giménez, M.**, & Lázaro, J.L. (2019). Smart classroom, an inclusive space to attend to educational diversity. In M. El Homrani, D.E. Báez, & I.

Ávalos (Coords.), *Inclusión y Diversidad: intervenciones socioeducativas*. Wolters Kluwer.  
<https://bit.ly/30ny6F1>

**Sanromà-Giménez, M.**, Molero-Aranda, T., Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2018). Las tecnologías digitales como herramientas de apoyo para la intervención educativa del trastorno del espectro autista: Revisión sistemática. En X. Carrera, F. Martínez, J. Coiduras, E. Brescó, & E. Vaquero (Eds.), *Educación con Tecnología. Un Compromiso Social. Aproximaciones desde la Investigación y la Innovación* (273-281). Edicions de la Universitat de Lleida / Asociación EDUTECA.  
<https://doi.org/10.21001/edutec.2018>

**Sanromà-Giménez, M.**, Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2018). El aprendizaje servicio como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales docentes en la universidad. En J. Gairín, & C. Mercadé (Eds.), *Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones*. Wolters Kluwer. <http://edo.uab.cat/es/node/4377>

Lázaro-Cantabrana, J.L., Esteve-González, V., **Sanromà-Giménez, M.**, & Gisbert-Cervera, M. (2016). Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (2606-2615). Ediciones Octaedro.  
<http://hdl.handle.net/10045/61787>

## Comunicacions i pòsters

**Sanromà-Giménez, M.**, Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2019). *Diseño y validación de un instrumento de evaluación de aplicaciones educativas para personas autistas* [Presentació de comunicació]. XXII Congreso Internacional EDUTECA 2019: Tecnología e innovación para la diversidad y calidad de los aprendizajes, Lima, Perú.

Lázaro-Cantabrana, J.L., **Sanromà-Giménez, M.**, Molero-Aranda, T., & Gisbert-Cervera, M. (2019). *Evaluación de la CDD a partir del video análisis de ambientes de aprendizaje creados en un entorno virtual 3D* [Presentació de comunicació]. XVII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria (REDES 2019) y III Workshop Internacional de Innovación en Enseñanza Superior y TIC (INNOVAESTIC 2019), Alcanant, Espanya.

Mogas, J., Palau, R., **Sanromà-Giménez, M.**, & Lázaro, J.L. (2019). *Smart classroom, an inclusive space to attend to educational diversity* [Presentació de comunicació]. III Congreso Internacional SEI2019: Sociedad, Educación e Inclusión, Granada, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.**, Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2019). *TEA. Diseño de un instrumento de evaluación de aplicaciones móviles educativas* [Presentació de

comunicació]. XVI Congreso Internacional y XXXVI Jornadas de Universidad y Educación Inclusiva, Salamanca, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.** (2019). *El papel de las tecnologías digitales en la intervención educativa de niños con trastorno del espectro autista* [Presentació de comunicació]. VI Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa (SiiTE 2019), Eivissa, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.,** Molero-Aranda, T., Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2018). *Las tecnologías digitales como herramientas de apoyo para la intervención educativa del trastorno del espectro autista: Revisión sistemática* [Presentació de comunicació]. XXI Congreso Internacional EDUTECH 2018: EDUcación con TECnología: un compromiso social, Lleida, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.,** Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2018). *El aprendizaje servicio como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales docentes en la universidad* [Presentació de comunicació]. V Congreso Internacional EDO: Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones, Barcelona, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.** (2018). *El paper de les TIC en la intervenció educativa amb infants amb trastorn de l'espectre autista (TEA)* [Presentació de comunicació]. V Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa (SiiTE 2018), Murcia, Espanya.

Lázaro-Cantabrana, J.L., **Sanromà-Giménez, M.,** & Gisbert-Cervera, M. (2017). *La formación en competencia digital en los grados de educación: colaboración entre instituciones educativas* [Presentació de comunicació]. Fòrum Internacional d'Educació i Tecnologia 2017: Les Tecnologies digitals en els nous escenaris d'aprenentatge (FIETxs2017), Bellaterra, Barcelona, Espanya.

Domínguez-García, S., **Sanromà-Giménez, M.,** & Mogas-Recalde, J. (2017). *SIMUL@B* [Presentació de pòster]. V Jornada d'Investigadors Predoctorals Interdisciplinària (JIPI 2017), Barcelona, Espanya.

**Sanromà-Giménez, M.** (2017). *El paper de les TIC en la intervenció educativa amb infants amb trastorn de l'espectre autista (TEA)* [Presentació de comunicació]. IV Seminario Interuniversitario de Investigación en Tecnología Educativa (SiiTE 2017), Tarragona, Espanya.

Lázaro-Cantabrana, J.L., Esteve-González, V., **Sanromà-Giménez, M.,** & Gisbert-Cervera, M. (2016). *Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación* [Presentació de comunicació]. XIX Congreso Internacional EDUTECH 2016: Educación y Tecnología, Alacant, Espanya.

## Altres publicacions

Molero-Aranda, T. & **Sanromà-Giménez, M.** (2019). La simulación 3D: una experiencia para la formación de la competencia digital docente. *Revista digital enTerra2.0*, 7. Asociación Espiral, Educación y Tecnología. <https://bit.ly/377BDsr>

## Publicacions en procés de revisió\*

Diseño y validación de un instrumento de evaluación de aplicaciones móviles educativas para la intervención educativa con personas autistas (Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder, EMAAT for ASD).

Use of digital technologies in educational interventions of children on the autism spectrum: A systematic review.

\* *Articles.*

## Acrònims i sigles

|               |   |
|---------------|---|
| ABP           | Aprenentatge basat en problemes   |
| ACP           | Anàlisi de components principals  |
| APA           | Associació Americana de Psiquiatria / Psicologia                                |
| APP           | Aplicació mòbil   |
| APS           | Aprenentatge-servei   |
| ARGET         | Applied Research Group in Education and Technology                              |
| ARMIF         | Ajuts de Recerca per a la Millora de la Formació Inicial de<br>Mestres          |
| CAA           | Comunicació augmentativa i alternativa  |
| CAST          | Center for Applied Special Technology   |
| CD            | Competència digital   |
| CDD           | Competència digital docent  |
| DBR           | Design-Based Research   |
| DSM           | Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders                           |
| DU            | Disseny universal   |
| DUA           | Disseny universal per a l'aprenentatge  |
| E-A           | Ensenyament-aprenentatge  |
| ECTS          | European Credit Transfer and Accumulation System                                |
| EDR           | Educational Design Research   |
| EEES          | Espai Europeu d'Educació Superior   |
| EMAAT for ASD | Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism<br>Spectrum Disorder |
| EPA           | Entorn personal d'aprenentatge  |
| FCEP          | Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia                                 |
| Intef         | Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación<br>del Profesorado  |
| LEC           | Llei d'Educació de Catalunya  |
| LOE           | Llei Orgànica d'Educació  |
| LOMCE         | Llei Orgànica per a la Millora de la Qualitat Educativa                         |
| NEE           | Necessitats educatives especials  |
| NESE          | Necessitats específiques de suport educatiu                                     |

|        |   |
|--------|---|
| OE     | Objectiu específic  |
| OECD   | Organisation for Economic Co-operation and Development                          |
| ODS    | Objectiu de desenvolupament sostenible  |
| OG     | Objectiu general  |
| OMS    | Organització Mundial de la Salut  |
| ONU    | Organización de las Naciones Unidas   |
| PEC    | Projecte educatiu de centre   |
| Pi     | Pregunta d'investigació   |
| RN     | Revisió narrativa   |
| RS     | Revisió sistemàtica   |
| SAAC   | Sistemes augmentatius i alternatius de comunicació                              |
| SGD    | Speech generating device  |
| SUS    | System Usability Scale  |
| TA     | Tecnologies d'assistència o de suport   |
| TD     | Tecnologies digitals  |
| TDAH   | Trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat                                 |
| TE     | Tecnologia educativa  |
| TEA    | Trastorn de l'espectre autista  |
| TIC    | Tecnologies de la informació i la comunicació                                   |
| TOM    | Theory of mind / Teoria de la ment  |
| Unesco | United Nations Educational, Scientific and Cultural<br>Organization             |
| URV    | Universitat Rovira i Virgili  |
| W3C    | World Wide Web Consortium   |
| WCAG   | Web content accessibility guidelines / Directrius per a<br>l'accessibilitat web |

## Índex

|  |    |
|--|----|
| Resum / Resumen / Abstract   | 1  |
| Introducció  | 4  |
| Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación  | 7  |
| Capítol 2. La formació inicial del professorat en CDD des de la perspectiva de la inclusió educativa | 9  |
| 2.1. La inclusió educativa als marcs i estàndards de la CDD  | 9  |
| 2.1.1. L'estàndard COMDID  | 12 |
| 2.2. El paper de les TD en una educació de qualitat per a tots                                       | 14 |
| 2.2.1. La inclusió educativa   | 15 |
| 2.2.2. La inclusió digital enfront de l'escletxa digital   | 20 |
| 2.3. Recursos educatius digitals inclusius   | 23 |
| 2.3.1. El disseny universal en l'avaluació i creació de recursos educatius digitals                  | 24 |
| Capítol 3. La intervenció educativa amb persones autistes mitjançant l'ús de les TD                  | 29 |
| 3.1. El Trastorn de l'espectre autista   | 29 |
| 3.1.1. Característiques i efectes de l'autisme en el procés d'aprenentatge                           | 34 |
| 3.1.2. Principis i models d'intervenció educativa  | 37 |
| 3.2. Els dispositius mòbils i les APPS com a recurs educatiu digital                                 | 39 |
| 3.2.1. Pràctiques educatives amb persones autistes basades en l'aprenentatge mòbil                   | 42 |
| 3.2.2. L'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes                       | 46 |
| Capítol 4. Disseny i metodologia de la investigació  | 51 |
| 4.1. Objectius i preguntes d'investigació  | 51 |
| 4.1.1. Temporització   | 52 |
| 4.2. Context de la investigació  | 52 |
| 4.3. Mostra  | 52 |
| 4.4. Mètode  | 54 |
| 4.4.1. Estructura i fases  | 56 |
| 4.4.1.1. Fase 1. Investigació preliminar   | 57 |
| 4.4.1.2. Fase 2. Desenvolupament i pilotatge   | 57 |
| 4.4.1.3. Fase 3. Avaluació final   | 58 |
| 4.4.2. Criteris de qualitat  | 58 |
| 4.5. Procés de recollida i anàlisi de dades  | 59 |
| 4.5.1. Tècniques i instruments de recollida de dades   | 60 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.5.1.1. Anàlisi documental  | 60  |
| 4.5.1.2. Observació participant  | 61  |
| 4.5.1.3. Judici d'experts  | 62  |
| 4.5.1.4. Enquesta  | 67  |
| 4.5.2. Tècniques i instruments d'anàlisi de dades  | 70  |
| 4.5.2.1. Qualitatives  | 71  |
| 4.5.2.2. Quantitatives   | 71  |
| 4.6. Resum del disseny metodològic de la investigació  | 72  |
| Capítol 5. Resultats   | 74  |
| 5.1. La inclusió educativa en la definició de la CDD   | 74  |
| 5.1.1. Anàlisi i mapatge dels components de la CDD significatius per a la inclusió educativa   | 74  |
| 5.2. La formació inicial del professorat en CDD per a la inclusió educativa  | 79  |
| 5.2.1. Planificació didàctica: projectes, activitats i evidències d'aprenentatge   | 79  |
| 5.2.2. Contribució de l'experiència formativa al desenvolupament de la CDD   | 83  |
| 5.3. El disseny de recursos educatius digitals per a la intervenció educativa amb persones autistes  | 88  |
| 5.3.1. Definició de les característiques de les APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes                                    | 88  |
| 5.4. Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder (EMAAT for ASD)  | 91  |
| 5.4.1. Validesa de contingut   | 91  |
| 5.4.2. Validesa de constructe, utilitat i efectivitat  | 95  |
| 5.4.3. Versió final de l'instrument EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder              | 98  |
| Capítulo 6. Conclusiones   | 100 |
| Capítol 7. Propostes i recomanacions   | 108 |
| 7.1. Estratègia de formació inicial del professorat en CDD que incorpora l'ús de les TD per a la inclusió educativa                          | 108 |
| 7.2. Orientacions per a la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals (APPS) per a la intervenció educativa amb persones autistes | 114 |
| Capítol 8. Línies futures  | 121 |
| Referències bibliogràfiques  | 122 |
| Annexos  | 142 |



## Índex de taules

|  |    |
|--|----|
| <b>Taula 1</b> Marcs i estàndards referents per a la definició i avaluació de la CDD   | 11 |
| <b>Taula 2</b> Pràctiques docents per a la inclusió educativa que requereixen la CDD   | 12 |
| <b>Taula 3</b> Components de la CDD per a la inclusió educativa a l'estàndard COMDID   | 13 |
| <b>Taula 4</b> Marc normatiu internacional per a la inclusió educativa   | 18 |
| <b>Taula 5</b> Principal legislació que regula l'atenció educativa en el marc del sistema educatiu espanyol i català                             | 19 |
| <b>Taula 6</b> Factors clau per a la inclusió digital  | 22 |
| <b>Taula 7</b> Principis i pautes de les WCAG 2.1  | 25 |
| <b>Taula 8</b> Principis del DUA   | 27 |
| <b>Taula 9</b> Portals de referència per a la creació de recursos educatius digitals accessibles amb l'enfocament del DUA                        | 28 |
| <b>Taula 10</b> Definició i classificació diagnòstica de l'autisme   | 30 |
| <b>Taula 11</b> Dades de prevalença de l'autisme   | 33 |
| <b>Taula 12</b> Beneficis i reptes de l'aprenentatge mòbil   | 39 |
| <b>Taula 13</b> Qualitats dels dispositius mòbils per a l'aprenentatge de les persones en l'espectre autista                                     | 40 |
| <b>Taula 14</b> Funcionalitat i ús didàctic de les APPS per afavorir la intervenció educativa amb persones autistes                              | 45 |
| <b>Taula 15</b> Recull d'instruments d'avaluació d'APPS educatives   | 48 |
| <b>Taula 16</b> Relació entre objectius i preguntes d'investigació   | 51 |
| <b>Taula 17</b> Desplegament dels objectius específics durant la investigació  | 52 |
| <b>Taula 18</b> Dades dels experts   | 53 |
| <b>Taula 19</b> Dades dels docents en formació inicial   | 53 |
| <b>Taula 20</b> Dades dels docents en exercici i dels seus centres de procedència  | 54 |
| <b>Taula 21</b> Criteris de qualitat de la investigació per al disseny educatiu  | 59 |
| <b>Taula 22</b> Relació entre tècniques de recollida de dades i objectius específics   | 60 |
| <b>Taula 23</b> Diferència entre mètodes de revisió bibliogràfica  | 60 |
| <b>Taula 24</b> Planificació de l'observació participant   | 62 |
| <b>Taula 25</b> Temes valorats segons el perfil d'expert per a l'obtenció del Coeficient de coneixement (Kc)                                     | 64 |
| <b>Taula 26</b> Valoració de les fonts d'argumentació per a l'obtenció del Coeficient d'argumentació (Ka)  | 64 |
| <b>Taula 27</b> Coeficient de coneixement (Kc), Coeficient d'argumentació (Ka) i Coeficient de competència experta (K) obtinguts per cada expert | 65 |
| <b>Taula 28</b> Gènere, centres i/o institucions, país i àmbit d'experiència professional dels experts participants a l'estudi Delphi            | 66 |
| <b>Taula 29</b> Seqüència d'activitats de l'experiència pilot  | 67 |
| <b>Taula 30</b> Estructura i components del prototip 2   | 69 |
| <b>Taula 31</b> Fiabilitat interna de l'escala SUS   | 70 |
| <b>Taula 32</b> Relació entre tècniques d'anàlisi i recollida de dades i objectius específics  | 70 |
| <b>Taula 33</b> Síntesis del procés d'anàlisi de contingut   | 71 |
| <b>Taula 34</b> Síntesi del disseny metodològic de la investigació   | 73 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Taula 35</b> Relació entre els estàndards de CDD i els seus components significatius per a la inclusió educativa  | 74  |
| <b>Taula 36</b> Mapatge de similituds dels components de la CDD per a la inclusió educativa establerts en cada estàndard                                     | 77  |
| <b>Taula 37</b> Relació i exemplificació entre activitats i evidències d'aprenentatge de l'experiència formativa   | 82  |
| <b>Taula 38</b> Relació entre els components de la CDD, projectes, activitats i evidències d'aprenentatge  | 84  |
| <b>Taula 39</b> Característiques de les APPS per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa de les persones en l'espectre autista                    | 89  |
| <b>Taula 40</b> Síntesi del procés de prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD   | 91  |
| <b>Taula 41</b> Prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD: Validesa de contingut  | 91  |
| <b>Taula 42</b> Estructura i fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD  | 92  |
| <b>Taula 43</b> Informes de resultats de la revisió per experts en l'estudi Delphi   | 93  |
| <b>Taula 44</b> Resum de les modificacions fetes a l'instrument EMAAT for ASD (judici d'experts)   | 94  |
| <b>Taula 45</b> Prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD: Validesa de constructe, utilitat i efectivitat   | 95  |
| <b>Taula 46</b> Rànquing d'APPS provades i avaluades per docents en el pilotatge del prototip 2 de l'instrument EMAAT for ASD                                | 95  |
| <b>Taula 47</b> Resultats i modificacions de l'instrument EMAAT for ASD (pilotatge)  | 96  |
| <b>Taula 48</b> Mitjana i desviació típica per ítem de l'escala SUS  | 97  |
| <b>Taula 49</b> EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder (prototip 3, versió final)                       | 98  |
| <b>Tabla 50</b> Líneas guía de las características de las APPS para la accesibilidad digital y la inclusión educativa de las personas en el espectro autista | 104 |
| <b>Tabla 51</b> Instrumento EMAAT for ASD (estructura y composición)   | 105 |
| <b>Taula 52</b> Competències i resultats d'aprenentatge (estratègia formativa)   | 109 |
| <b>Taula 53</b> Proposta de continguts (estratègia formativa)  | 110 |
| <b>Taula 54</b> Moment i finalitat, i estratègies i instruments per a l'avaluació de la CDD  | 111 |
| <b>Taula 55</b> Activitats avaluatives i pes en la nota de l'assignatura   | 112 |
| <b>Taula 56</b> Repositoris i catàlegs educatius genèrics i específics d'APPS per a persones autistes  | 115 |
| <b>Taula 57</b> Criteris pedagogicotecnològics per a la selecció i l'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes                   | 116 |
| <b>Taula 58</b> Escenaris i recomanacions per a la selecció d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes                                      | 116 |

## Índex de figures

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 1</b> Definicions de competència digital docent  | 10  |
| <b>Figura 2</b> Estàndard COMDID   | 13  |
| <b>Figura 3</b> Definició d'inclusió educativa   | 15  |
| <b>Figura 4</b> Marc de referència pel desenvolupament de pràctiques inclusives en els sistemes educatius        | 17  |
| <b>Figura 5</b> Principis del Disseny universal a l'educació   | 24  |
| <b>Figura 6</b> Principis, pautes i expectatives del DUA   | 27  |
| <b>Figura 7</b> Àrees d'intervenció educativa de l'autisme   | 35  |
| <b>Figura 8</b> Fases del procés d'intervenció educativa de l'autisme  | 38  |
| <b>Figura 9</b> Definició d'aprenentatge mòbil   | 39  |
| <b>Figura 10</b> Avantatges de la tecnologia mòbil en l'educació de les persones en l'espectre autista           | 42  |
| <b>Figura 11</b> Fases de la investigació  | 56  |
| <b>Figura 12</b> Resultats de la prova de coneixements COMDID-C per dimensions de la CDD                         | 86  |
| <b>Figura 13</b> Resultats de la prova de coneixements COMDID-C per indicadors vinculats a la inclusió educativa | 87  |
| <b>Figura 14</b> Grau de satisfacció per seccions de la versió revisada de l'instrument EMAAT for ASD            | 94  |
| <b>Figura 15</b> Proposta de seqüència didacticotemporal   | 113 |
| <b>Figura 16</b> Procés d'avaluació d'APPS amb l'instrument EMMAT for ASD  | 118 |
| <b>Figura 17</b> Procés de selecció i l'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes    | 120 |

## Resum

Davant del repte de garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat, les tecnologies digitals (TD) ofereixen una nova manera de promoure oportunitats d'aprenentatge personalitzades a tots els estudiants, independentment de les seves capacitats i característiques.

En les persones autistes, l'ús educatiu de les TD resulta una estratègia efectiva per abordar les dues principals àrees d'intervenció educativa (sociocomunicativa i comportament). Per aquesta raó, hi ha una gran quantitat de recursos educatius digitals, especialment aplicacions mòbils (APPS), disponibles en catàlegs i repositoris digitals. Davant l'àmplia oferta, els docents han de valorar els recursos amb una mirada crítica per triar els que actuen com a facilitadors de l'aprenentatge, és a dir, que s'adeqüin a les necessitats educatives de cada persona i a les de la intervenció educativa. Per a tot això, cal que els docents desenvolupin la seva competència digital docent (CDD) i que, a més, disposin d'uns criteris de selecció i avaluació clars que els permetin fonamentar l'elecció dels recursos educatius digitals.

Per contribuir a resoldre aquesta situació des de la investigació educativa, es plantegen dos objectius generals emmarcats en el context de la formació inicial docent en CDD i l'atenció educativa de les persones autistes mitjançant l'ús de les TD. El primer objectiu se centra a definir una estratègia de formació inicial del professorat en CDD que incorpori l'ús de les TD per a la inclusió educativa. Amb el segon objectiu es busca crear un instrument d'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes. Com a mètode, s'ha utilitzat la investigació basada en el disseny educatiu (Educational Design Research, EDR), implementada amb quatre iteracions. Al llarg del procés s'ha comptat amb la participació d'experts de diferents perfils, i amb la de docents en formació inicial i en exercici. La recollida de dades s'ha dut a terme mitjançant l'aplicació de diferents tècniques: l'anàlisi documental (revisió narrativa i revisió sistemàtica), l'observació participant, el judici d'experts mitjançant el mètode Delphi i l'enquesta. El tractament de les dades s'ha fet utilitzant tècniques qualitatives i quantitatives.

Els principals resultats es presenten en dues propostes i recomanacions finals, en línia amb els propòsits de la investigació: (1) un conjunt de directrius i exemplificacions didàctiques sobre com treballar la CDD des de la perspectiva de la inclusió educativa, en la formació inicial del professorat; (2) una guia per a la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals (APPS) per a la intervenció educativa amb persones autistes basada en l'instrument EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder.

## Resumen

Frente al reto de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, las tecnologías digitales (TD) ofrecen una nueva forma de promover oportunidades de aprendizaje personalizadas a todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades y características.

En el caso de las personas autistas, el uso educativo de las TD resulta una estrategia efectiva para abordar las dos principales áreas de intervención educativa (sociocomunicativa y comportamiento). Por esta razón, existe una gran cantidad de recursos educativos digitales, especialmente aplicaciones móviles (APPS), disponibles en catálogos y repositorios digitales. Ante la amplia oferta, los docentes deben valorar los recursos con una mirada crítica para elegir aquellos que actúen como facilitadores del aprendizaje, es decir que se adecúen a las necesidades educativas de cada persona y a las de la intervención educativa. Para todo ello, es necesario que los docentes desarrollen su competencia digital docente (CDD) y que además dispongan de unos criterios de selección y evaluación claros que les permita fundamentar la elección de los recursos educativos digitales.

Para contribuir desde la investigación educativa a resolver esta situación, se plantean dos objetivos generales enmarcados en el contexto de la formación inicial docente en CDD y la atención educativa de las personas autistas mediante el uso de las TD. El primer objetivo se centra en definir una estrategia de formación inicial del profesorado en CDD que incorpore el uso de las TD para la inclusión educativa. Con el segundo objetivo se busca crear un instrumento de evaluación de APPS para la intervención educativa con personas autistas.

Como método, se ha utilizado la investigación basada en el diseño educativo (Educational Design Research, EDR), implementada a través de cuatro iteraciones. A lo largo del proceso se ha contado con la participación de expertos de diferentes perfiles, y con la de docentes en formación inicial y en ejercicio. La recogida de datos se ha desarrollado mediante la aplicación de diferentes técnicas: el análisis documental (revisión narrativa y revisión sistemática), la observación participante, el juicio de expertos mediante el método Delphi y la encuesta. El tratamiento de los datos se ha realizado utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas.

Los principales resultados se presentan en dos propuestas y recomendaciones finales en línea con los propósitos de la investigación: (1) un conjunto de directrices y ejemplificaciones didácticas sobre cómo trabajar la CDD desde la perspectiva de la inclusión educativa, en la formación inicial del profesorado; (2) una guía para la selección y la evaluación de recursos educativos digitales (APPS) para la intervención educativa con personas autistas basada en el instrumento EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder.

## Abstract

In the context of the challenges of guaranteeing an inclusive, equal and quality education, digital technologies (DT) offer a new way of developing learning opportunities that are personalised for all students, regardless of their abilities and characteristics.

In the case of autistic people, the educational use of DT is an effective strategy for approaching the two principal areas of educational intervention (socio-communication and behaviour). Hence the large quantity of digital educational resources, especially mobile applications (APPS), available from digital catalogues and repositories. Given the range of available resources, teachers need to evaluate them critically in order to choose those that will best facilitate learning, that is, those that are suitable for the educational needs of each person and to the educational intervention. Consequently, teachers need to develop their teacher digital competence (TDC) and to have clear selection and evaluation criteria that enable them to choose digital educational resources effectively.

The present study aims to contribute to this situation from the field of educational research. To do so, the study sets out two general objectives framed in the context of initial teacher training in TDC and the educational attention given to autistic people by means of DT. The first objective is to define a strategy for the initial teacher training in TDC that incorporates the use of DT for educational inclusion. The second objective aims to create an instrument that can evaluate APPS in terms of their relevance to educational interventions with autistic people.

The study's methodology is Educational Design Research (EDR) implemented in four iterations. All stages of the process have involved experts from different areas and teachers who are either in initial training or already practising. Data have been collected using different techniques: surveys, documentary analysis (narrative review and systematic review), participatory observation, and expert opinions using the Delphi method. The data were processed using qualitative and quantitative techniques.

In line with the aims of the research, the principal results are presented in two proposals and final recommendations: (1) a set of directives and didactic examples on how to work on TDC in initial teacher training from the perspective of educational inclusion; (2) a guide for selecting and evaluating digital educational resources (APPS) for educational intervention with autistic people based on the instrument Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder.

## Introducció

L'educació és, doncs, la porta obligada a la realització personal i al progrés col·lectiu; és la palanca que fa possible la superació dels condicionants personals, socials, econòmics i culturals en origen; és la clau de les oportunitats per a superar les desigualtats i per a descobrir i aprofitar tots els talents de la societat.

*Preàmbul de la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació de Catalunya.*

Partim de la certesa que l'educació és un bé públic i un dret de totes les persones, reconegut universalment. L'ONU (2015), amb l'Agenda 2030, defineix 17 objectius per al desenvolupament sostenible (ODS) de la nostra societat, amb el propòsit d'erradicar la pobresa i les desigualtats, protegir el planeta i assegurar un futur pròsper per a tots. D'entre aquest conjunt de metes, posem atenció al ODS4, dedicat exclusivament a l'educació i considerat el marc general d'aquesta tesi doctoral. En aquest objectiu, es proposa garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat per a tothom (Unesco, 2016). L'ideal d'educació inclusiva (Booth & Ainscow, 2002) és l'eix vertebrador d'aquesta proposta, concepte transcendent i amb trajectòria en el nostre ordenament jurídic (Unesco, 1995), no solament educatiu. La cura i l'atenció a les persones amb discapacitat és una qüestió imprescindible en el marc de les societats del benestar (OMS, 2011). En el cas de les persones amb trastorn de l'espectre autista (TEA), davant del repte que planteja l'augment en la seva prevalença, molts països han pres consciència i han desenvolupat mesures legals, estratègies i plans d'acció específics, orientats a millorar la qualitat de vida d'aquest col·lectiu i de les seves famílies (Della & Cera, 2015; Generalitat de Catalunya, 2012, 2017; Ministeri de Sanitat, Consum i Benestar Social, 2015).

En aquest context i en el marc d'una societat cada cop més digital, les tecnologies digitals (TD) prenen un paper rellevant si es conceben com una eina promotora de la igualtat d'oportunitats i la cohesió social. Aquestes, enteses també com a tecnologies d'assistència i suport (TA) (Lancioni & Singh, 2014) permeten a les persones amb discapacitat accedir a la informació i al coneixement, assolir més autonomia personal i participar proactivament d'una societat que, mitjançant les TD, ofereix noves oportunitats (Unesco, 2019). Emprar les TD amb una finalitat educativa, ens porta a concebre-les i referir-nos a elles com a tecnologia educativa (TE). La TE és la disciplina que promou la incorporació multidisciplinària de les TD en els processos d'ensenyament i aprenentatge (E-A) que es desenvolupen en contextos i entorns digitals (Gisbert & Johnson, 2015). Es pot atribuir a la TE l'adjectiu "inclusiva" si aquesta s'utilitza per a maximitzar les oportunitats d'aprenentatge de tots els aprenents, en coherència amb la realitat que els envolta i amb

les particularitats i necessitats educatives de cadascun. En aquest cas parlariem de "tecnologia educativa inclusiva".

D'acord amb aquest plantejament, l'aprenentatge mòbil (Unesco, 2013), fruit de la universalització dels dispositius mòbils com els telèfons intel·ligents i les tauletes, s'ha convertit en una mesura i suport d'atenció educativa imprescindible per a tots els aprenents però especialment per als que presenten discapacitat, i encara més, per a les persones autistes. Les raons d'aquest encaix les podem trobar en el potencial d'aquest tipus de tecnologia per a flexibilitzar i personalitzar els processos d'E-A, proporcionant als aprenents diferents maneres de percebre la informació i comprendre-la, així com comprometre's, participar i interaccionar amb el seu propi procés d'aprenentatge. En aquesta línia, les aplicacions mòbils (APPS) reuneixen unes característiques que les fan especialment indicades per actuar com a recursos educatius digitals: són atractives, fàcils d'utilitzar, intuïtives, ajustables, visuals, etc. (McQuiggan et al., 2015). En resum, són recursos accessibles que s'ajusten a l'estil cognitiu i a les capacitats de cada aprenent, fet que resulta imprescindible quan es tracta de la intervenció educativa amb persones autistes (Aspiranti et al., 2018; Boser et al., 2014).

La condició autista destaca per la seva versatilitat. No hi ha dues persones amb un diagnòstic de Trastorn de l'Espectre Autista (TEA) iguals, depèn del seu propi desenvolupament personal, dels suports que necessiten i de què disposen per al funcionament diari, de la comorbiditat amb altres trastorns del desenvolupament, entre altres casuístiques. Així i tot, habitualment, les persones autistes presenten dificultats vinculades principalment a la comunicació, el llenguatge i la conducta. L'ús d'APPS resulta un recurs efectiu per a atendre les principals àrees d'intervenció educativa de l'autisme: l'àrea de la comunicació social i la interacció en diferents contextos, i l'àrea dels patrons restrictius i repetitius de comportament, interessos i activitats (APA, 2013). És per això que, l'oferta d'APPS específiques per a l'educació de les persones autistes és abundant i, inclús, aclaparadora.

Davant d'això, es considera necessari pel col·lectiu docent disposar de formació professional sobre com incorporar i treure el màxim profit d'aquest tipus de recursos digitals en els processos d'E-A, és a dir, desenvolupar la competència digital docent (CDD) (Lázaro-Cantabrana, Usart-Rodríguez et al., 2019). Ens plantejem la necessitat de formar, ja des de l'educació superior, a professorat competent digital, capaç d'utilitzar les TD a favor de l'educació inclusiva. En concret, i focalitzant-nos en l'ús didàctic de les APPS en la intervenció educativa de les persones autistes, aquesta competència resulta necessària per elegir-les de manera adequada segons les necessitats de cada aprenent i situació educativa. Disposar d'eines, basades en criteris d'avaluació clars i objectius és imprescindible, ja que facilitarà als docents aquesta tasca, que sovint es realitza únicament de forma intuïtiva.

Tot l'exposat es tracta al llarg d'aquest informe. Aquest s'estructura en diversos capítols, escrits en llengua catalana i castellana, que fan un recorregut pel procés d'investigació dut a terme.



El [capítol 1](#), exposa el plantejament i definició del problema d'investigació, així com el propòsit de l'estudi. Seguidament, es dona inici al marc teòric, compost pel [capítol 2](#) i el [capítol 3](#), en els quals es tracta les principals línies conceptuals d'aquesta tesi doctoral: la formació del professorat en CDD des de la perspectiva de la inclusió educativa; i el paper de les TD en l'educació de les persones en l'espectre autista. El [capítol 4](#), detalla el disseny i la metodologia de la investigació, passant pels objectius i preguntes d'investigació; el context; la mostra; el mètode; i el procés de recollida i d'anàlisi de dades. Amb el [capítol 5](#) es presenten els resultats obtinguts, d'acord amb els objectius específics de la investigació. El [capítol 6](#) exposa les conclusions de l'estudi, donant resposta a les preguntes d'investigació plantejades a l'inici d'aquest, i també es descriuen les limitacions identificades. Finalment, el [capítol 7](#) concreta les propostes i recomanacions finals, enteses com a aportacions útils per a la millora de la pràctica docent. En últim terme, en el [capítol 8](#) es proposen les futures línies de recerca. L'informe finalitza amb el llistat de [referències bibliogràfiques](#) i d'[annexos](#). Els annexos contenen informació addicional o molt específica relacionada amb el procés d'implementació de l'estudi que, per facilitar la lectura i comprensió, s'ha considerat no incloure-la en el cos del treball.

Fent un incís en els aspectes formals de l'informe, s'ha redactat utilitzant la setena edició de la normativa suggerida per l'Associació Americana de Psicologia (APA, [2020](#)).

L'adequació en l'ús del llenguatge i la terminologia emprada en l'estudi de l'autisme, des de qualsevol disciplina científica, és quelcom essencial. És per això que en aquest informe s'utilitza un llenguatge inclusiu, acceptat per la comunitat autista i les institucions i organitzacions internacionals que la representen i vetllen pel seu benestar. L'adopció d'aquest s'ha pres basant-se en les següents premisses:

- Tot i l'ús de determinats termes, descriptors o etiquetes es reconeix l'heterogeneïtat de les persones diagnosticades d'autisme així com les seves condicions, entenent a cada una d'elles com a única i diferent.
- S'identifica la tendència en utilitzar una terminologia o una altra en funció del context i l'àmbit de desenvolupament professional. En aquest cas, l'àmbit acadèmic, està vinculat a l'ús d'un llenguatge formal i connex a marcs o estàndards científicotècnics. Per exemple, el terme TEA és àmpliament acceptat i utilitzat per molts professionals i acadèmics, encara que la comunitat autista prefereix l'ús d'altres termes que defugin de la connotació negativa del mot "trastorn".

Per tot això, al llarg de l'informe s'empra sense distinció els termes "autista", "condició autista", "en l'espectre autista" i "amb autisme o TEA" precedits per "persona o persones", ja que aquestes són les terminologies preferides per la comunitat autista (Garcia-Molina, [2019](#); Kenny et al., [2016](#)). En suma, no hi ha una forma universal de referir-se a l'autisme però sí unanimitat en fer-ho des del valor i respecte a la diversitat.

## Capítulo 1

### Planteamiento del problema de investigación

El uso educativo de los dispositivos móviles se ha incrementado en los últimos años (Unesco, 2013). El aprendizaje móvil es una tendencia al alza en la atención educativa de las personas en el espectro autista debido a las características de este tipo de tecnología (McQuiggan et al., 2015) y la buena predisposición de estas personas para utilizarlas en procesos que den pie al aprendizaje y la participación (Allen et al., 2016). Condicionadamente y de forma paralela, el número de aplicaciones móviles (APPS) educativas también ha crecido notablemente, haciendo necesario que los profesionales de la educación dispongan de unos criterios objetivos para poder seleccionarlas y evaluarlas, en función de sus necesidades (Weng, 2015).

Se encuentra en el contexto del estado español, comunidades profesionales y académicas con las que se comparte esta inquietud. Por un lado, destacamos proyectos como los impulsados por la Fundación Orange<sup>1</sup>, en diferentes líneas relacionadas con el uso de las TD para mejorar la calidad de vida de estas personas, a través de formación para profesionales y familias, creación y catalogación de soluciones tecnológicas, organización de campañas para la visibilización del autismo, entre muchas otras iniciativas. Por otro lado, des del contexto académico se impulsan proyectos de investigación internacionales como SMART-ASD (proyecto Erasmus+), dedicado al desarrollo y la evaluación de protocolos y software para ayudar a profesionales y familiares a determinar cuáles son las soluciones tecnológicas más adecuadas para los alumnos con autismo o discapacidad intelectual (Sevilla et al., 2018). Uno de sus resultados más destacables es la APP SMART-ASD. Esta, actúa como banco de recursos a la vez que como una guía para encontrar APPS adecuadas para cada persona autista.

La existencia de este tipo de soluciones digitales facilitará al profesorado ofrecer una educación de calidad a todos los aprendices, sea cual sea su perfil y casuística (Unesco, 2017a). Aunque, el uso correcto tanto de los dispositivos móviles como de las APPS para atender a las necesidades educativas de las personas autistas dependerá, en gran medida, de la capacidad del profesorado, primero, de elegir las y, después, de incluirlas coherentemente en el proceso de E-A. En otras palabras, el profesorado deberá contar con competencias del ámbito digital, tanto instrumentales como didácticas y metodológicas que le permitan hacer un uso correcto de este tipo de recursos. La CDD es una competencia fundamental para ejercer la docencia en el contexto de una sociedad digital, global y cambiante (Comissió Europea, 2014), puesto que su desarrollo dota de conocimientos y de estrategias al profesorado para (Ferrari, 2012): (1) formar, en coherencia con las demandas del entorno, a los futuros ciudadanos, evitando las posibles desigualdades originadas por la brecha digital y (2) aprovechar el potencial didáctico de

<sup>1</sup> <http://www.fundacionorange.es/junto-al-autismo/>

las TD para ofrecer nuevas oportunidades educativas y de participación a todos los aprendices. Por todo ello, no se concibe una formación inicial docente que no contemple el desarrollo de la CDD, así como su despliegue según los principios de la educación inclusiva (Booth & Ainscow, 2002) a través de marcos de acción como el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) (Rose & Meyer, 2002).

La presente investigación parte de dicho escenario, y objeto de estudio, y se plantea desde un enfoque metodológico de investigación para el diseño educativo (Van den Akker et al., 2006) con el propósito de ofrecer soluciones prácticas y útiles al profesorado que le permita mejorar su práctica profesional y, por ende, la realidad educativa. El estudio se desarrolla en coherencia con dos grandes finalidades:

- 1 Definir una estrategia de formación inicial del profesorado en CDD que incorpore el uso de las TD para la inclusión educativa.
- 2 Crear un instrumento de evaluación de APPS educativas para la intervención educativa con personas autistas.

Dichos objetivos actúan como eje vertebrador de la investigación y se concretan en una serie de objetivos específicos y preguntas de investigación que han guiado la implementación empírica del estudio. Su ejecución se ha llevado a cabo siguiendo la estructura pertinente a este enfoque metodológico: fase de investigación preliminar; fase de desarrollo y pilotaje; y fase de evaluación final. Esta secuencia ha permitido atender a los criterios de calidad de validez de contenido, validez de constructo, utilidad y efectividad, para, finalmente, establecerse como cualidades de los resultados y prototipos obtenidos. Finalmente, estos se unen y se alinean, según los dos objetivos o propósitos generales, en propuestas y recomendaciones funcionales para el profesorado.

## Capítol 2

### La formació inicial del professorat en CDD des de la perspectiva de la inclusió educativa

Al llarg del temps l'educació ha estat sotmesa a constants tensions generades pels canvis experimentats en l'entorn (polítics, econòmics, socials, culturals, científics, etc.). Fruit d'aquesta transformació constant, l'educació es replanteja cíclicament amb el propòsit d'adaptar-se als nous escenaris i preparar la ciutadania per afrontar-los amb garanties d'èxit (Delors, 1996; Unesco, 2015). L'actual marc de referència mundial, l'Agenda 2030 per al desenvolupament global sostenible (ONU, 2015), insta a "garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge durant tota la vida per a tots" (Unesco, 2016). A més, assenyala que les TD són vectors que impulsen i faciliten que els països avancin en la consecució d'aquesta meta però, perquè sigui així, inevitablement cal atendre a qüestions com la preparació dels docents perquè les incorporin de forma adequada a la pràctica professional (Unesco, 2017a).

#### 2.1. La inclusió educativa als marcs i estàndards de la CDD

Tot i que cal reconèixer que l'ús didàctic de les TD possibilita oferir una resposta educativa inclusiva a les capacitats, necessitats i particularitats de cada aprenent (Cabero et al., 2007), i que, a més, resulten un recurs important o inclús imprescindible per al desenvolupament de les persones amb discapacitat (Lancioni & Singh, 2014), la seva presència és pobra o inexistent en marcs i propostes que defineixen quines són les competències docents promotores de l'educació inclusiva (Agència Europea per al Desenvolupament de l'Educació de l'Alumnat amb Necessitats Educatives Especials, 2012; Consell d'Europa, 2010; Fernández, 2013). Per compensar aquesta absència, la formació inicial del professorat és una oportunitat excel·lent i l'escenari idoni perquè els futurs docents:

- Desenvolupin la CDD, és a dir, compreguin la importància d'incorporar les TD als processos d'E-A i al seu desenvolupament professional (Castaño-Muñoz et al., 2018; Ministeri d'Educació i Formació Professional, 2019; ONU, 2015).
- Exercitin la CDD a favor de la inclusió educativa, és a dir, que entenguin les TD com una eina i suport d'atenció educativa efectiva per garantir oportunitats d'aprenentatge i participació a tot l'alumnat (Alba et al., 2015; Cámara et al., 2017; García & López, 2012; Pegalajar, 2017).

En altres paraules, l'aprofitament de les TD a favor de la inclusió educativa dependrà en gran mesura de la capacitat dels docents d'incloure-les adequadament en la seva pràctica, qüestió que es planteja reiterativament com una directriu política crucial (Unesco, 2009; Watkins, 2002). Així doncs, cal que tots els docents es formin i desenvolupin la CDD, una competència fonamental per exercir la docència en el segle XXI (Unió Europea, 2009; Intef, 2017) (figura 1).

## Figura 1 Definicions de competència digital docent

“Conjunt de capacitats, habilitats i actituds que el docent ha de desenvolupar per poder incorporar les tecnologies digitals a la seva pràctica i al seu desenvolupament professional” (Lázaro-Cantabrana, Usart-Rodríguez et al., 2019, p.75).

“Capacitat que tenen els docents d’aplicar i transferir tots els seus coneixements, estratègies, habilitats i actituds sobre les tecnologies per a l’aprenentatge i el coneixement en situacions reals i concretes de la seva praxi professional per tal de: a) facilitar l’aprenentatge dels alumnes i l’adquisició de la competència digital d’aquest col·lectiu; b) dur a terme processos de millora i innovació a l’ensenyament d’acord amb les necessitats de l’era digital; c) contribuir al seu desenvolupament professional d’acord amb els processos de canvi que tenen lloc a la societat i als centres educatius” (Generalitat de Catalunya, 2018, p.11).

Fent un apunt, quasi històric, al referir-nos a la redefinició del perfil professional del docent en el marc del procés de convergència a l’Espai Europeu d’Educació Superior (EEES) (Perrenoud, 2001), trobem que en aquell moment la formació inicial del professorat i la seva capacitació digital ja es van concebre més enllà d’una simple necessitat formativa i més aviat com un requisit per a l’educació del segle XXI (Trujillo & Raso, 2010, p.53):

el mestre [...] haurà de posseir una cultura informàtica que li permeti conèixer les possibilitats, però també els perills i límits de l’ús de les noves tecnologies de la informació i la comunicació, i ser capaç de crear amb elles situacions d’aprenentatge enriquidores, complexes i diversificades, que l’ajudin a la creació, gestió i regulació de les situacions d’aprenentatge.

Així, l’educació del futur no es pot concebre sense la presència d’aquesta competència en els plans de formació inicial del professorat (Gisbert et al., 2019) i encara menys del professorat d’atenció a la diversitat (Schaaf, 2018). Per tot això, la formació en CDD resulta una línia estratègica primordial per donar una resposta educativa a les necessitats dels aprenents envers el seu procés d’aprenentatge i les demandes de la societat actual; per això s’entén que la capacitació digital dels docents també és sinònima de qualitat educativa (Lázaro, 2015).

La formació en CDD és una qüestió recurrent en els últims anys, que s’aborda àmpliament des de la literatura científica i des d’informes emesos per organismes i institucions educatives nacionals i internacionals (Unió Europea, 2009; Adams et al., 2018; Tejada, 2009; Trujillo & Raso, 2010). Per això, actualment trobem diferents marcs i estàndards que busquen definir i establir com avaluar o certificar la CDD, dels quals en citem els més influents en el nostre context – internacional, espanyol i català – (taula 1):

**Taula 1** Marcs i estàndards referents per a la definició i avaluació de la CDD

| Estàndard   | Components CDD (àrees/dimensions)   |
|---|---|
| <b>Marc de competències dels docents en matèria TIC</b> (Unesco, <a href="#">2019</a> )                   | A1. Comprensió del paper de les TIC en les polítiques educatives<br>A2. Currículum i avaluació<br>A3. Pedagogia<br>A4. Aplicació de competències digitals<br>A5. Organització i administració<br>A6. Aprenentatge professional dels docents |
| <b>Marc europeu per a la CDD: DigCompEdu</b> (Redecker & Punie, <a href="#">2017</a> )                    | A1. Compromís professional<br>A2. Recursos digitals<br>A3. Pedagogia digital<br>A4. Avaluació i retroalimentació<br>A5. Empoderament dels estudiants<br>A6. Facilitació de la CD dels estudiants  |
| <b>Marc comú de CDD a l'Estat espanyol</b> (Intef, <a href="#">2017</a> )                                 | A1. Informació i alfabetització informacional<br>A2. Comunicació i col·laboració<br>A3. Creació de continguts digitals<br>A4. Seguretat<br>A5. Resolució de problemes   |
| <b>Definició de la CDD del professorat de Catalunya</b> (Generalitat de Catalunya, <a href="#">2018</a> ) | D1. Disseny, planificació i implementació didàctica<br>D2. Organització d'espais i recursos educatius<br>D3. Comunicació i col·laboració<br>D4. Ètica i civisme digital<br>D5. Desenvolupament professional                                 |
| <b>COMDID</b> (Lázaro & Gisbert, <a href="#">2015a</a> )  | D1. Didàctica, curricular i metodològica<br>D2. Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals<br>D3. Relacional, ètica i seguretat<br>D4. Desenvolupament professional                                       |

S'observa com la inclusió és un contingut tàcit i implícit en la definició de la CDD que no es reconeix fàcilment. Identificar com s'aborda la inclusió educativa en aquests estàndards requereix un estudi detallat del contingut, del treball realitzat en el marc d'aquesta investigació que es pot consultar en el [capítol 5](#) d'aquest informe. Tot i així, en l'escenari internacional ambdues propostes fan una aposta contundent per la inclusió que val la pena ressaltar.

El Marc de competències dels docents en matèria TIC (Unesco, [2019](#)) esmenta com a principis o consideracions generals el DUA i l'educació inclusiva, i insta a "aplicar aquests principis transversals en utilitzar el marc, inclusivament per a la integració de les TIC en les polítiques educatives, normes per a la docència, criteris d'avaluació, o cursos informatitzats per a la formació dels docents" (Unesco, [2019](#), p.12).

El Marc europeu DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017) dedica explícitament l'àrea competencial 5 – ús d'eines digitals per a apoderar als estudiants –, inclosa en el nucli pedagògic del marc (competències que els docents han de disposar per fomentar estratègies d'E-A efectives, inclusives i innovadores, utilitzant eines digitals), a l'accessibilitat i la personalització dels processos d'E-A mitjançant l'ús de continguts i recursos educatius digitals.

Sense anar més enllà, s'entreu com la inclusió educativa en la definició de la CDD es relaciona amb les pràctiques docents següents, que cal atendre en el marc de la formació inicial del professorat (taula 2):

**Taula 2** Pràctiques docents per a la inclusió educativa que requereixen l'exercici de la CDD

| Pràctiques docents |  |
|--------------------|--|
| <b>1</b>           | Fer ús de les TD per a la universalització de l'aprenentatge i la participació: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creació de processos d'E-A flexibles i personalitzats.</li> <li>- Promoció de la inclusió digital de l'alumnat: accés a les TD i desenvolupament de la CD.</li> </ul> |
| <b>2</b>           | Fer ús de recursos educatius digitals inclusius: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecció, avaluació i creació de recursos educatius digitals segons les necessitats educatives dels aprenents en les diferents situacions educatives.</li> </ul>                                     |

Tot seguit, a mode d'exemplificació i concreció de com s'inclouen aquestes dues accions en la definició de la CDD, veurem amb més detall l'estàndard COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a) perquè ha estat el referent teòric sobre el qual s'ha treballat la CDD en aquesta investigació.

### 2.1.1. L'estàndard COMDID

L'estàndard COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a) és una rúbrica per a l'avaluació de la CDD que neix del treball, vinculat a diferents projectes d'investigació competitiu, del grup de recerca Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) de la Universitat Rovira i Virgili (URV). Un dels trets més interessants d'aquesta proposta és l'aprofundiment i a la vegada generalització del que suposa ser un docent competent digital, independentment del nivell del sistema educatiu (educació obligatòria i educació superior) en el qual s'intervingui. El plantejament d'aquest estàndard es basa en la necessitat de recollir i sistematitzar evidències sobre el desenvolupament d'aquesta competència en contextos educatius reals, que permetin determinar com plantejar la formació inicial i permanent del professorat en l'àmbit digital (Lázaro, 2015; Lázaro-Cantabrana, Usart-Rodríguez et al., 2019). Des d'aquesta aproximació, COMDID estructura la CDD en quatre dimensions que agrupen els 22 indicadors d'avaluació



d'aquesta competència. Alhora, s'estableixen quatre nivells de desenvolupament i quatre àmbits en els quals la CDD s'exercita (figura 2).

**Figura 2** Estàndard COMDID (adaptat de Lázaro & Gisbert, 2015a)

|   |  |  |   |               |         |
|---|--|--|---|---------------|---------|
| <b>D1</b><br><br>Didàctica,<br>curricular i<br>metodològica | <b>D2</b><br><br>Planificació,<br>organització i<br>gestió d'espais<br>i recursos<br>tecnològics<br>digitals | <b>D3</b><br><br>Relacional,<br>ètica i<br>seguretat | <b>D4</b><br><br>Personal i<br>professional | Transformador | Nivells |
|   |  |  |   | Expert        |         |
|   |  |  |   | Mitjà         |         |
|   |  |  |   | Principiant   |         |
| Aula  | Centre<br>educatiu   | Comunitat i<br>entorn                                | Desenv.<br>professional                     |               |         |
| Àmbits  |  |  |   |               |         |

**Nota:** Els àmbits són transversals i, per tant, presents en totes les dimensions de les CDD.

Posant la mirada en els nivells de desenvolupament de la CDD, des del context de la formació inicial del professorat, trobem en el primer nivell –principiant– una guia per planificar estratègies de formació centrades a capacitar els futurs docents sobre com incorporar les TD en els processos d'E-A i entendre-les com un element imprescindible de millora educativa (Gisbert et al., 2019). En aquesta línia, sobre l'estàndard COMDID s'han dut a terme diverses experiències formatives en el marc de l'educació superior que reben estudiants dels graus d'educació de la URV (Lázaro-Cantabrana et al., 2016; Lázaro-Cantabrana, Sanromà-Giménez, Molero-Aranda et al., 2019; Sanromà-Giménez et al., 2018a). Més enllà de l'àmbit nacional, COMDID també s'ha emprat en estudis internacionals (Morales, 2019; Silva et al., 2019).

Un cop contextualitzada la proposta, ens fixem en com recull la perspectiva de la inclusió educativa en el primer nivell de desenvolupament de la CDD (taula 3). S'identifiquen 5 descriptors i els indicadors corresponents.

**Taula 3** Components de la CDD per a la inclusió educativa en el nivell 1 de l'estàndard COMDID

|           |   |      |
|-----------|---|------|
| <b>D1</b> | <b>Atenció a la diversitat</b><br>Utilitza les TD per augmentar la motivació i facilitar l'aprenentatge amb alumnes amb NESE. | Aula |
|           | <b>La CD de l'alumnat a la planificació docent</b>  |      |



|    |  |                              |
|----|--|------------------------------|
|    | Dissenya activitats d'E-A que inclouen l'ús de les TD.   |                              |
| D2 | <b>Gestió de TD i programari</b><br>Avalua i selecciona els recursos i les eines existents per al treball a l'aula.  |                              |
| D3 | <b>Inclusió digital</b><br>Potència l'accés i ús de les TD per part de tot l'alumnat amb la intenció de compensar les desigualtats.  | Centre educatiu              |
| D4 | <b>Creació i difusió de material didàctic amb llicències obertes</b><br>Elabora materials didàctics oberts i els comparteix a la xarxa seguint un estàndard que en faciliti la cerca i l'accessibilitat. | Comunitat educativa i entorn |

En l'apartat següent es tracta amb detall el concepte d'inclusió educativa, passant pels referents teòrics i normatius més importants, per acabar concretant què suposa fer ús de les TD per a la universalització de l'aprenentatge i la participació.

## 2.2. El paper de les TD en una educació de qualitat per a tots

El concepte d'inclusió, tal com el coneixem avui, té l'origen en l'educació especial (Unesco, 1977). Amb el temps, l'adopció d'una visió més humanista de l'educació i l'avenç en la interpretació del concepte de diversitat va fer aflorar el qüestionament d'aquest model. Finalment, amb la Conferència Mundial sobre l'Educació Especial, organitzada a Salamanca el 1994, es va fer evident el canvi de paradigma i es va posar atenció a dues preocupacions universals, avui encara latents (Unesco, 1995):

- Garantir a tothom l'accés a les oportunitats d'educació i en particular a les persones amb necessitats educatives especials.
- Actuar per aconseguir que aquestes oportunitats educatives es constitueixin per a una educació de qualitat.

La Declaració de Salamanca va actuar com a plataforma per afirmar mundialment el principi "d'educació per a tots", debatre i establir el marc d'acció i les directrius que han d'emprendre els governs i organitzacions per aconseguir-ho. El principi rector d'aquest marc d'acció estableix que "els centres educatius han d'atendre tots els infants, independentment de les seves condicions físiques, intel·lectuals, socials, emocionals, lingüístiques o altres. [...] Les escoles han de trobar la forma d'educar amb èxit tots els infants, inclosos aquells amb discapacitats greus" (Unesco, 1995, p.59 L'adopció del paquet de directrius va plantejar grans reptes als sistemes educatius, reptes tan necessaris com desafians, al voltant de la política i l'organització, els factors escolars, la contractació i formació del personal docent, els serveis de suport exteriors, les àrees prioritàries, les perspectives comunitàries i, finalment, els recursos necessaris per fer-ho possible. Per tot això, avui té més sentit parlar d'educació de qualitat per a tots i no tant d'educació especial (Echeita, 2016). Aquesta nova forma d'entendre la inclusió, que es diferencia de la tradicional, posa l'èmfasi en la interacció entre les capacitats dels

aprenents i les oportunitats que ofereix l'entorn per disminuir les barreres per a l'aprenentatge i la participació (Booth & Ainscow, 2002).

### 2.2.1. La inclusió educativa

Tot i aquest marc comú, definir la inclusió educativa és quelcom complex, degut a la naturalesa canviant segons les realitats de cada país i sistema educatiu (circumstàncies locals, la cultura, la història, etc.) (Unesco, 2005). Ainscow et al. (2006) hi fan esment, i llisten les diferents maneres de comprendre el concepte:

- Inclusió com la preocupació pels estudiants amb discapacitat i necessitats educatives especials.
- Inclusió com una resposta a l'exclusió curricular.
- Inclusió en relació amb tots els grups vulnerables d'exclusió.
- Inclusió com el desenvolupament de l'educació per a tots.
- Inclusió com el principi bàsic de l'educació i la societat.

Una de les primeres definicions d'*inclusió educativa* des de l'àmbit acadèmic la trobem de la mà de Booth i Ainscow (2002, p.3) (figura 3):

Procés sense fi per millorar l'aprenentatge i la participació de tot l'alumnat. És un ideal al qual els centres educatius poden aspirar, però que no s'aconsegueix mai del tot. No obstant això, la inclusió es dona en el mateix moment que s'inicia el procés per millorar la participació.

**Figura 3** Definició d'inclusió educativa (Booth & Ainscow, 2002, p.3)

#### **La inclusió en l'educació implica:**

- Valorar de la mateixa manera tot l'alumnat i tot el professorat.
- Augmentar la participació de l'alumnat en les cultures, el currículum i les institucions de la comunitat a la qual pertany el centre i, en conseqüència, reduir-ne l'exclusió.
- Reestructurar les cultures, les polítiques i les pràctiques dels centres educatius de manera que atenguin la diversitat de l'alumnat de la seva zona.
- Disminuir les barreres a l'aprenentatge i a la participació de tots els estudiants, no només dels que presenten discapacitat o necessitats educatives especials.
- Aprendre dels esforços que fan els centres per superar les barreres a l'accés i a la participació d'alumnes concrets, fent canvis que beneficiïn més àmpliament tot l'alumnat.
- Veure la diferència entre els estudiants com un recurs per donar suport a l'aprenentatge, més que no pas com un problema que s'ha de superar.
- Oferir als estudiants l'oportunitat de ser educats a la zona on viuen.

- Millorar els centres, tant pel que fa al professorat com a l'alumnat.
- Emfatitzar el paper dels centres a l'hora de construir comunitat i transmetre valors, així com millorar-ne els resultats.
- Promoure relacions de suport mutu entre centres i institucions de la comunitat.
- Reconèixer que la inclusió en l'educació és un aspecte més de la inclusió en la societat.

En coherència amb els plantejaments de Booth i Ainscow, la Unesco (2005, p.13) estableix la seva pròpia definició d'*inclusió educativa*:

Procés orientat a respondre a la diversitat de les necessitats de tots els aprenents incrementant la seva participació en l'aprenentatge, les cultures i les comunitats, reduint l'exclusió en i des de l'educació. Això implica canvis i modificacions en el contingut, accessos, estructures i estratègies, amb una visió que es refereix a tots els infants de la franja d'edat corresponent i des de la convicció que és responsabilitat del sistema reglat educar tots els infants.

En aquest punt, i prenent les paraules de Pujolàs (2015, p.14), la pregunta clau és "què podem fer per a tots els alumnes, que són diversos, perquè tots aprenguin al màxim de les seves possibilitats?". Partint de les definicions que s'han exposat, cal operativitzar l'ideal d'inclusió tenint en compte que (Unesco, 1995, p.39):

La inclusió no s'aconsegueix amb facilitat. És el resultat d'un procés complex d'integració de canvis qualitatius i quantitius, necessaris per definir i aplicar les solucions adequades. Per aconseguir el canvi es necessita constància, coordinació, seguiment, resolució de conflictes, etc., és a dir, una bona conducció a tots els nivells.

Per tant, desenvolupar-la és un procés de transformació multidimensional que per començar, implica que els centres educatius creïn cultures inclusives, generin polítiques inclusives i desenvolupin pràctiques inclusives (Booth & Ainscow, 2002). Muntaner (2010) concreta les tres dimensions en els aspectes següents:

- **Crear cultures inclusives** va des de la construcció de comunitats escolars, segures, col·laboradores i estimulants per a tots els implicats (alumnes, professors, famílies i comunitat) fins a establir valors inclusius com a guies per a la presa de decisions i maneres de pensar de tots els agents socials.
- **Elaborar polítiques inclusives** suposa transformar l'escola tant des del punt de vista organitzatiu com curricular amb la finalitat de possibilitar la participació i l'aprenentatge equitatiu de tots els alumnes, evitant l'exclusió i augmentant la qualitat educativa per a tots.
- **Desenvolupar pràctiques inclusives** comporta eliminar les barreres per a l'aprenentatge i la participació, oferir suports o facilitadors i aplicar els principis del DUA.

En suma, l'Índex per a la inclusió (Booth & Ainscow, 2002), compost per aquestes tres dimensions, proporciona als centres educatius un referent i una guia pràctica per a l'anàlisi i posterior planificació d'aquest procés de canvi, que serà singular en cadascun. Anys més tard, Echeita i Ainscow (2011) presenten una proposta complementària, que contribueix a establir un marc de referència per crear sistemes educatius més inclusius. Aquest marc s'estructura en quatre categories superposades, que interactuen dinàmicament entre si, i que condicionen el valor del punt en comú, la inclusió educativa, en relació amb les principals variables del procés –la presència, l'aprenentatge i la participació– (figura 4).

**Figura 4** Marc de referència pel desenvolupament de pràctiques inclusives en els sistemes educatius (adaptat de Echeita & Ainscow, 2011)

| INCLUSIÓ EDUCATIVA                      |                        |            |           |
|---|------------------------|------------|-----------|
| Presència – Aprenentatge – Participació |                        |            |           |
| Polítiques                              | Estructures i sistemes | Pràctiques | Conceptes |

Davant de la dilemàtica inherent en l'establiment d'una definició d'inclusió educativa clara que pugui ser emprada per orientar la direcció de les accions polítiques dels països, sol ens queda tenir presents els següents principis transferibles a qualsevol context (Echeita, 2016; Echeita & Ainscow, 2011):

- La inclusió és un procés.
- La inclusió cerca la presència, la participació i l'èxit de tots els aprenents.
- La inclusió requereix la identificació i l'eliminació de barreres.
- La inclusió posa particular èmfasi en els grups d'alumnes que podrien estar en risc de marginalització, exclusió, o fracàs escolar.

És evident que millorar les condicions per avançar cap a una educació més inclusiva requereix una perspectiva global que demana un compromís i diàleg compartit entre els centres educatius, el sistema educatiu i finalment la societat (Rieser, 2012). Mitjançant la regulació de polítiques inclusives es transfereixen a tots els agents els principis i valors que les fonamenten: l'accés i la qualitat; la igualtat i la justícia social; els valors democràtics i la participació, i l'equilibri entre comunitat i diversitat (Arnesen et al., 2009). Com hem vist, en educació, l'equitat i la inclusió són dues cares d'una mateixa moneda (OECD, 2007; Unesco, 2017b), que tot plegat acompanyen la premissa que uns ciutadans formats d'acord amb els valors esmentats, amb el temps, forjaran una societat compromesa amb el benestar col·lectiu (Blanco, 2006; Unesco, 2009).

## Marc normatiu i legal d'inclusió educativa

La taula 4 és un recull de les principals normatives i documents de referència que sustenten el reconeixement internacional sobre el fet que la inclusió educativa és un pilar fonamental per garantir el desenvolupament d'una societat més democràtica, inclusiva, innovadora, reflexiva i segura (Blanco, 2010; Comissió Europea, 2014).

**Taula 4** Marc normatiu internacional per a la inclusió educativa (actualitzat d'Unesco, 2005 i 2009).

| Marc  | Organisme        | Any   |
|---|------------------|-------|
| Declaració universal de drets humans  | ONU              | 1948  |
| Convenció sobre els drets de l'infant   | ONU              | 1989  |
| Declaració mundial sobre l'educació per a tots (Declaració de Jomtien)                                | Unesco           | 1990  |
| Normes uniformes sobre la igualtat d'oportunitats per a les persones amb discapacitat                 | ONU              | 1993  |
| Declaració de Salamanca i Marc d'acció sobre necessitats educatives especials                         | Unesco           | 1994  |
| Informe Delors. Educació: hi ha un tresor amagat a dins   | Unesco           | 1996  |
| Marc d'acció de Dakar: Educació per a tots  | Unesco           | 2000  |
| Objectius de desenvolupament del mil·lenni (objectius 2 i 3)  | ONU              | 2000  |
| The Open File on Inclusive Education  | Unesco           | 2001  |
| Convenció de les Nacions Unides sobre els drets de les persones amb discapacitat (article 24)         | ONU              | 2006  |
| Guidelines for inclusion: Ensuring Access to Education for All  | Unesco           | 2005b |
| No more failures: Ten steps to equity in education  | OECD             | 2007  |
| Directrius sobre polítiques d'inclusió en l'educació  | Unesco           | 2009  |
| Estratègia Europea sobre Discapacitat 2010-2020: un compromís renovat per a una Europa sense barreres | Comissió Europea | 2010  |
| Marc estratègic per a la cooperació europea en l'àmbit de l'educació i la formació (ET 2020)          | Comissió Europea | 2015  |
| Informe "Repensar l'educació: vers un bé comú mundial?"   | Unesco           | 2015  |
| Agenda 2030 de Desenvolupament Sostenible i Declaració d'Incheon (objectiu 4)                         | Unesco           | 2016  |

El contingut d'aquest conjunt de normatives és la base ideològica que inspira les polítiques governamentals en matèria educativa, sobre la qual s'ha construït i consolidat la legislació educativa espanyola i catalana vigent, referent a la inclusió educativa (taula 5).

**Taula 5** Principal legislació que regula l'atenció educativa en el marc del sistema educatiu espanyol i català

|  |
|--|
| <p><b>Decret 299/97, de 25 de novembre, sobre l'atenció educativa a l'alumnat amb necessitats educatives especials</b></p> <p><b>Objecte:</b> Actualitzar la regulació de l'atenció educativa a l'alumnat amb necessitats educatives especials i els requisits mínims de les unitats d'educació especial en centres ordinaris i dels centres d'educació especial.</p>  |
| <p><b>Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació</b></p> <p><b>Objecte:</b> Regular el sistema educatiu espanyol en tots els nivells, a excepció dels ensenyaments universitaris, que es regulen amb normes específiques.</p>  |
| <p><b>Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació</b></p> <p><b>Objecte:</b> Regular el sistema educatiu català, excloent també el sistema universitari, d'acord amb les competències de l'autogovern de Catalunya.</p>   |
| <p><b>Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa</b></p> <p><b>Objecte:</b> Modificar part de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació per promoure una reforma educativa d'acord amb els principis següents: l'augment de l'autonomia de centres, el reforç de la capacitat de gestió de la direcció dels centres, les avaluacions externes de fi d'etapa, la racionalització de l'oferta educativa i la flexibilització de les trajectòries.</p> |
| <p><b>Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu</b></p> <p><b>Objecte:</b> Garantir la inclusió educativa en tots els centres educatius públics, mitjançant l'establiment de criteris que orientin l'organització i la gestió dels centres per a l'atenció educativa de tots i cadascun dels alumnes en el marc d'un sistema inclusiu.</p>  |

El sistema educatiu espanyol està regulat per la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació ([LOE](#)), amb les modificacions recollides en la Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la Millora de la Qualitat Educativa ([LOMCE](#)). L'objecte d'ambdues lleis és oferir a totes les persones els elements formatius necessaris per al ple desenvolupament personal, professional i social. La [LOE](#) estableix en el preàmbul l'atenció a la diversitat com a principi fonamental que ha de regir tot l'ensenyament bàsic, amb l'objectiu de proporcionar a tot l'alumnat una educació adequada a les seves característiques i necessitats. Posteriorment, la [LOMCE](#) no fa canvis significatius però sí que destaquem, pel tema que ens ocupa, l'apunt que fa en el preàmbul a la funció educativa de la tecnologia, entesa com a clau de la transformació educativa. Esmenta que el procés de digitalització de l'educació ha de dur-se a terme d'acord amb els

principis del disseny universal i l'accessibilitat. D'aquesta forma el seu ús permetrà avançar cap a la personalització dels processos d'E-A. Entén que l'avenç i la incorporació de les TD als centres i a les aules comporta inequívocament un replantejament de les metodologies, els espais educatius i la formació docent.

Del sistema educatiu català en fem èmfasi en les dues lleis següents: la Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació (LEC), i el Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu (Departament d'Ensenyament, 2017). L'articulat de la LEC estableix que l'atenció educativa es regeix pel principi d'inclusió, cohesió social, qualitat educativa i equitat. D'acord amb això, es fonamenta l'oferiment d'una educació per a tots al llarg de la vida, capaç de personalitzar els processos d'E-A per a cada persona. Per fer-ho possible, és important definir els criteris d'organització pedagògica dels centres educatius, especialment per atendre als alumnes que es troben amb més barreres en l'aprenentatge i la participació. El Decret 150/2017 (Departament d'Ensenyament, 2017), dibuixa l'itinerari per fer el salt de l'escola inclusiva al sistema educatiu inclusiu. El decret concreta la proposta d'organització pedagògica dels centres per a l'atenció educativa de tot l'alumnat que la legislació estatal i autonòmica (LOE, LOMCE i LEC) exigeix. Finalment, cal destacar que l'ús de les TD per afavorir l'aprenentatge i la participació de tots els alumnes és un component que cal ressaltar en aquest decret, que justifica aquesta aliança en el desplegament de diverses directrius i polítiques europees que ho promouen (Comissió Europea, 2010; Unesco, 2014, 2015, 2017a).

En l'apartat següent es posa atenció en el paper de les TD com a compensadores de les desigualtats, és a dir, la inclusió digital.

### 2.2.2. La inclusió digital enfront de l'esclatxa digital

L'evolució i el creixement de les societats modernes no s'entén sense les TD, que han modificat la nostra manera de pensar, de viure i de comunicar-nos (Comissió Europea, 2013). Però, si bé les TD poden proveir-nos de més informació i coneixement en una gran varietat de maneres, no ens permeten necessàriament tenir un accés igual als entorns d'aprenentatge i, per tant, al desenvolupament (Unesco, 2019). En conseqüència, les TD poden ser simultàniament creadores d'oportunitats i de desigualtats:

- Les TD passen a ser un mitjà que ofereix solucions personalitzades i adaptades a les necessitats de cada usuari (Fundación Telefónica, 2018), sempre que sigui capaç de definir-les i controlar-les per a generar coneixement i serveis a la seva mesura.
- L'adopció de les TD en tots els àmbits de la societat, des de l'educació fins a l'economia, les relacions socials o l'oci, implica atendre factors d'exclusió i desigualtat perquè s'està duent a terme de manera diferent entre països i entre



diferents grups socials d'un mateix país (Banc Mundial i Unió Internacional de Telecomunicacions, [2019](#)).

D'aquesta discrepància neix el concepte d'*escletxa digital* (Chen & Wellman, [2004](#); Eynon, [2009](#); OECD, [2001](#)), entesa com la diferència entre els que disposen d'accés i capacitació per a fer ús de les TD i d'Internet i els que no. L'estudi d'aquest fenomen, impossible d'aïllar d'altres situacions d'exclusió més enllà de la tecnologia, ha passat per diferents moments. Primer s'ha centrat en "l'accés", després en "l'accés efectiu" i finalment en "l'ús amb sentit o qualitat d'ús" de les TD (Selwyn, [2004](#)). Cal destacar que aquest últim es concep com a útil, productiu, significatiu i de rellevància per a l'individu, i contribueix a millorar-ne la inclusió (Pittaluga & Rivoir, [2013](#)). Així, a les desigualtats socials, econòmiques, territorials, formatives, d'edat o de gènere, inherents al nostre sistema social, cal afegir-n'hi una més, complexa i multidimensional, perquè és dependent d'aquestes últimes, relativa a:

- L'escletxa d'accés, és a dir, la possibilitat d'accés a infraestructures i equipaments tecnològics com l'electricitat, la connectivitat i les mateixes TD.
- L'escletxa d'ús i de qualitat d'ús, és a dir, l'alfabetització o capacitació digital de la població per tal d'aprofitar al màxim les possibilitats que ofereixen les TD en l'àmbit personal i professional.

És important entendre que si reduïm l'escletxa digital solament a la diferència entre els qui accedeixen a Internet, tenen un portàtil o un telèfon intel·ligent o no, només estarem mirant una part de l'entramat (Poiré, [2017](#)). D'acord amb Castells ([2001](#), p.15), "un element més important que la connectivitat tècnica de l'actual divisòria digital és la capacitat educativa i cultural de la seva utilització". Per tant, per fer front a l'escletxa digital, és fonamental desplegar polítiques públiques que fomentin sincrònicament la dicotomia d'aquest fenomen i que generin una distribució més equitativa i accessible dels mitjans digitals, així com l'acompanyament a la ciutadania en l'apropiació del seu ús (Morduchowicz, [2009](#)).

Per donar resposta a l'escletxa digital, es parla d'*inclusió digital* (Helsper, [2008](#)), referint-se a les possibilitats d'aprofitar les TD per al desenvolupament individual i col·lectiu. La inclusió digital en l'àmbit de les polítiques governamentals "implica donar prioritat a l'apropiació de les TD, atendre a les necessitats de les diferents comunitats i posar l'accent en la generació de continguts, coneixements i capacitats de les persones per al seu ús" (Rivoir, [2009](#), p.301). En aquest sentit, destaquem l'aportació de Poiré ([2017](#), p.39):

Solament a partir de polítiques públiques que abordin la inclusió digital des d'una perspectiva integral que doni compte de la qüestió de drets humans, de la formació de ciutadans i de la producció de coneixements, estarem construint polítiques a llarg termini que potenciïn el desenvolupament de les nostres societats i democràcies.



Seguint aquest mateix discurs, Lázaro et al. (2015) presenten un model per promoure la inclusió digital des de l'educació, basat en quatre factors clau i les seves corresponents línies d'acció (taula 6): la gestió estratègica; la generalització de l'accés a la tecnologia; la formació permanent del professorat, i l'avaluació i seguiment de les polítiques i les accions implementades per promoure la inclusió digital i la cohesió social.

**Taula 6** Factors clau per a la inclusió digital (adaptat de Lázaro et al., 2015)

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | Gestió estratègica                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantejar polítiques a mitjà i llarg termini</li> <li>- Realitzar inversions econòmiques</li> <li>- Avaluar les polítiques</li> <li>- Acordar plans estratègics</li> </ul>  |
| 2 | Generalització en l'accés a la tecnologia             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar l'accés a recursos i infraestructures tecnològiques</li> <li>- Compliment de la normativa d'accessibilitat</li> <li>- Utilitzar la xarxa per evitar l'exclusió</li> <li>- Crear serveis digitals d'ajuda</li> <li>- Millorar la qualitat de la informació als espais públics</li> </ul> |
| 3 | Formació permanent del professorat                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir polítiques de formació docent inclusives</li> <li>- Dissenyar currículums inclusius</li> <li>- Donar suport a xarxes i repositoris accessibles</li> </ul>   |
| 4 | Avaluació i seguiment de les polítiques i les accions | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoure un llenguatge compartit</li> <li>- Crear models o estructures</li> <li>- Promoure treballs de sistematització</li> </ul>   |

L'existència de propostes com aquesta evidència que (Palomares, 2010):

En societats com la nostra hi ha un risc real d'exclusió tecnològica, i per aquesta raó trobem en les nostres lleis educatives la referència a la necessitat de garantir la inclusió digital de tot l'alumnat, i molt en especial dels alumnes que presenten necessitats educatives específiques a causa, per exemple, de les seves discapacitats o pel fet de trobar-se en situació de risc social.

Per tot això que s'ha exposat que l'educació assumeix un paper fonamental en relació amb la inclusió digital.

En primer lloc, els sistemes educatius des de l'educació bàsica obligatòria tenen la responsabilitat de desenvolupar en la ciutadania un conjunt de competències clau que han de permetre la inclusió plena, així com assegurar els fonaments sobre els quals es construirà el seu procés formatiu al llarg de la vida (Comissió Europea, 2007, 2018; Departament d'Ensenyament, 2015). Una d'aquestes competències és la denominada *competència digital* (CD) i, tot i no haver-hi un ordre d'importància entre si, aquesta és considerada imprescindible per poder ser un ciutadà proactiu capaç de participar en una

societat digital. Trobem diferents propostes de definició de la CD (Departament d'Ensenyament, [2013a](#), [2013b](#); Ferrari, [2013](#); Ministeri d'Educació, Cultura i Esports, [2015](#)) però destaquem la següent: "La CD implica l'ús segur, crític i responsable de les TD per a l'aprenentatge, el treball i la participació en la societat, així com la interacció amb aquestes" (Comissió Europea, [2018](#), p.9).

En segon lloc, la inevitable irrupció de les TD a l'educació ha fet indispensable el debat sobre quin ha de ser el seu rol en la imminent transformació educativa (Resnick, 2002). En aquest punt ens plantegem: quin sentit millor podem donar-li els docents a les TD que ajudar a garantir una educació de qualitat per a tots? Aquesta és una qüestió que s'incorpora en els darrers informe de la Fundació Telefónica ([2019](#), [2020](#)): la necessitat d'establir un marc ètic en el qual les TD estiguin al servei de les persones i la millora de la seva qualitat de vida, sobretot de les que presenten discapacitats (Schalock & Verdugo, [2007](#)). Aquest determini ens connecta amb el concepte de tecnologies d'assistència o suport (TA) (Lancioni & Singh, [2014](#)). D'acord amb un dels darrers informes de la Unesco ([2019](#)), les TA si són ben usades "brinden a les persones amb discapacitat l'oportunitat d'accedir a la informació i participar plenament en entorns educatius" (p. 13). En aquesta línia, les TD assumeixen un paper fonamental, ja que disposar-ne, per a moltes persones és l'única forma d'accedir al coneixement i de contribuir a crear-ne de nou i, per tant, sentir-se realitzades i part de la societat (Owuor et al., [2018](#)).

En síntesi, la inclusió educativa esdevé un procés pel qual s'implementen estratègies i accions per promoure i oferir de forma equitativa oportunitats d'aprenentatge i participació a tots els aprenents, sense que cap en quedi exclòs (Booth & Ainscow, [2002](#); Echeita & Ainscow, [2011](#)). D'acord amb aquest enfocament, i atenent a les característiques d'una societat i una educació digitalitzada, accedir i utilitzar les TD resulta imprescindible. Per això, en referir-nos a la inclusió digital, posem el focus en l'element tecnològic de la inclusió educativa.

### **2.3. Recursos educatius digitals inclusius**

Les TD i els recursos digitals esdevenen un gran aliat, tot i que no l'únic, i una potent eina que, indispensablement, necessita ser planificada i entesa com un mitjà per aconseguir, més fàcilment i efectivament, una educació de qualitat per a tots (Hitchcock & Stahl, [2003](#)). D'acord amb això, emergeix la tendència i necessitat de seguir unes directrius tant per a l'avaluació i la creació de suports i recursos digitals (per exemple, un material didàctic interactiu o una APP), com per al desenvolupament de processos d'E-A basats en el seu ús que tinguin en compte la diversitat d'aprenents (Coyne, [2012](#)). En endavant, ens centrarem únicament en el procés de seleccionar, avaluar o crear recursos educatius digitals inclusius, accions docents que requereixen tenir en compte:

- Un conjunt de criteris educativopedagògics i tecnològics objectius que defineixin com seleccionar els recursos més adequats per a cada aprenent i situació educativa (Marqués, [2002](#); Pinto et al., [2017](#)).

- Marcs o estàndards de referència basats en el principi de disseny i d'accessibilitat universal aplicables al camp de la tecnologia educativa (CAST, 2018; Seale et al., 2018; W3C, 2018).

### 2.3.1. El disseny universal en l'avaluació i creació de recursos educatius digitals

La premissa que fonamenta el paradigma del disseny universal (DU) (o disseny per a tots) i el principi d'accessibilitat es troba en "el disseny de productes, entorns, programes i serveis que puguin utilitzar totes les persones, en la mesura del possible, sense necessitat d'adaptació ni disseny especialitzat" (Prefectura de l'Estat, 2008, p.4). L'adopció del DU i el principi d'accessibilitat s'evidencien en normatives i lleis vigents promotores dels drets de les persones amb discapacitat aplicables en tots els àmbits de la societat (Departament de la Presidència, 2014; Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat, 2013; ONU, 2006). La transferència d'aquest enfocament a l'àmbit educatiu implica contemplar els processos d'E-A amb una visió proactiva de la diversitat i incorporar-la a la planificació didàctica (Alba et al., 2015; Sala et al., 2014). Assegurar l'accessibilitat educativa exigeix considerar les diferents parts d'un tot, amb l'objectiu de reduir les possibles barreres físiques, sensorials, cognitives i digitals que obstaculitzin l'aprenentatge i la participació de tots els aprenents. En definitiva, ens referim a un procés educatiu flexible i que s'adapti als aprenents, independentment de les seves característiques i necessitats educatives (figura 5).

**Figura 5** Principis del Disseny universal a l'educació



Tot seguit, s'exposen dos marcs i estàndards de referència d'acord amb aquest enfocament, començant per les Directrius per a l'accessibilitat del contingut web (W3C, 2018) que s'integren en el DUA (CAST, 2018). Ambdós, complementaris l'un amb l'altre, són una guia per seleccionar, avaluar o crear recursos educatius digitals accessibles i inclusius.

#### Les Directrius per a l'accessibilitat del contingut web

Les Directrius per a l'accessibilitat del contingut web 2.1 (en anglès *Web Content Accessibility Guidelines, WCAG*) són la darrera versió de les pautes d'accessibilitat digital publicades pel World Wide Web Consortium (W3C), comunitat internacional de referència mundial pel que fa a la promoció de l'accessibilitat a la xarxa. Des d'un punt

de vista educatiu, les WCAG 2.1 són de gran utilitat en l'elaboració de continguts i recursos educatius digitals.

Les WCAG 2.1 (W3C, 2018) estableixen un conjunt de recomanacions per fer que el contingut digital, tant en dispositius d'escriptori com en dispositius mòbils, resulti més accessible per a les persones que presenten algun tipus de discapacitat, especialment per a les persones amb discapacitat cognitiva i dificultats d'aprenentatge. Les WCAG 2.1 (W3C, 2018) es componen de principis, pautes, criteris d'èxit i tècniques.

Estructuralment, els principis són el nivell més alt de l'estàndard i proporcionen els fonaments de l'accessibilitat digital (perceptibilitat, operabilitat, comprensibilitat i robustesa). Les pautes sorgeixen dels principis i proporcionen el marc i els objectius que han de seguir els creadors de materials i recursos digitals –en educació, assumeixen aquest rol els docents i educadors de qualsevol nivell del sistema educatiu i àmbit educatiu– que vulguin crear un contingut més accessible per als usuaris amb discapacitat. Cada pauta es compon d'un seguit de criteris d'èxit que són de gran utilitat per verificar el nivell de conformitat del contingut d'acord amb aquestes directrius (A és el més baix, AA i AAA són el més alt). Finalment, per a cada pauta i criteris d'èxit es presenta una àmplia varietat de tècniques informatives que s'agrupen segons si són suficients per complir els criteris d'èxit, i si són aconsellables, és a dir, que permeten als dissenyadors complir millor les pautes. En definitiva, tots aquests nivells de guia (principis, pautes, criteris d'èxit i tècniques suficients i aconsellables) s'apliquen en conjunt per proporcionar una orientació sobre com crear contingut digital més accessible (taula 7).

**Taula 7** Principis i pautes de les WCAG 2.1 (adaptat de W3C, 2018)

|   |
|---|
| <p><b>Principi 1. Perceptibilitat.</b> La informació i els components de la interfície d'usuari han de presentar-se als usuaris de la manera com puguin percebre'ls.</p>  |
| <p>1.1 <b>Text alternatiu.</b> S'han de proporcionar alternatives textuais per a tot contingut no textual, de manera que pugui modificar-se per ajustar-se a les necessitats de les persones, per exemple en una lletra més gran, braille, veu, símbols o un llenguatge més simple.</p> <p>1.2 <b>Contingut multimèdia dependent del temps.</b> S'ha de proporcionar alternatives per a continguts multimèdia dependents del temps.</p> <p>1.3 <b>Adaptabilitat.</b> S'han de crear continguts que puguin presentar-se de diverses maneres (com per exemple una composició més simple) sense perdre la informació ni l'estructura.</p> <p>1.4 <b>Distingible.</b> Cal facilitar als usuaris veure i escoltar el contingut, incloent la distinció entre els elements més i menys importants.</p> |
| <p><b>Principi 2. Operabilitat.</b> Els components de la interfície d'usuari i la navegació han de ser operables.</p>   |
| <p>2.1 <b>Accessible amb el teclat.</b> Tota funcionalitat ha d'estar disponible amb el teclat.</p>   |

|   |
|---|
| <p>2.2 <b>Temps suficient.</b> S'ha de proporcionar als usuaris el temps suficient per llegir i utilitzar el contingut.</p> <p>2.3 <b>Convulsions i reaccions físiques.</b> No s'ha de dissenyar contingut que pugui causar convulsions i reaccions físiques (per exemple, atacs epilèptics).</p> <p>2.4 <b>Navegable.</b> S'han de proporcionar mitjans que serveixin d'ajuda als usuaris a l'hora de navegar, localitzar contingut i determinar on es troben.</p> <p>2.5 <b>Modalitats d'entrada.</b> S'ha de facilitar als usuaris operar la funcionalitat a través de diversos mètodes d'entrada, a més del teclat.</p> |
| <p><b>Principi 3. Comprensibilitat.</b> La informació i el maneig de la interfície d'usuari han de ser comprensibles.</p>   |
| <p>3.1 <b>Llegible.</b> S'ha de fer el contingut textual llegible i comprensible.</p> <p>3.2 <b>Predictible.</b> S'han de crear webs amb aparença i operabilitat predictibles.</p> <p>3.3 <b>Entrada de dades assistida.</b> S'ha d'ajudar els usuaris a evitar i corregir errors.</p>  |
| <p><b>Principi 4. Robustesa.</b> El contingut ha de ser prou robust per confiar-se en la seva interpretació per part d'una àmplia varietat d'agents d'usuari*, incloses les TA.</p>   |
| <p>4.1 <b>Compatible.</b> S'ha de maximitzar la compatibilitat amb agents d'usuari actuals i futurs, incloent TA.</p>   |

**Nota:** Les WCAG 2.1 entenen per "agents d'usuari" qualsevol programari capaç de recuperar i presentar contingut web a usuaris, incloses les TA.

## El Disseny universal per a l'aprenentatge

El DUA (en anglès *Universal Design for Learning*, UDL) (Rose & Meyer, 2002) és un marc, proposat pel Center for Applied Special Technology (CAST), que ofereix un conjunt de pautes per a garantir oportunitats d'aprenentatge a totes les persones, aprofitant el potencial de les TD per a aquest propòsit. Les TD tenen un paper important en el desplegament d'aquest model, fet que fa difícil considerar no utilitzar-les (Edyburn, 2010). Bàsicament el que fa de les TD un element facilitador per implementar el DUA és la seva capacitat de personalitzar els processos d'E-A, qualitat que es dona per la seva versatilitat, ubiqüitat, rapidesa i hiperconnectivita.




Tot i que el DUA és clarament la transferència de l'enfocament del DU en l'àmbit educatiu, sosté la seva base teòrica d'acord amb els avenços científics en (Alba et al., 2015):

- Neuroeducació.
- Investigació educativa i pràctiques educatives inclusives de referència.
- Investigació en tecnologia educativa.

D'acord amb aquestes tres qüestions, el DUA actua com una guia per entendre com crear processos d'E-A i recursos educatius que atenguin a les necessitats educatives de tots els estudiants des del primer moment, sobre la base de coneixements pedagògics, neurocientífics i tecnològics. L'estudi de l'activitat cerebral generada quan aprenem evidència que hi ha tres xarxes cerebrals (afectives, de reconeixement i estratègiques) que s'impliquen sempre en aquest procés però de manera diferent en cada aprenent

(Rose & Meyer, 2002). L'heterogeneïtat en aquest continu constitueix els fonaments sobre els quals es formulen els principis marc del DUA (CAST, 2018) (taula 8):

**Taula 8** Principis del DUA

|  |  |
|--|--|
|   | <p><b>Proporcionar múltiples maneres d'implicació</b> (el perquè de l'aprenentatge i l'activació de la xarxa afectiva), ja que els aprenents difereixen en les maneres en què poden implicar-se o motivar-se per aprendre. Seguint aquest principi, cal utilitzar diferents estratègies per motivar-los i mantenir aquesta motivació, i per facilitar la seva participació activa en el procés d'E-A.</p>    |
|   | <p><b>Proporcionar múltiples maneres de representació</b> (el què de l'aprenentatge i l'activació de la xarxa de reconeixement), ja que els aprenents difereixen en la manera com perceben i comprenen la informació que se'ls presenta. Seguint aquest principi, cal presentar-la mitjançant suports variats i en formats diferents.</p>  |
|  | <p><b>Proporcionar múltiples maneres per a l'acció i l'expressió</b> (el com de l'aprenentatge i l'activació de la xarxa estratègica), ja que els aprenents difereixen en les maneres com poden navegar per un entorn d'aprenentatge i expressar el que saben. Seguint aquest principi, cal oferir als aprenents diferents possibilitats per organitzar-se, planificar-se, comunicar-se i relacionar-se.</p> |

D'acord amb aquests tres principis, s'articulen les pautes i els punts de verificació que ofereixen als docents les orientacions per aplicar-los. S'adjunta a l'annex 1 la versió completa del marc, amb tots els components (principis, pautes i punts de verificació). La figura 6 n'és una síntesi, i posa l'èmfasi en el resultat que s'espera obtenir amb la seva implementació: maximitzar les oportunitats d'aprenentatge de tots els aprenents, concebant-los com a "aprenents experts", és a dir, capaços de conèixer i controlar el seu propi procés d'aprenentatge.

**Figura 6** Principis, pautes i expectatives del DUA (adaptat de CAST, 2018)

|                    | <b>Proporcionar múltiples maneres d'implicació</b> | <b>Proporcionar múltiples maneres de representació</b> | <b>Proporcionar múltiples maneres per a l'acció i l'expressió</b> |
|--------------------|--|--|---|
| <b>Accés</b>       | Opcions per a captar l'interès                     | Opcions per a la percepció                             | Opcions per a la interacció física                                |
| <b>Construcció</b> | Opcions per a mantenir l'esforç i la persistència  | Opcions per al llenguatge i els símbols                | Opcions per a l'expressió i comunicació                           |
| <b>Adquisició</b>  | Opcions per a l'autoregulació                      | Opcions per a la comprensió                            | Opcions per a les funcions executives                             |

|                          |                            |                                 |   |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| <b>Aprenents experts</b> | <b>Decidits i motivats</b> | <b>Enginyosos i coneixedors</b> | <b>Estratègics i dirigits a objectius</b> |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|

Centrant-nos únicament en els recursos educatius digitals, l'aplicació del DUA permet als docents fer-los accessibles, així com seleccionar-los i avaluar-los d'acord amb aquest criteri. En altres paraules, cal facilitar que tots els aprenents tinguin oportunitats d'utilitzar-los per aprendre. En aquesta línia, destaquen en el context espanyol diversos projectes i iniciatives, dels quals es desprenen guies i propostes per a incorporar l'enfocament del DUA en la creació de recursos educatius digitals, així com eines per avaluar-los (taula 9). Tot i així, és recomanable accedir a la font primària i consultar l'actualització de les pautes i orientacions emeses pel CAST. (<http://udlguidelines.cast.org>).

**Taula 9** Portals de referència per a la creació de recursos educatius digitals accessibles amb l'enfocament del DUA

| <b>Projecte i institució</b>   | <b>Portal</b>            |
|--|--------------------------|
| Projecte DUALETIC, de la Universidad Complutense de Madrid                       | <a href="#">EducaDUA</a> |
| Projecte CREA, de la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura | <a href="#">DUALIZA</a>  |

En síntesi, el DUA impregna tots els elements del procés educatiu, no sols es refereix a la creació de recursos educatius digitals, sinó a la planificació curricular, als mitjans o recursos que s'utilitzen (analògics o digitals), a la manera d'emprar-los, a la metodologia que els acompanya, a la proposta d'activitats, a l'avaluació, al disseny i l'organització dels espais i el temps, etc. (Alba et al., 2014).



## Capítol 3

### La intervenció educativa amb persones autistes mitjançant l'ús de les TD

Facilitar el procés d'aprenentatge no sempre resulta una tasca fàcil i no hi ha només una manera, ja que depèn, en gran mesura, del perfil de l'aprenent i de les seves necessitats educatives derivades de la condició autista. No obstant això, també és cert que les pràctiques educatives basades en l'ús de TD tenen un component transversal, universal i accessible en la diversitat (Hitchcock & Stahl, 2003). En primer lloc, les TD es poden utilitzar en qualsevol context o entorn (formal, informal o no formal) (Cobo & Moravec, 2011). En segon lloc, es poden integrar en el context de qualsevol pràctica educativa centrada en tota mena de dificultats, potencials, interessos, curiositats o motivacions (Diener et al., 2015). I, en tercer lloc, faciliten la implementació del DUA (CAST, 2018), tot i que per aconseguir-ho, és bàsic proporcionar formació al professorat (Alquraini, 2018).

#### 3.1. El Trastorn de l'espectre autista

La definició de la condició autista, des d'una perspectiva de capacitats, s'associa a la meticulositat, la curiositat, el coneixement especialitzat sobre temes d'interès, l'honestedat, la lògica, la capacitat d'escolta, entre moltes altres (Autismo España, 2020). D'una altra manera, prenent com a referència la cinquena edició del *Manual diagnòstic i estadístic dels trastorns mentals* (DSM-5) publicat per l'Associació Americana de Psiquiatria (APA, 2013), el TEA es defineix com un conjunt de trastorns del neurodesenvolupament que es caracteritzen perquè, d'una banda, presenten dèficits en la comunicació social i en la interacció en diversos contextos, i perquè, de l'altra, mostren patrons restrictius i repetitius de comportament, interessos o activitats. Segons aquesta aproximació, considerem que aquestes són les dues principals àrees d'intervenció educativa de l'autisme a les quals cal dirigir l'atenció dels professionals de l'educació. Tanmateix, la condició autista no es presenta d'igual forma en totes les persones: "el fet que es trobin dins de l'espectre de l'autisme no implica que la seva manifestació sigui igual o similar i, per sobre d'això, ens trobem amb persones diferents" (Conselleria d'Educació del Principat d'Astúries, 2019, p.11).

La taula 10 presenta la conceptualització i la classificació diagnòstica de l'autisme segons el DSM-5 (APA, 2013). La decisió d'escollir el DSM-5 com a estàndard de referència d'entre les opcions possibles (Autism Europe, 2020), es fonamenta en el reconeixement internacional d'aquest manual en l'àmbit del diagnòstic de l'autisme, i no segons el criteri de publicació més recent, que en aquest cas és l'onzena edició de la Classificació internacional de malalties (ICD-11) (OMS, 2018). D'aquesta darrera edició de l'ICD en destaquem que s'hi s'unifiquen els criteris diagnòstics de l'autisme amb els ja establerts prèviament en el DSM-5 i que, a més, no entrarà en vigor fins al 2022 (OMS, 2020).



**Taula 10** Definició i classificació diagnòstica de l'autisme (APA, 2013)

### TRASTORN DE L'ESPECTRE AUTISTA

**A. Dèficits persistents en la comunicació social i en la interacció en diferents contextos**, com es manifesten en els punts següents, en el moment actual o en el passat (els exemples són il·lustratius però no exhaustius):

- 1 **Deficiències en la reciprocitat socioemocional** que varien, per exemple, des d'aproximacions socials anormals i fracàs per mantenir una conversa d'anada i tornada, passant per la disminució en interessos, emocions o afectes compartits, fins al fracàs per iniciar o respondre a les interaccions socials.
- 2 **Deficiències en les conductes comunicatives no verbals emprades en la interacció social** que varien, per exemple, des d'una comunicació verbal i no verbal poc integrada, passant per anomalies en el contacte visual i en el llenguatge corporal o deficiències en la comprensió i en l'ús de gestos, fins a una falta total d'expressió facial i de comunicació no verbal.
- 3 **Deficiències en el desenvolupament, manteniment i comprensió de les relacions** que varien, per exemple, des de dificultats per ajustar el comportament en diversos contextos socials, passant per dificultats per compartir jocs imaginatius o per fer amics, fins a la manca d'interès per altres persones.

*Especificar la severitat actual:* La severitat es basa en el deteriorament de la comunicació social i en patrons de comportament restringits i repetitius.

**B. Patrons restrictius i repetitius de comportament, interessos o activitats**, que es manifesten en dos o més dels punts següents, en el moment actual o en el passat (els exemples són il·lustratius però no exhaustius):

- 1 **Moviments, ús d'objectes o parla estereotipada o repetitiva** (p. ex., estereotípies motores simples, alineació de les joguines o canvi de lloc dels objectes, ecolàlia, frases idiosincràtiques).
- 2 **Insistència en la monotonia, excessiva inflexibilitat de rutines o patrons ritualistes de comportament verbal o no verbal** (p. ex., gran angoixa davant petits canvis, dificultats amb transicions, patrons de pensament rígids, salutacions ritualistes, necessitat de fer el mateix camí o de menjar els mateixos aliments cada dia).
- 3 **Interessos molt restringits i fixos que són anormals pel que fa a intensitat o focus d'interès** (p. ex., fort vincle o preocupació per objectes inusuals, interessos excessivament circumscrits o perseverants).
- 4 **Hiperactivitat o hiporreactivitat als estímuls sensorials o interès inusual en aspectes sensorials de l'entorn** (p. ex., indiferència aparent al dolor o temperatura, resposta adversa a sons o textures específics,

tendència a ensumar o palpar objectes de forma excessiva, fascinació visual per les llums o moviment).

*Especificar la severitat actual:* La severitat es basa en el deteriorament de la comunicació social i en patrons de comportament restringits i repetitius.

- C. **Els símptomes han d'estar presents en les primeres fases del període de desenvolupament** (però poden no manifestar-se totalment fins que la demanda social supera les capacitats limitades, o poden estar emmascarades per estratègies apreses en fases posteriors de la vida).
- D. **Els símptomes generen un deteriorament clínicament significatiu en els àmbits social, laboral o altres àrees importants del funcionament habitual.**
- E. **Aquestes alteracions no s'expliquen millor per la discapacitat intel·lectual (trastorn del desenvolupament intel·lectual) o per un retard global de desenvolupament.** La discapacitat intel·lectual i el trastorn de l'espectre autista amb freqüència coincideixen; per fer diagnòstics de comorbiditats d'un trastorn del espectre autista i discapacitat intel·lectual, la comunicació social ha d'estar per sota del que seria esperable segons el nivell general de desenvolupament.

**Nota:** Als pacients amb un diagnòstic ben establert segons el DSM-IV de trastorn autista, trastorn d'Asperger o trastorn generalitzat del desenvolupament no especificat d'un altra forma, se'ls aplica el diagnòstic de trastorn del espectre autista. Els pacients amb deficiències notables de la comunicació social, els símptomes dels quals no compleixen els criteris de trastorn de l'espectre autista, han de ser avaluats per diagnosticar el trastorn de la comunicació social (pragmàtic).

*Especificar si:*

**Es presenta amb o sense dèficit intel·lectual associat.**

**Es presenta amb o sense deteriorament del llenguatge associat.**

**Està associat a una afecció mèdica o genètica, o a un factor ambiental conegut.**

**Està associat a un altre trastorn del neurodesenvolupament, mental o del comportament.**

**Es presenta amb catatonía.**

*Nivells de severitat del trastorn de l'espectre autista*

|                                    | <b>Comunicació social</b>  | <b>Comportaments restrictius i repetitius</b>   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Nivell 1</b><br>Necessita ajuda | Sense ajuda insitu, les deficiències en la comunicació social causen problemes importants. Dificultat per iniciar interaccions socials i exemples clars de respostes atípiques o insatisfactòries a l'obertura social d'altres persones. Pot semblar que té poc interès en les interaccions socials. Per | La inflexibilitat de comportament causa una interferència significativa amb el funcionament en un o més contextos. Dificultat per a alternar activitats. Els problemes d'organització i de planificació dificulten l'autonomia. |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>exemple, una persona que és capaç de parlar amb frases completes i que estableix comunicació però la conversa àmplia amb altres persones falla, i els intents de les quals de fer amics són excèntrics i habitualment sense èxit.</p>   |   |
| <p><b>Nivell 2</b><br/>Necessita ajuda notable</p>      | <p>Deficiències notables de les aptituds de comunicació social verbal i no verbal; problemes socials aparents fins i tot amb ajuda in situ; inici limitat d'interaccions socials; i reducció de resposta o respostes no normals a l'obertura social d'altres persones. Per exemple, una persona que emet frases senzilles, la interacció de les quals es limita a interessos especials molt concrets i que té una comunicació no verbal molt excèntrica.</p>                             | <p>La inflexibilitat de comportament, la dificultat de fer front als canvis o altres comportaments restrictius o repetitius apareixen amb freqüència clarament a l'observador casual i interfereixen amb el funcionament en diversos contextos. Ansietat i/o dificultat per a canviar el focus d'acció.</p> |
| <p><b>Nivell 3</b><br/>Necessita ajuda molt notable</p> | <p>Les deficiències greus de les aptituds de comunicació social verbal i no verbal causen alteracions greus del funcionament, inici molt limitat de les interaccions socials i resposta mínima a l'obertura social d'altres persones. Per exemple, una persona amb poques paraules intel·ligibles que rarament inicia interacció i que, quan ho fa, activa estratègies inhabituals només per a complir amb les necessitats i únicament respon a aproximacions socials molt directes.</p> | <p>La inflexibilitat de comportament, l'extrema dificultat de fer front als canvis o altres comportaments restrictius i repetitius interfereixen notablement en el funcionament en tots els àmbits. Ansietat intensa o dificultat per a canviar el focus d'acció.</p>                                       |

En síntesi, el DSM-5 (APA, 2013):

- Incorpora una concepció dimensional de l'autisme que "permet englobar totes aquelles persones amb característiques pròpies de l'espectre, la qual cosa planteja noves perspectives de recerca i facilita la comunicació amb familiars, professionals no especialistes i professionals del món de l'educació" (Morales, 2018, p.15).
- Incorpora el concepte de nivell de severitat, per facilitar una descripció adequada del diagnòstic i de la seva intervenció. Els tres nivells de severitat exposen la

presència de les dificultats de comunicació social i patrons de comportament repetitius, i es fonamenten en el grau de suport que requereix la persona en aquestes dues àrees per desenvolupar-se independentment.

- Es concedeix importància a la presència de símptomes referits als comportaments restrictius i estereotipats i s'eliminen els criteris de dificultats en el llenguatge. Aquest fet es deu a la incorporació d'una nova categoria diagnòstica de Trastorns de la Comunicació Social al DSM-5, ja que alguns infants poden presentar dificultats en la utilització social de la comunicació sense presentar comportaments restrictius o estereotipats (Rapin & Allen, 1983). Per tant, la presència d'aquesta tipologia de conductes és un criteri distintiu i determinant en el diagnòstic de l'autisme.

L'autisme és una discapacitat universal, present en persones de totes les races, grups ètnics i circumstàncies socioeconòmiques, tal com mostra el Mapa global de prevalença de l'autisme (Spectrum, 2020). Pel que fa a la condició de gènere, s'evidencia menys prevalença en el gènere femení (Loomes et al., 2017), tot i que hi ha certa discussió al voltant, que apunta cap a un efecte de camuflatge dels símptomes (Dean et al., 2017). Segons la discussió científica al voltant de la prevalença, s'ha evidenciat un augment considerable dels casos detectats i diagnosticats en els darrers anys (Morales, 2018). És possible que aquest increment es degui a una precisió més gran dels procediments i instruments de diagnòstic, a la millora en el coneixement i la formació dels professionals i les famílies, o certament, a un augment real de la incidència d'aquesta discapacitat (Russell et al., 2015) (taula 11).

**Taula 11** Dades de prevalença de l'autisme (internacional-nacional)

| Territori                     | Resultats prevalença  | Referència                    |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Estats Units                  | 1 infant de cada 59, a l'edat de 8 anys                                     | Baio et al. (2018)            |
| Europa                        | 1 cas de TEA per cada 100 naixements  | Baird et al. (2006)           |
| Espanya                       | 0,61% entre infants d'entre 18 a 36 mesos                                   | Fortea et al. (2013)          |
| Camp de Tarragona (Catalunya) | 1,55% en infants d'educació infantil i un 1% en infants d'educació primària | Morales-Hidalgo et al. (2018) |

Pel que fa a les causes o els factors que l'originen, s'evidencia la influència tant de factors genètics com factors ambientals. Estudis com el de Wang et al. (2017) assenyalen que al voltant del 40% dels casos d'autisme poden explicar-se d'acord amb factors genètics, mentre que l'altre 60% són el resultat d'altres factors ambientals, per exemple l'estat nutricional de la mare i l'exposició a agents tòxics o contaminants de l'aire durant l'embaràs (Modabbernia et al., 2017). En definitiva, l'increment en la prevalença de l'espectre autista en els darrers anys no es pot explicar solament amb els factors genètics sinó que els components ambientals també hi tenen un gran pes (Morales, 2018).

### 3.1.1. Característiques i efectes de l'autisme en el procés d'aprenentatge

L'aprenentatge és un procés fructífer i permanent al llarg de la vida i per aquest motiu és important conèixer les característiques i manifestacions de l'espectre autista, així com la seva evolució al llarg del cicle vital per oferir una atenció i intervenció educativa adequada a les necessitats d'aquestes persones.

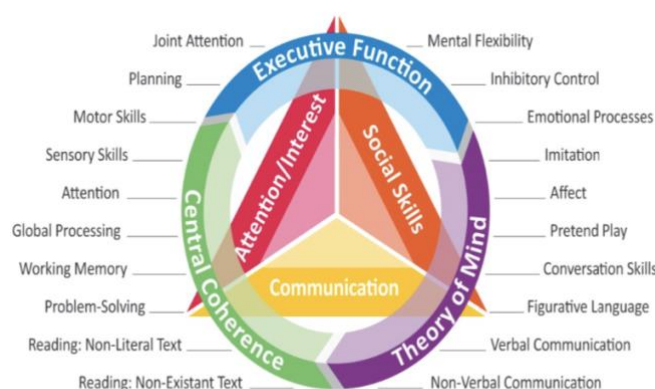
Tot i que els trets característics de l'autisme són molt variables quant a forma i intensitat, es pot assenyalar quins són els més evidents a la infantesa (Morales, 2018; Demetriou et al., 2017; Martos-Pérez & Paula-Pérez, 2011) (annex 2). L'evolució d'aquestes característiques pot estar influenciada per condicions contextuals –com la intervenció i els suports educatius rebuts–, i també per aspectes individuals –com la severitat dels símptomes, les habilitats adaptatives i la presència d'altres comorbiditats. Altrament, hi ha estudis que constaten l'estabilitat dels símptomes al llarg de la infància i la preadolescència en la majoria dels casos (Szatmari et al., 2015). Respecte a l'etapa de l'adolescència, l'increment de la demanda social i d'autonomia de l'entorn planteja un gran repte a les persones autistes, ja que en aquest període és habitual la presència de rigidesa cognitiva, dificultats de comprensió emocional, dificultats per mantenir una conversa recíproca i iniciar interaccions, així com problemes en l'organització del temps, la planificació i l'organització de la informació. Si a tot això hi sumem la manca d'un grup social de referència, hi ha una disminució en les possibilitats d'aprenentatge d'aspectes quotidians, comunicatius i socials. Finalment, a l'etapa adulta l'escenari mostra un elevat percentatge de persones sense diagnòstic o amb un diagnòstic equivocat que dificulten l'accés als suports i recursos necessaris, i l'encert en la intervenció educativa (Saldaña, et al., 2009). Encara que els símptomes nuclears del TEA s'alleugeren en els adults (Esbensen et al., 2009; Magiati et al., 2014), apareixen altres manifestacions associades com l'estrès, l'ansietat i la depressió (Nimmo-Smith et al., 2019), que causen l'aïllament social i la disminució de la inclusió social i la participació (Howlin & Magiati, 2017; Orsmond et al., 2013).

L'autisme, com a trastorn del neurodesenvolupament, comporta una alteració o variació en el creixement i desenvolupament cerebral, que s'associa a una disfunció cognitiva (Artigas-Pallarés et al., 2013). Tanmateix, els trastorns del neurodesenvolupament en general, i l'autisme en concret, no són condicions amb límits precisos, sinó que, per contra, es caracteritzen per l'heterogeneïtat i la superposició entre si i altres trastorns (comorbiditat). Aquesta realitat té un efecte palpable en el procés d'aprenentatge perquè l'afectació en el desenvolupament cognitiu modifica el procés d'adquisició de coneixements. Dit d'una altra manera, el seu mètode per processar la informació, emmagatzemar-la, manipular-la, recuperar-la i interaccionar amb aquesta informació i amb l'entorn, és diferent del procés considerat neurotípic (Bogdashina, 2007). En efecte, l'aprenentatge es veu directament condicionat per la naturalesa perceptiva i cognitiva de l'autisme. De fet, apareixen dificultats en el procés de desenvolupament. Es coneix que les principals funcions cognitives alterades per l'autisme són la memòria, la resolució de problemes, la percepció, l'atenció, el llenguatge i el comportament (Seijas,

2015). Assumint aquestes condicions com a punt de partida enfront del procés d'aprenentatge, és essencial conèixer com desenvolupen aquest procés les persones autistes, acceptant i reconeixent els reptes i facilitats que els pot suposar (Wilkinson, 2014).

No s'ha donat a conèixer cap teoria psicoeducativa que expliqui de manera completa com aprenen les persones amb autisme, però seguint tot el que s'ha reflectit i fent un recull de les teories més destacades, Rasche i Qian (2012) exposen, des del camp de la TE i amb una visió holística, l'efecte retroactiu de les condicions cognitives lligades a l'espectre autista en el funcionament, per tal de concretar encara més les àrees d'intervenció educativa (figura 7).

**Figura 7** Àrees d'intervenció educativa de l'autisme (Rasche & Qian, 2012)



En primer lloc, agrupen les dificultats cognitives en tres àrees, que coincideixen amb tres de les principals teories cognitives explicatives de l'espectre autista:

- **Teoria de la ment (ToM)** (Baron-Cohen, 2002). És "l'habilitat per a comprendre i predir la conducta d'altres persones, els seus coneixements, les seves intencions, les seves emocions i les seves creences" (Tirapu-Ustárrroz et al., 2007, p.479). En conseqüència per a les persones autistes és complex concebre què pensen i senten les altres persones (manca de comprensió social). Es considera que aquesta condició és un factor causant de les dificultats comunicatives i d'interacció social de l'autisme (García, 2008).

**Com es pot treballar des de la intervenció educativa?** Amb l'exercici de les habilitats de comunicació i llenguatge (figuratiu, verbal i no verbal) i habilitats de conversa, habilitats socials (contacte visual, identificació d'emocions, afecte, imitació, jocs de simulació) i atenció conjunta.

- **Funcions executives** (Ozonoff et al., 1991). Són els processos mentals mitjançant els quals resollem problemes interns (activitats creatives i conflictes d'interacció social, comunicatius, afectius i motivacionals) i externs (relació entre l'individu i el seu entorn) (Papazian et al., 2006). L'empobriment de les funcions executives genera rigidesa mental, és a dir, existència de patrons restrictius i repetitius de

comportament, interessos o activitats, característica de l'autisme. Fruit d'això s'evidencien dificultats en el funcionament i l'organització diària. **Com es pot treballar des de la intervenció educativa?** Amb el treball de les habilitats de planificació, estratègies de resolució de problemes, jocs de memòria i control del comportament.

- **Coherència central** (Happé & Frith, 2006). Es pot descriure com la capacitat de processar informació per aconseguir un significat complet i coherent. Les persones en l'espectre autista tenen tendència a percebre i processar la informació de manera fragmentada, centrant-se en els detalls en lloc de fer-ho en el tot (conjunt). Conseqüentment, per al seu cervell és difícil integrar coneixements o experiències que els donin un sentit global, així com identificar quins són els elements importants o principals en un context. **Com es pot treballar des de la intervenció educativa?** Amb l'exercici de l'atenció conjunta, el control inhibitori, els processos emocionals, l'afecte i la comprensió.

En segon lloc, es presenten tres àrees d'afectació en el funcionament:

- **Comunicació.** Les dificultats de comunicació poden manifestar-se tant en l'àmbit de comprensió com d'expressió. Respecte a la comunicació verbal, algunes persones autistes tenen habilitats lingüístiques adequades, però troben dificultats per utilitzar-les en un context social en el qual cal comunicació recíproca. Altres persones autistes no empren llenguatge verbal i requereixen el suport de sistemes alternatius o augmentatius de comunicació (SAAC) com els sistemes pictogràfics (Govern d'Aragó, 2020). És comú que els infants amb autisme experimentin dificultats en la comprensió de la lectura i l'alfabetització. Pel que fa a la comunicació no verbal, poden sorgir dificultats per emprar o extreure el significat de gestos o expressions facials d'altres persones, així com d'altres elements rellevants per a la interacció social (contacte ocular, postura corporal, etc.).
- **Habilitats socials.** Es presenten dificultats per relacionar-se amb els altres, comprendre l'entorn i actuar en determinades situacions socials (dificultats per comprendre les regles implícites en la conducta social). En efecte, s'identifica un dèficit en la cognició social (Fiske & Taylor, 2008), que connecta tant amb les dificultats de comunicació com amb la TM, i que dona com a resultat la simptomatologia dels dèficits persistents en la comunicació social i en la interacció en diferents contextos (APA, 2013).
- **Atenció i interès.** Les dificultats en els processos d'atenció de les persones autistes es vinculen bidireccionalment a la manca de flexibilitat en el comportament i el pensament, és a dir, als patrons restrictius i estereotipats de comportament, interessos o activitats (APA, 2013). Així i tot, no tots els processos d'atenció es mostren alterats en les persones autistes (Martos-Pérez, 2008), però



sí que destaca l'atenció conjunta com a principal procés afectat. Aquesta limitació en infants es manifesta a través de dificultats en la capacitat de seguir la direcció de la mirada, l'orientació del cap, el contacte visual, els gestos amb els dits, etc. Totes aquestes mancances dificulten l'aprenentatge social i, en conseqüència, causen problemes en el desenvolupament conductual (Liss et al., 2006). També els resulta difícil canviar ràpidament l'atenció entre modalitats sensorials. D'altra banda, pel que fa a l'atenció selectiva i sostinguda, l'atenció molt focalitzada és un tret característic de gran part de les persones autistes. Es troben aspectes positius en aquesta peculiaritat, com la capacitat de memòria molt detallada. Els negatius són l'excés de concentració i el temps de dedicació a aspectes molt concrets de l'ambient (fixacions), que provoquen la pèrdua d'interès o indiferència pel que fa a altres estímuls importants. Finalment, la comorbiditat que hi ha entre l'autisme i el trastorn per dèficit d'atenció i hiperactivitat (TDAH) pot provocar la situació inversa: inatenció (distracció de moderada a greu, períodes d'atenció breu), hiperactivitat (inquietud motora) i comportament impulsiu (inestabilitat emocional i conductes impulsives) (Miranda-Casas et al., 2013).

### 3.1.2. Principis i models d'intervenció educativa

Fins ara, les formes més reconegudes internacionalment per abordar i tractar l'autisme són de caràcter psicopedagògic. Aquest tipus d'intervencions s'orienten a potenciar els punts forts i a proporcionar suports que afavoreixin la qualitat de vida de les persones autistes i de les seves famílies (Fuentes-Biggi et al., 2006). L'èxit de la intervenció dependrà de moltes variables però una de les principals és que aquesta estigui basada en l'evidència, és a dir, que conjugui el coneixement científic, l'experiència i el consens professional, i les característiques de les persones amb autisme i de les seves famílies (Armstrong et al., 2012; Wilkinson, 2014). Dit d'una altra manera, un enfocament adequat i contrastat de la intervenció educativa conjuntament amb el suport i acompanyament permanent de l'entorn (família, professionals i serveis d'atenció comunitària) afavoreix la promoció del seu benestar. Ara bé, el caràcter heterogeni de l'autisme en fa complexa la intervenció i el suport educatiu, ja que és difícil identificar quina és l'estratègia més adequada per a cada persona i el seu entorn en cada moment. Tanmateix, s'han identificat elements comuns, per la qual cosa es consideren pràctiques de referència que poden resumir-se en els següents quatre principis (Barthélémy et al., 2019, p.19):

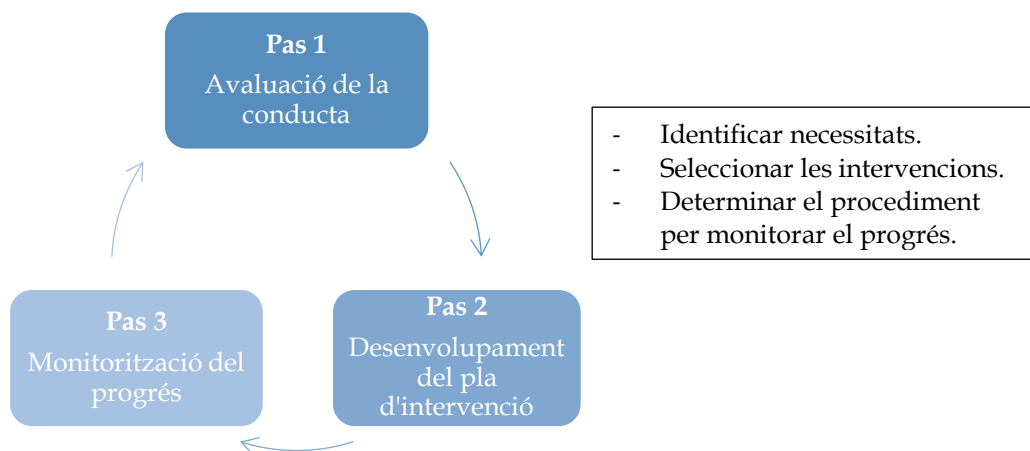
- **Individualització.** No hi ha un tractament únic que sigui igualment eficaç per a totes les persones amb autisme. La diversitat en l'espectre, així com en les habilitats, els interessos, la visió de la pròpia vida i les circumstàncies individuals, exigeixen l'ús d'un enfocament personalitzat en la intervenció.



- **Estructuració.** Cal adaptar l'entorn d'aprenentatge per maximitzar el potencial de cada persona mitjançant l'oferta de predictibilitat i estabilitat, mitjans de comunicació més eficaços, l'establiment de metes clares tant a curt com a llarg termini, la definició de les vies en què poden aconseguir-se aquestes metes i la supervisió del resultat dels mètodes triats per aconseguir-les.
- **Intensitat i generalització.** Les estratègies d'intervenció han d'aplicar-se de manera sistemàtica i quotidiana en diferents entorns, i per a tots els que viuen i treballen amb la persona amb autisme. Això maximitza la probabilitat que les habilitats adquirides en entorns estructurats de tractament puguin transferir-se en situacions de la vida real.
- **Participació familiar.** La família és un element clau per a l'èxit de la intervenció educativa. És fonamental oferir-los informació, orientació, formació i suport, així com establir un treball conjunt entre ells i els professionals i terapeutes.

Complementàriament a aquests principis, és imprescindible l'avaluació contínua al llarg de totes les fases del procés d'intervenció per elaborar un pla individual de suport que respongui a les necessitats i particularitats de cada persona (Armstrong et al., 2012) (figura 8).

**Figura 8** Fases del procés d'intervenció educativa de l'autisme (adaptat d'Armstrong et al., 2012).



L'estudi de les estratègies i models d'intervenció més eficaces en infants i adults amb TEA ha estat el centre d'interès de diverses investigacions de les quals es conclou que tot model d'intervenció ha de desenvolupar habilitats de comunicació funcional i aprenentatges significatius, dur-se a terme en diversos contextos, abordar les conductes problemàtiques mitjançant el suport conductual positiu, potenciar activitats amb iguals, i emfatitzar el paper de la família en la planificació i implementació dels objectius del programa (Salvadó-Salvadó et al., 2012). A l'annex 3 s'hi adjunta una llistat classificatori dels diversos models d'intervenció educativa de l'autisme (Mulas et al., 2010; Roberts & Prior, 2006).

### 3.2. Els dispositius mòbils i les APPS com a recurs educatiu digital

En aquests darrers anys, els dispositius mòbils (o també tecnologia mòbil) i especialment les tauletes tàctils (en endavant tauletes) i els telèfons intel·ligents han alterat dràsticament el panorama tecnològic i han transformat la forma en què nosaltres, com a societat, ens comuniquem i accedim a la informació i el coneixement (Gisbert et al., 2015). Aquesta transformació també té un efecte en el camp de la TE, ja que l'educació és quelcom permeable a qualsevol canvi que l'entorn i la societat experimenti. Així, l'ús d'aquest tipus de dispositius amb un propòsit educatiu i pedagògic és el que es coneix com a *aprenentatge mòbil* (en anglès *mobile learning* o *m-learning*) (Unesco, 2013).

**Figura 9** Definició d'*aprenentatge mòbil*

“L’aprenentatge mòbil implica l’ús de tecnologia mòbil, ja sigui sola o en combinació amb altres tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), per permetre l’aprenentatge en qualsevol moment i en qualsevol lloc. L’aprenentatge es pot desplegar de diverses maneres: les persones poden utilitzar dispositius mòbils per accedir a recursos educatius, connectar-se amb altres o crear contingut, tant dins com fora de les aules” (Unesco, 2013, p.6).

Les organitzacions educatives han apostat per la incorporació de la tecnologia mòbil a l'educació, considerant l'aprenentatge mòbil el camí per facilitar i obrir un nou món d'oportunitats educatives als aprenents d'arreu (Gisbert & Johnson, 2015). Tot i que, si s'empra correctament, els beneficis en són molts, cal posar atenció als reptes que suposa la seva inclusió als processos d'E-A (Cobo, 2019) (taula 12).

**Taula 12** Beneficis i reptes de l'aprenentatge mòbil (adaptat de McQuiggan et al., 2015; Unesco, 2013)

| Beneficis i oportunitats   | Reptes   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar l'abast i l'equitat de l'educació.</li> <li>- Facilitar l'aprenentatge personalitzat.</li> <li>- Proporcionar retroacció i avaluació immediata.</li> <li>- Activar l'aprenentatge en qualsevol moment i en qualsevol lloc.</li> <li>- Garantir l'ús productiu del temps dedicat a les aules.</li> <li>- Construir noves comunitats d'estudiants.</li> <li>- Donar suport a l'aprenentatge situat.</li> <li>- Millorar l'efecte de l'aprenentatge.</li> <li>- Esdevenir un pont entre l'aprenentatge formal i informal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accés diferenciat a dispositius i Internet entre diferents públics (escletxa digital).</li> <li>- Control de l'ús a l'escola i a casa.</li> <li>- Actituds i prejudicis prevalents davant l'ús de la tecnologia per a la instrucció.</li> <li>- Limitació d'atributs físics que els fan més difícils d'utilitzar.</li> <li>- Millorar la funcionalitat i els avantatges dels dispositius mòbils en situacions educatives en què aquests es comparteixen entre un grup.</li> <li>- Implementació dels dispositius i efectivitat: els professors primer haurien de fer un pla d'aprenentatge</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimitzar la interrupció educativa en zones de conflicte i desastre.</li> <li>- Ajudar els estudiants amb discapacitat.</li> <li>- Millorar la comunicació.</li> <li>- Maximitzar la rendibilitat: els dispositius mòbils ofereixen una tecnologia d'última generació a un preu relativament assequible.</li> <li>- Millorar les habilitats de pensament superior.</li> <li>- Ser un suport en entorns d'aprenentatge alternatius (per exemple, aules invertides).</li> <li>- Proporcionar una nova manera de motivar els estudiants oferint nivells elevats de compromís i novetat, personalització i autonomia.</li> </ul> | <p>mòbil, després obtenir dispositius; no obtenir dispositius i, posteriorment, emprar-los en mètodes d'instrucció tradicionals.</p> |
|--|--|

Des de la perspectiva de la inclusió educativa, l'aprenentatge mòbil ofereix oportunitats d'arribar als estudiants de múltiples maneres i, per tant, personalitzar l'educació que reben d'acord amb les seves necessitats. Per això, té un paper extraordinari en l'educació de les persones amb algun tipus de discapacitat i especialment de les persones en l'espectre autista, donada la seva variabilitat (Aspiranti et al., 2018; Spiel et al., 2017). Molts autors s'han dedicat a descriure quines són les raons per les quals els dispositius mòbils són eines d'interès educatiu i adequades per a aquesta finalitat (taula 13).

**Taula 13** Qualitats dels dispositius mòbils per a l'aprenentatge de les persones en l'espectre autista

| Qualitats i característiques educatives   | Referència                          |
|---|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mida petita, fàcil de transportar i de cost relativament baix.</li> <li>- Implicació dels estudiants en l'aprenentatge.</li> <li>- Retroacció immediata i coherent.</li> <li>- Els professors poden controlar la configuració d'habilitats o nivells d'habilitats específics i supervisar el progrés dels estudiants.</li> </ul> | <p>Xin &amp; Leonard<br/>(2014)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portàtil i fàcil d'utilitzar.</li> <li>- Proporciona suports visuals en formats flexibles.</li> </ul>  | <p>Ganz et al.<br/>(2014)</p>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoure interaccions socials, col·laboració i enfocaments més educatius en l'aprenentatge.</li> <li>- Portabilitat i lleugeresa.</li> </ul>   | <p>Hillier et al.<br/>(2015)</p>    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet la interacció simultània de diversos usuaris.</li> </ul>  | <p>Gal et al. (2016)</p>            |

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| - Proporciona una manipulació directa d'objectes digitals a través del tacte, reduint la barrera entre l'usuari i la interfície.                                     |                                       |
| - Característiques col·laboratives que afavoreixen l'ensenyament de les habilitats socials.  | Boyd et al. (2015)                    |
| - Portabilitat, accessibilitat, assequibilitat i acceptació social.  | Granich et al. (2016)                 |
| - Portabilitat, interfície de pantalla tàctil fàcil d'utilitzar i capacitat per emetre sortida multimodal.   | Allen et al. (2016)                   |
| - Menys estigmatització social i possiblement menys possibilitat de patir intimidacions.<br>- Portàtil i multifuncional.   | Cheung et al. (2016)                  |
| - Fàcil d'utilitzar, fàcilment disponible, relativament barat i portàtil.  | Esposito et al. (2017)                |
| - Multifuncional, portabilitat, lliurament visual de contingut, potencial per la personalització i relativament rendible.<br>- Proporciona continguts audiovisuals.  | Ying et al. (2017)                    |
| - Assequibilitat, mobilitat i portabilitat.<br>- Genera compromís i interès en l'aprenentatge.<br>- Flexibilitat en els continguts (personalitzar el suport visual). | Cabielles-Hernández et al. (2017)     |
| - Disponibilitat, monitoratge constant i ús de manera sincrònica i asíncrona.<br>- Lleugeresa i portabilitat, disponibilitat i polivalència.                         | Wojciechowski & Raed Al-Musawi (2017) |

Les pràctiques educatives basades en dispositius mòbils permeten personalitzar els processos d'E-A, fent-los accessibles als aprenents autistes (Roldán-Álvarez et al., 2016). A més, han transformat la percepció i l'aparença de les TA, ja que la proliferació d'aquests dispositius entre la població general fa que el seu ús sigui menys cridaner quan una persona amb discapacitat en fa ús diàriament (Cheung et al., 2016). També resulten recursos més motivadors, atractius i fàcils d'utilitzar per a les persones en l'espectre autista. Així ho demostren diversos estudis (Boser et al., 2014; Parsons et al., 2016), que evidencien la capacitat d'aquestes persones per processar millor tota la informació rebuda mitjançant estímuls multisensorials, encara que preferiblement visuals (Grandin, 2006).

En síntesi, es poden resumir els avantatges clau que aporten els dispositius mòbils en la intervenció educativa amb persones autistes, tot i que també per a d'altres col·lectius d'aprenents que presenten discapacitat, en quatre grans característiques (figura 10): l'assequibilitat des d'un punt de vista econòmic; el fet de ser un dispositiu i recurs comú

i d'ús habitual entre la població; les funcions d'accessibilitat integrades en el mateix dispositiu, i el disseny eficaç i fàcil d'utilitzar de la interfície d'usuari.

**Figura 10** Avantatges de la tecnologia mòbil en l'educació de les persones en l'espectre autista (McQuiggan et al., 2015, p.283)



Malgrat totes aquestes possibilitats, no hem d'oblidar que les pràctiques educatives basades en l'ús de les TD han de tenir un fonament pedagògic segons les característiques del perfil de l'aprenent i de la situació d'aprenentatge que l'envolta. De la mateixa manera, la comunitat educativa ha de reconèixer el potencial de les TD i comprendre'n la raó de ser, més enllà de concebre-les com un simple recurs tecnològic (Palmqvist & Danielsson, 2019).

### 3.2.1. Pràctiques educatives amb persones autistes basades en l'aprenentatge mòbil

Després d'haver estudiat nombroses experiències educatives centrades en les dues principals àrees d'intervenció educativa de l'autisme, s'han recollit evidències de les múltiples opcions que ofereixen les TD com a eines per millorar les oportunitats educatives d'aquest col·lectiu (Sanromà et al., 2018). Tot seguit es descriuen les claus principals per a cada una de les àrees, i es distingeixen entre habilitats comunicatives, d'interacció social i d'autoregulació, i s'exemplifiquen algunes situacions exposades a la literatura científica

## Habilitats comunicatives

Les pràctiques educatives centrades en la comunicació augmentativa i alternativa (CAA) són una estratègia eficaç per afrontar les dificultats de comunicació social de les persones amb autisme. La CAA “proporciona una alternativa a la parla, que els permet comunicar els seus desitjos i necessitats bàsiques, interactuar amb l’entorn i participar en converses socials” (Waddington et al. [2017](#), p.229). La CAA inclou l’ús de sistemes de comunicació augmentatius i alternatius (SAAC), que es basen en símbols gestuals (mímica, gestos o signes manuals), símbols gràfics (fotografies, dibuixos, pictogrames, paraules o lletres), o tots dos (Abril et al., [2010](#); Govern d’Aragó, [2020](#)). En el cas dels símbols gràfics, les TD actuen com a dispositius de suport a la comunicació, deixant enrere els comunicadors tradicionals (per exemple els plafons i les llibretes de comunicació) o els primers comunicadors electrònics o dispositius generadors de veu (en anglès *speech-generating devices*, SGD).

La proliferació de les TD ha conquerit les principals estratègies de CAA, que han evolucionat cap a l’ús dels dispositius mòbils i les APPS, complint, d’entre moltes altres, la funció de comunicadors i utilitzant-se amb propòsits comunicatius, socials i, per descomptat, educatius (Mcnaughton & Light, [2013](#); Sankardas & Rajanahally, [2017](#)). És més, en el cas de la implementació d’intervencions educatives basades en sistemes de comunicació d’intercanvi d’imatges (*picture exchange communication system*, PECS), sistema de comunicació funcional i autònom per a persones amb dificultats de comunicació (Hill & Flores, [2014](#)), l’ús de tauletes i APPS permet superar les conegudes limitacions tradicionals dels suport físics com: la pèrdua de la llibreta de comunicació, el deteriorament dels pictogrames, la dificultat que pot suposar gestionar totes les targetes en una pàgina i, per descomptat, el laboriós treball que suposa per als professionals i familiars la constant reelaboració i reconstrucció del llibre, etc. (Chien et al., [2015](#); Hill & Flores, [2014](#)). Així, molts d’aquests obstacles es poden superar mitjançant la implementació de pràctiques basades en dispositius mòbils, que a més també inclouen altres propietats beneficioses com els suports en claus visuals, la qualitat de la imatge i l’àudio, la portabilitat, l’accés a bancs d’imatges i pictogrames, etc. I tornant als dispositius generadors de veu, els dispositius mòbils, assumint aquesta funció, com ja hem destacat, també resulten més atractius, assequibles, fàcils d’utilitzar, adaptables a les necessitats formatives de l’aprenent, resistents, acceptats socialment, amb una millor qualitat de so i imatge que els primers dispositius generadors de veu (Ganz, [2015](#); Lorah, [2016](#)). Per tot això que hem mencionat, molts estudis destaquen els bons resultats d’incorporar els dispositius mòbils en pràctiques educatives centrades en el desenvolupament de les habilitats comunicatives. Aquests només són una mostra d’estudis que presenten millores en el llenguatge i el vocabulari (Chien et al., [2015](#); Ganz et al., [2014](#); Wojciechowski & Al-Musawi, [2017](#)); la comprensió (Browder et al., [2016](#); Howorth & Raimondi, [2018](#)) i la parla (Mohan et al., [2017](#); Xin & Leonard, [2014](#)) d’infants amb TEA. Definitivament, la gran quantitat de literatura publicada respecte d’aquest tema reconeix les possibilitats que ofereixen les TD en aquesta àrea d’intervenció

educativa de l'autisme, tot i que el seu potencial depèn del docent que condueix el procés d'E-A (Alzrayer & Banda, 2017; Chebli et al., 2017).

### **Habilitats d'interacció social**

Les persones autistes no sols mostren dificultats en les habilitats comunicatives sinó també en les habilitats socials i emocionals. El desenvolupament d'intervencions educatives basades en les TD també són una opció per promoure la socialització dels aprenents amb TEA, treballant alhora les seves habilitats socials, l'autoestima i l'adaptació social (Boyd et al., 2015). En particular, les pràctiques basades en les tecnologies mòbils (i de pantalla tàctil) els ajuden a comunicar-se, a col·laborar més eficaçment amb els altres i a augmentar el seu nivell de confiança (Hillier et al. 2015). D'acord amb Flewitt et al. (2015), les tauletes promouen la interacció social, la col·laboració i un enfocament educatiu més centrat en els aprenents. En una línia similar, Gal et al. (2016, p.47) afirmen que les tauletes "són un exemple de tecnologia programable per millorar la interacció social, l'ús del vocabulari i les habilitats de comunicació d'infants i adults amb TEA". Amb relació a les dificultats vinculades amb la TM, Rice et al. (2015) demostren que les TD poden ser un recurs eficaç per ajudar els aprenents amb TEA a millorar la seva capacitat de reconèixer les emocions i entendre la perspectiva dels altres. Mantziou et al. (2015) posen de manifest la gran quantitat de recursos educatius digitals dissenyats per a treballar el reconeixement emocional facial amb infants autistes i presenten resultats positius sobre la viabilitat d'utilitzar la tecnologia de realitat virtual amb aquesta finalitat.

### **Habilitats d'autoregulació i d'autocontrol**

L'ús educatiu de dispositius mòbils i d'APPS també és un mètode adequat per a implementar intervencions educatives centrades en el comportament de les persones autistes (Rosenbloom et al., 2016), tot i que la literatura no és tan abundant. Algunes de les estratègies educatives més comunes utilitzades pels professionals en aquesta àrea consisteixen a desenvolupar d'habilitats d'autoregulació i d'autocontrol de la conducta. Principalment es treballa amb activitats de planificació, de gestió i amb històries socials per promoure la comprensió de les normes socials i el desenvolupament d'habilitats d'autoregulació, per tal de minimitzar els possibles problemes de conducta (Cheung et al., 2016).

La integració de les TD en la implementació d'aquestes estratègies afavoreix el desenvolupament de l'autonomia i d'habilitats adaptatives, imprescindibles per a una millor qualitat de vida (Chia et al., 2018). Treballar qüestions tan complexes com aquestes resulta més fàcil amb TD. Per exemple, Xin et al. (2017) van estudiar com l'ús de les tauletes influeix en l'autocontrol o l'autoregulació de les conductes a l'aula per part d'estudiants autistes. Tenint en compte que aquests són, majoritàriament, aprenents visuals, aquests autors van utilitzar històries socials digitals, mitjançant una APP, per ensenyar als estudiants conductes i habilitats socials adequades, incloent indicacions audiovisuals per facilitar-ne la comprensió. Un altre estudi, aquest centrat en l'educació



en seguretat viària, confirma que combinar històries socials i narracions digitals és un recurs pedagògic potent, ja que capta l'atenció dels aprenents alhora que permet desenvolupar habilitats socials i de comportament que els ajudin a entendre les normes socials regides pel seu entorn (Ying et al., 2016). El valor afegit de les històries socials digitals en comparació amb les tradicionals és que presenten el contingut en format digital (videoclips, efectes de so, imatges reals, etc.) – més atractiu i motivador – i, a més, és possible personalitzar-lo i adaptar-lo a cada cas.

Per acabar, d'acord amb les indicacions de McQuiggan et al. (2015), presentem una relació entre els diversos estudis treballats en la revisió de l'estat de l'art que ratifiquen què poden fer els dispositius mòbils i les APPS per afavorir el desenvolupament d'habilitats comunicatives (verbals i no verbals), d'interacció social i d'autoregulació en les persones autistes (taula 14).

**Taula 14** Funcionalitat i ús didàctic de les APPS per afavorir la intervenció educativa amb persones autistes

|                    | Habilitats  | Estudis*   |
|--------------------|---|--|
| Comunicació social | <b>Habilitats comunicatives</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar una interfície fàcil d'utilitzar que permeti accedir ràpidament als recursos més requerits per participar fluidament en una conversa.</li> <li>- Proporcionar un so o veu que se senti natural i que sigui agradable d'utilitzar en un conversa (que no comporti rebuig).</li> <li>- Proporcionar una interfície intuïtiva per permetre una navegació ràpida, diferenciada segons el nivell i necessitats de l'usuari.</li> </ul> | Ganz et al. (2014)<br>Xin & Leonard (2014)<br>Ying et al. (2017)<br>Waddington et al. (2017)<br>Gal et al. (2016)<br>Chien et al. (2015) |
|                    | <b>Habilitats d'interacció social</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensenyar el reconeixement d'emocions i incentivar una comprensió més profunda de per què és un exercici important entendre les emocions dels altres.</li> <li>- Desenvolupar habilitats sobre com comprendre i respondre a les emocions dels altres.</li> <li>- Fomentar el comportament social habitual i la interpretació dels senyals i les normes socials.</li> </ul>  | Gal et al. (2016)<br>Mantziou, et al. (2015)<br>Boyd et al. (2015)   |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Comportaments restrictius i repetitius</b> | <p><b>Habilitats d'autoregulació i d'autocontrol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitar la sobreestimulació o incloure funcionalitats per desactivar fàcilment l'animació i el so.</li> <li>- Fomentar les habilitats per a la relaxació, el reconeixement de les emocions i la resolució de problemes.</li> <li>- Oferir històries socials, estratègies de planificació amb opcions de maneig simples.</li> </ul> | <p>Xin et al. (2017)<br/>                 Cheung et al. (2016)<br/>                 Granich et al. (2016)<br/>                 Rosenbloom et al. (2016)<br/>                 Ying et al. (2016)</p> |
|---|--|---|

**Nota:** (\*) Mostra d'estudis que ho aborden.

En l'apartat següent es fa una aproximació a l'avaluació d'apps per a la intervenció educativa amb persones autistes. La selecció i valoració d'aquests recursos per part dels docents és una qüestió rellevant que influeix, com hem vist, en les possibilitats d'èxit de l'acció educativa que emprendreà l'aprenent. Per tot això, ens formulem preguntes com: ¿Com es poden elegir els recursos més adequats? ¿D'acord amb quins criteris?

### 3.2.2. L'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes

És una realitat que la digitalització dels processos d'E-A de les persones en l'espectre autista està liderada per l'ús dels dispositius mòbils. Al seu torn, és explícita la relació entre aquests dispositius i els recursos educatius digitals que els alberguen: les APPS. D'aquí ve que les seves qualitats o potencialitats per a la intervenció educativa de les persones autistes es correlacionin. Així que, innegablement, les APPS doten de valor educatiu els dispositius mòbils, que sense les quals veuen devaluat el seu potencial per a l'aprenentatge i la comunicació (Lázaro-Cantabrana, Sanromà-Giménez, Molero-Aranda, Queralt-Romeo et al., 2019). Podem definir les APPS com un tipus de "programari dissenyat perquè l'usuari completi una tasca específica" (Alzrayer & Banda, 2017, p.51). Els mateixos autors afirmen que no només són un recurs clau per millorar les habilitats comunicatives dels aprenents autistes, sinó que també són un recurs efectiu per a propòsits acadèmics, professionals, laborals, de lleure i de moltes altres activitats quotidianes.

Per a l'educació de les persones autistes, les APPS "ofereixen una situació i un entorn educatiu controlable, presenten una estimulació multisensorial (principalment visual), tenen capacitat de motivació, permeten desenvolupar habilitats d'autocontrol i elements d'aprenentatge actiu amb versatilitat, flexibilitat i adaptació" (Cabiellas-Hernández et al., 2017, p.184). Com hem vist, molts autors coincideixen que les apps, com els dispositius mòbils, són sistemes fàcils d'obtenir, assequibles, personalitzables i fàcils d'utilitzar (Xin et al., 2017). Allen et al. (2016) també els consideren recursos que promouen la personalització de l'aprenentatge així com el compromís i la motivació envers aquest aprenentatge, perquè, entre moltes coses, permeten la creació i integració de suports visuals individualitzats utilitzant la càmera de la tauleta.

Per totes aquestes raons, hi ha una gran quantitat d'APPS específiques per a la intervenció educativa amb persones autistes, disponibles en catàlegs i repositoris digitals genèrics i educatius (App Store, Play Store, Toolbox, Appy Autism, Autism Apps, etc.). Davant d'aquesta infinitat de possibilitats, no s'ha de pressuposar que totes les apps disponibles a la xarxa són de qualitat i apropiades per ser utilitzades amb persones autistes en un context d'intervenció educativa (Sanromà-Giménez et al., 2017). En aquest sentit, és destacable la simbiosi existent entre docents i desenvolupadors d'APPS, ja que cal la col·laboració entre tots dos per millorar-ne la qualitat (Fletcher-Watson, 2015).

En primer lloc, és imprescindible atendre al perfil cognitiu de les persones autistes quan es dissenyen o creen suports tecnològics i recursos educatius digitals, com les APPS, per tal de fer-los accessibles (Delgado et al., 2015; W3C, 2015) i, per tant, dotar-los de les propietats necessàries per actuar com a elements facilitadors de l'aprenentatge i la participació. Trobem diversos estàndards referents que aporten coneixement sobre aquesta qüestió, que se centren principalment en el component web o digital de l'accessibilitat, és a dir, en el disseny d'interfícies d'usuari accessibles per a totes les persones amb discapacitat (ISO 9241-171, 2008; Seale et al., 2018; W3C, 2018), i més concretament per a les persones autistes (Pagani & Brigante, 2018; Pavlov, 2014). Però posant atenció únicament en les APPS, d'acord amb Gil (2013, p.9) "una APP és accessible quan qualsevol usuari, independentment de la seva diversitat funcional, pot utilitzar-la en el seu dispositiu mòbil satisfactòriament amb el seu sistema d'accés habitual". Així, com que aquesta definició que va més enllà de l'accessibilitat digital i la interfície d'usuari, diversos autors suggereixen directrius i bones pràctiques que cal tenir en compte quan es dissenyen suports tecnològics i recursos digitals amb finalitats educatives per a les persones en l'espectre autista (Azahari et al., 2016; Fletcher-Watson, 2015; Fletcher-Watson et al., 2016; Kamaruzaman et al., 2016).

En segon lloc, la cerca i l'elecció de la millor APP per a cada tipus d'intervenció educativa i perfil d'aprenent autista és una qüestió que preocupa als professionals de l'àmbit. Davant d'això, trobem alguns estudis, però pocs, que identifiquen criteris d'avaluació orientatius pel que fa a aquesta tasca. En concret, dos estudis estableixen clarament cinc factors essencials que cal tenir en compte en el moment de seleccionar una APP per a la intervenció amb aprenents autistes (Allen et al., 2016; Boyd et al., 2015):

- La capacitat de personalitzar l'APP.
- Les habilitats motores que l'aprenent necessita per interactuar correctament amb el sistema.
- Els recursos i el temps necessari per al desenvolupament de la intervenció educativa.
- La investigació o les pràctiques basades en l'evidència vinculades a el disseny, desenvolupament i avaluació de l'APP.
- El cost d'usar el dispositiu i l'APP.

Tanmateix, aquest és un centre d'interès compartit per a tota la comunitat educativa, ja que l'oferta d'APPS no només és extensa pel que fa a l'educació de les persones autistes, sinó per a tot tipus d'aprenent i situació educativa (Crescenzi-Lanna & Grané-Oró, 2016; García-Rodríguez & Gómez-Díaz, 2015). Per això, que tot seguit es presenta una selecció d'instruments d'avaluació d'APPS (en forma de rúbrica, qüestionari, llista de verificació, o simplement un llistat de criteris de valoració) per valorar la idoneïtat d'aquests recursos per ser utilitzats en contextos d'intervenció educativa per a tota mena d'aprenents, encara que alguns referents són específics per a aprenents en l'espectre autista o amb discapacitat i dificultats d'aprenentatge (taula 15).

**Taula 15** Recull d'instruments d'avaluació d'APPS educatives

| Instrument i referència   | Criteris d'avaluació  |
|---|---|
| <b>Mobile APP Rating Scale (MARS)</b><br>(Stoyanov et al., 2015)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificació de l'APP</li> <li>- Qualitat de l'APP: compromís, funcionalitat, estètica, informació</li> <li>- Qualitat subjectiva de l'APP</li> </ul>   |
| <b>Tool Evaluating Educational APPS for Smart Education</b><br>(Lee & Kim, 2015)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensenyament i aprenentatge</li> <li>- Disseny de la pantalla</li> <li>- Tecnologia</li> <li>- Economia i ètica</li> </ul>  |
| <b>Rubric for the Evaluation of Educational APPS for preschool Children (REVEAC)</b><br>(Papadakis et al., 2017)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contingut educatiu</li> <li>- Disseny</li> <li>- Funcionalitat</li> <li>- Característiques tècniques</li> </ul>  |
| <b>Cuestionario para la catalogación y selección de aplicaciones con tecnología Web 3.0 para Secundaria Obligatoria</b><br>(Guix & Ruiz-Corbella, 2018) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectius educatius</li> <li>- Aspectes tecnològics</li> <li>- Aspectes pedagògics</li> <li>- Valoració global</li> </ul>  |
| <b>Manual d'avaluació del portal Toolbox</b><br>(mSchools, 2015)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificació: tipus de recurs, nivell educatiu, edats suggerides, àrea o matèria, competències bàsiques, idiomes, elements d'accessibilitat, privacitat, publicitat</li> <li>- Avaluació: ús didàctic, valor educatiu, facilitat d'ús, capacitat motivadora, ajudes disponibles, qualitat visual, pros i contres</li> </ul> |
| <b>The great APP checklist</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propòsit</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| (McQuiggan et al., <a href="#">2015</a> )  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjudicació</li> <li>- Marc pedagògic</li> <li>- Personalització</li> <li>- Canvis i accés al treball</li> <li>- Facilitat d'ús</li> <li>- Privacitat</li> <li>- Ciutadania</li> <li>- Accessibilitat</li> </ul>                                    |
| <b>Rubric for evaluating iPad apps to improve communication skills of students with autism spectrum disorder</b><br>(Boyd, et al., <a href="#">2015</a> )                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalitzable</li> <li>- Habilitats motores</li> <li>- Minimitzar els recursos / temps</li> <li>- Bases de la investigació</li> <li>- Rendiment</li> </ul>  |
| <b>Evidence-based technology design and commercialisation: Recommendations derived from research in education and autism</b><br>(Fletcher-Watson, <a href="#">2015</a> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisió de proves científiques per informar sobre el disseny</li> <li>- Intercanvi de coneixement amb els consumidors i socis comercials (disseny col·laboratiu)</li> <li>- Avaluació rigorosa de les tecnologies en un context acadèmic</li> </ul> |
| <b>APP Evaluation Rubric for Practitioners in Special Education</b><br>(Weng, <a href="#">2015</a> )   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informació bàsica</li> <li>- Funcions de disseny</li> <li>- Individualització</li> <li>- Suport</li> <li>- Impressió general</li> </ul>   |
| <b>Evaluation Rubric for Instructional Apps for Teaching Students with Learning Disabilities</b><br>(Ok et al., <a href="#">2016</a> )                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificació de la informació</li> <li>- Avaluació</li> <li>- Classificació</li> </ul>   |

Tot i no entrar en detall, per a cada proposta s'ha fet una síntesi dels criteris d'avaluació que fonamenten la valoració de les APPS, en què s'observa com la majoria inclou elements de caràcter educatiu i pedagògic i d'altres de caràcter tecnològic (Marqués, [2002](#)). D'entre totes les propostes, destaquem l'escala MARS (Stoyanov et al., [2015](#)) per diverses raons. Primer, per la consistència com a instrument de mesura i, segon, perquè tot i haver-se construït amb la finalitat de classificar i avaluar la qualitat d'APPS de salut, resulta un referent imprescindible en l'avaluació d'APPS de tota mena, també APPS educatives específiques per a persones amb discapacitat i autisme (Larco et al., [2018](#)). Finalment, l'heterogeneïtat en la definició dels criteris d'avaluació d'aquestes propostes

ens porta a destacar la manca d'uns criteris clars i fonamentats que guiïn el professorat, i altres agents educatius que ho requereixin, en la tasca de seleccionar i avaluar APPS per a ser utilitzades en contextos educatius amb aprenent autistes (Allen et al., [2016](#)).

## Capítol 4

### Disseny i metodologia de la investigació

#### 4.1. Objectius i preguntes d'investigació

La taula 16 mostra els objectius generals (OG) d'aquesta investigació, seguida de la relació entre els objectius específics (OE) i les preguntes d'investigació (Pi) que n'han guiat el procés de desenvolupament.

**Taula 16** Relació entre objectius i preguntes d'investigació

|  |
|--|
| <b>OG1.</b> Definir una estratègia de formació inicial del professorat en CDD que incorpori l'ús de les TD per a la inclusió educativa.  |
| <b>OE1.</b> Identificar com s'aborda la inclusió educativa en els estàndards sobre la CDD referents en el context internacional, espanyol i català.<br><b>Pi1.</b> D'acord amb els estàndards sobre CDD, quins components d'aquesta competència cal desenvolupar per a garantir la inclusió educativa?   |
| <b>OE2.</b> Analitzar una experiència de formació inicial del professorat en CDD per a la inclusió educativa a partir de les evidències i resultats d'aprenentatge.<br><b>Pi2.</b> Com ha de plantejar-se la formació inicial del professorat per a utilitzar les TD en el desenvolupament de pràctiques educatives inclusives?  |
| <b>OG2.</b> Crear un instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.  |
| <b>OE3.</b> Identificar en la literatura científica els principis que han de guiar el disseny de recursos educatius digitals per a la intervenció educativa amb persones autistes.<br><b>Pi3.</b> Quines són les característiques, educativopedagògiques i tecnològiques, que han de complir les APPS per a facilitar l'aprenentatge de les persones autistes?   |
| <b>OE4.</b> Dissenyar i validar un instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.<br><b>Pi4.</b> Quins criteris d'avaluació ha d'incloure l'instrument d'avaluació d' APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes?<br><b>Pi5.</b> Quina consistència té l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes?<br><b>Pi6.</b> Quina és la percepció dels docents sobre la utilitat i efectivitat de l'instrument d'avaluació d' APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes? |

### 4.1.1. Temporització

La investigació s'ha dut a terme durant quatre anys naturals i tres cursos acadèmics (2017-18, 2018-19 i 2019-20). La taula 17 situa el desplegament dels objectius específics en la planificació temporal de la investigació.

**Taula 17** Desplegament dels objectius específics durant la investigació

|     | 2017 |  |  |  | 2018 |  |  |  | 2019 |  |  |  | 2020 |  |
|-----|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|
| OE1 |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |
| OE2 |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |
| OE3 |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |
| OE4 |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |

**Nota:** Cada requadre correspon a un trimestre.

### 4.2. Context de la investigació

El context en què s'ha dut a terme aquesta recerca preveu dos escenaris.

Primer, la Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia (FCEP) de la URV, que s'ocupa de la formació inicial del professorat en CDD. També el grup de recerca ARGET, equip que des del Departament de Pedagogia lidera aquesta línia d'investigació a la URV. En aquest context han participat estudiants i professors dels graus d'educació des del curs 2017-18 al curs 2019-20, així com investigadors del grup ARGET.

Segon, l'àmbit de l'atenció educativa a infants autistes mitjançant l'ús de les TD en centres educatius catalans de caràcter públic i privat. En aquest context han participat docents en actiu de centres educatius de la província de Tarragona i Barcelona durant el curs 2019/20.

S'ha treballat amb ambdós contextos al llarg del desenvolupament de la investigació, ja que tant el marc universitari com l'escolar han servit d'escenaris per aplicar, provar i transferir la intervenció i els resultats derivats d'aquest treball.

### 4.3. Mostra

La tècnica utilitzada per a la selecció de la mostra ha estat el mostreig no probabilístic i simultàniament causal (o per accessibilitat) i intencional (Sabariego, 2009), ja que la mostra està formada per persones a les quals es té facilitat d'accés però que a la vegada són considerades rellevants com a fonts d'informació, ja sigui per la seva formació i/o experiència professional. Tot seguit, es detalla el perfil dels subjectes que han participat en l'estudi.

En primer lloc, 19 experts de perfil divers subdividits en dos grups segons la seva vinculació al grup de recerca ARGET: experts interns o externs al grup (taula 18).

**Taula 18** Dades dels experts

|                                   | <b>Experts interns (ARGET)</b>         | <b>Experts externs</b>   |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>Perfils</b>                    | Tecnologia Educativa                   | Tecnologia Educativa<br>Accessibilitat<br>Desenvolupadors d'APPS<br>Docents en exercici especialistes en autisme |
| <b>Nombre de participants (n)</b> | <b>7 experts</b><br>2 homes<br>5 dones | <b>12 experts</b><br>4 homes<br>8 dones  |

En segon lloc, 145 estudiants (futurs docents en formació inicial) de les titulacions de grau de Pedagogia, d'Educació Primària i de la Doble Titulació d'Educació Infantil i Primària de la URV (taula 19).

**Taula 19** Dades dels docents en formació inicial

| <b>Titulació</b>                  | Grau de Pedagogia   | Grau d'Educació Primària  | Doble Titulació d'Educació Infantil i Primària  |
|-----------------------------------|---|---|---|
| <b>Assignatura</b>                | Recursos TIC i Educació Inclusiva (optativa, 6 crèdits)         | Recursos per Atendre la Diversitat a Primària (optativa, 3 crèdits) | Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents (obligatòria, 12 crèdits) |
| <b>Curs</b>                       | 4t  | Es pot cursar a partir de 2n  | 2n  |
| <b>Menció o intensificació</b>    | Formació en entorns tecnològics (menció no activada actualment) | Atenció a la diversitat   | Anglès  |
| <b>Curs acadèmic</b>              | 2019-20   | 2019-20   | 2017-18 / 2019-20   |
| <b>Nombre de participants (n)</b> | <b>17 estudiants</b><br>5 homes<br>12 dones                     | <b>34 estudiants</b><br>6 homes<br>28 dones                         | <b>94 estudiants</b><br>5 homes<br>89 dones   |



I en darrer lloc, 9 docents en exercici, de centres públics i privats, especialistes en la intervenció educativa amb persones autistes que fan ús de les TD, procedents de diversos centres educatius del territori (taula 20).

**Taula 20** Dades dels docents en exercici i dels seus centres de procedència

|                                   |                                |  |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Centre</b>                     | Escola Doctor Alberich i Casas | Escola Thau                              |
| <b>Titularitat</b>                | Pública                        | Privada                                  |
| <b>Oferta educativa</b>           | Educació infantil i primària   | Educació infantil, primària i secundària |
| <b>Localització</b>               | Reus (Baix Camp)               | Barcelona (Barcelonès)                   |
| <b>Curs escolar</b>               | 2019-20                        | 2019-20                                  |
| <b>Nombre de participants (n)</b> | <b>3 docents</b><br>3 dones    | <b>6 docents</b><br>1 home<br>5 dones    |

#### 4.4. Mètode

Aquest estudi es basa en l'enfocament d'investigació per al disseny educatiu (en anglès *Educational Design Research*, EDR) (Van den Akker et al., 2006), aproximació metodològica derivada de la investigació basada en el disseny o investigació enfocada al disseny (en anglès *Design-Based Research*, DBR) (DBR Collective, 2003).

Segons Van den Akker et al., (2006), els estudis realitzats sota el paraigua d'aquest enfocament metodològic permeten abordar problemes complexos en contextos reals a fi de realitzar contribucions científiques i pràctiques. Complementàriament a aquesta aproximació, en termes més educatius trobem definida la seva finalitat en els dos propòsits següents:

D'una banda, pretén donar resposta a problemes educatius complexos mitjançant el disseny, el desenvolupament i l'avaluació de materials i intervencions docents basades en la investigació, i, de l'altra, busca ampliar o validar teories i principis de disseny que ajudin a entendre com s'aprèn i quins processos donen suport a un determinat tipus d'aprenentatge, així com quines són les característiques clau d'un recurs o una intervenció didàctica, responsables de la facilitació o potenciació de l'aprenentatge (Romero-Ariza, 2014, p.161).

La investigació per al disseny educatiu és una estratègia metodològica àmpliament vàlida i assentada en el camp de la investigació en tecnologia educativa (De Benito &

Salinas, 2016). Els principals trets característics d'aquesta es poden resumir en els punts següents (McKenney, 2018; Plomp, 2013; Romero-Ariza, 2014; Van den Akker et al., 2006):

- Caràcter participatiu i col·laboratiu, associat a la implicació de professionals estretament lligats al problema d'investigació.
- Caràcter intervencionista, fruit del propòsit de millorar la pràctica educativa.
- Caràcter iteratiu, que incorpora cicles successius d'anàlisi, disseny, desenvolupament, avaluació i revisió.
- Èmfasi en l'estudi i la comprensió dels processos, a fi de disposar de criteris i principis per al disseny i la presa de decisions.
- Orientació cap a la utilitat pràctica, amb el propòsit de dissenyar recursos i estratègies que responguin a les necessitats dels professionals, i, per tant, útils per a la seva praxis.
- Orientació al desenvolupament de teories, però defugint de la generalització extensible a qualsevol context.

Totes aquestes propietats fan de l'enfocament d'investigació per al disseny educatiu una estratègia metodològica adequada per a la investigació que plantegem, especialment per (Sanromà-Giménez et al., 2018b):

- L'especificació del context i el problema d'investigació, la intervenció educativa amb persones autistes fent ús de les TD suposa un repte per diverses raons interconnectades: (1) la versatilitat de les tecnologies i el gran ventall de recursos educatius digitals disponibles a la xarxa i al mercat tecnològic educatiu; (2) l'heterogeneïtat de la condició autista manifesta en cada persona i, per tant, la singularitat de cada patró i procés d'aprenentatge; i (3) la capacitat dels professionals de l'educació de dur a terme pràctiques educatives inclusives basades en l'ús de les TD, situació estretament connectada amb la seva CDD.
- La utilitat pràctica dels resultats finals. En primer lloc, l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes. La creació d'aquest instrument pretén millorar la pràctica dels professionals d'acord amb la conjectura següent: disposar d'uns criteris d'avaluació clars en una eina validada ajudarà a fer una tria de les APPS més adequada d'acord amb les característiques educatives de l'aprenent. En segon lloc, la proposta formativa en CDD que incorpora l'ús de les TD per a la inclusió educativa, entesa com una guia per a la millora de la formació inicial docent per a la inclusió des de la seva capacitat digital.
- La participació i col·laboració al llarg de la investigació d'experts i docents (en formació inicial i en exercici) implicats en l'àmbit d'estudi. La seva contribució

promou la construcció de coneixement científic basat en la investigació des de la teoria i la pràctica, cercant la seva utilitat enfront del problema d'investigació que s'aborda.

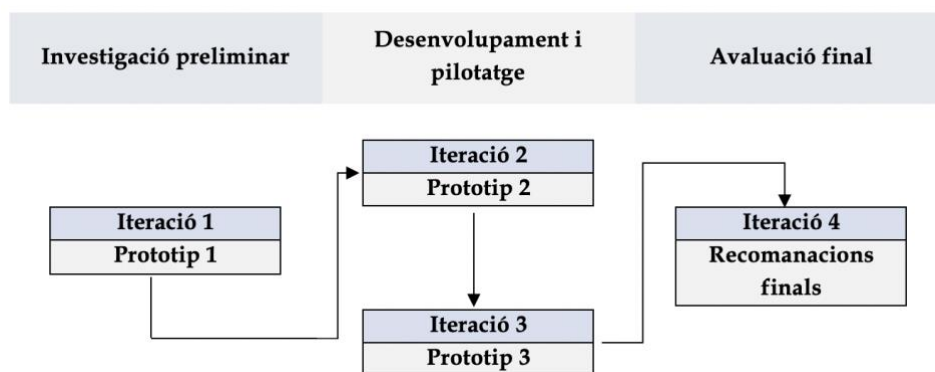
- L'ús de múltiples mètodes i tècniques de recollida de dades de naturalesa qualitativa i quantitativa requerides per la tipologia d'objectius, de preguntes d'investigació i de les necessitats de cada cycle d'investigació o fases del procés de recerca. Aquesta combinació permet captar la complexitat de la situació objecte d'estudi i, consegüentment, atendre adequadament les necessitats del context (Sabariego, 2009).

Tot i que no hi ha una única manera d'implementar aquest enfocament metodològic, en el marc d'aquest estudi s'ha fet seguint l'aproximació genèrica per aquest, composta de les tres fases següents: investigació preliminar, desenvolupament i pilotatge, i avaluació final sumativa (Plomp, 2013).

#### 4.4.1. Estructura i fases

La investigació s'ha estructurat en tres fases i quatre iteracions (figura 11):

**Figura 11** Fases de la investigació



- 1 Fase d'investigació preliminar, s'obre el primer cycle (iteració 1) amb l'inici del període d'observació i la revisió i l'anàlisi de la literatura per a construir la fonamentació teòrica d'aquest estudi i identificar precedents d'interès.
- 2 Fase de desenvolupament i pilotatge, s'ha estructurat en dos cycles de disseny-desenvolupament-avaluació (iteració 2 i 3) el propòsit dels quals ha estat el refinament i la millora progressiva del producte i la intervenció.
- 3 Fase d'avaluació final, formada pel darrer cycle (iteració 4), en el qual es fa una avaluació final sumativa de tot el procés i es formulen les recomanacions finals amb el propòsit de contribuir en la resolució del problema d'investigació

plantejat.

#### 4.4.1.1. Fase 1. Investigació preliminar

La primera fase de la investigació, formada per la iteració 1, ha suposat:

- 1 L'inici del període d'observació participant de la investigadora en el primer escenari del context d'estudi: la formació inicial del professorat en CDD a la URV, concretament amb la doble titulació d'Educació Infantil i Primària.
- 2 La revisió i l'anàlisi de la literatura especialitzada pel que fa a les principals variables o blocs de contingut de l'estudi:
  - La inclusió educativa als estàndards sobre CDD des d'una visió internacional-espanyola-catalana. S'ha fet una revisió narrativa (Ferrari, 2015) dels estàndards sobre CDD considerats influents i pertinents per al propòsit i context d'aquesta investigació.
  - L'ús de les TD en la intervenció educativa amb persones autistes. S'ha dut a terme una revisió sistemàtica qualitativa (Petticrew & Roberts, 2006) i col·laborativa de la literatura científica publicada en els últims cinc anys (2014-2018) sobre aquesta qüestió.

La fase d'investigació preliminar ha permès:

- Construir la fonamentació teòrica i establir les bases conceptuals d'aquest estudi sobre les quals s'han pogut identificar, paral·lelament al procés de recerca, les recomanacions finals, a partir de les idees clau següents: la inclusió educativa; la formació inicial del professorat en CDD; la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals, i la intervenció educativa amb persones autistes mitjançant les TD, especialment les APPS.
- Dissenyar el prototip 1 (versió teòrica) de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.

#### 4.4.1.2. Fase 2. Desenvolupament i pilotatge

Aquesta fase s'estructura en dos cicles d'aplicació i avaluació (iteració 2 i 3) que busquen la millora progressiva del producte (Plomp, 2013), l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes, així com també la confecció i maduració simultània de les recomanacions finals. A continuació, s'explica en què ha consistit cadascuna de les iteracions.

Amb la **iteració 2**, s'ha estudiat el criteri de rellevància (o validesa de contingut) del prototip 1 (versió teòrica) mitjançant el judici d'experts (Escobar-Pérez & Cuervo-

Martínez, 2008). Primer amb un grup d'experts del grup de recerca ARGET (Dept. de Pedagogia, URV). Segon amb un grup d'experts externs amb el qual es va organitzar un estudi Delphi. La finalització de la iteració 2 ha donat com a resultat el prototip 2 (versió digital) de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.

Amb la **iteració 3** s'ha valorat la consistència, utilitat i efectivitat del prototip 2 mitjançant un estudi d'enquesta (experiència pilot) amb docents en formació inicial, de les titulacions de grau de Pedagogia i d'Educació Primària de la URV, i docents en exercici amb experiència en l'atenció educativa a persones autistes fent ús de les TD.

La fase de desenvolupament i pilotatge ha generat:

- El prototip 2 (versió digital) i 3 (versió final) de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.
- Un catàleg d'APPS per a la intervenció educativa de l'autisme provades i valorades per docents.

#### **4.4.1.3. Fase 3. Avaluació final**

L'última fase té un important component d'avaluació final sumativa, perquè s'hi valora fins a quin punt els resultats de l'estudi contribueixen a resoldre el problema d'investigació plantejat (Plomp, 2013; Romero-Ariza, 2014). Per això s'analitza, es reflexiona i es documenta tot el procés d'investigació, mirant de generar una sèrie d'especificacions que resultin útils per a futures investigacions i per a l'ús dels professionals (Amiel & Reeves, 2008; Esteve, 2015).

D'acord amb això, l'últim cicle d'aquest estudi (**iteració 4**) s'ha dedicat a fer una anàlisi global de tot el procediment i dels resultats obtinguts en cada iteració, per tal de formular les recomanacions finals:

- una estratègia de formació inicial del professorat en CDD que incorpori l'ús de les TD per a la inclusió educativa.
- una guia per a la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals (APPS) per a la intervenció educativa amb persones autistes.

#### **4.4.2. Criteris de qualitat**

Per garantir la validesa i fiabilitat de l'estudi però també de la intervenció i producte generat, s'han seguit quatre criteris de qualitat coherents amb la investigació pel disseny educatiu (Plomp, 2013) (taula 21).

**Taula 21** Criteris de qualitat de la investigació per al disseny educatiu (adaptat de Plomp, 2013)

| Criteri                               | Descripció  |
|---------------------------------------|---|
| Rellevància o validesa de contingut   | Anàlisi crítica de la fonamentació teòrica  |
| Consistència o validesa de constructe | Disseny lògic i rigor científic dels instruments i mètodes emprats                                  |
| Utilitat o practicitat                | Grau en què els destinataris consideren la intervenció o producte útil i pràctic                    |
| Efectivitat                           | Grau en què s'assoleixen els objectius plantejats a l'inici i es produeixen els resultats previstos |

L'avaluació d'aquestes criteris s'ha dut a terme a través de diferents estratègies:

- **Rellevància o validesa de contingut.** Anàlisi i revisió crítica de la literatura, havent seleccionat la que complia uns estàndards de rigor científic, a més de ser reconeguda internacionalment, amb el propòsit d'aportar consistència a la investigació. Conseqüentment, s'ha assegurat que l'estructura i la composició de l'instrument resulti clara, pertinent, important i satisfactòria per als experts que l'han revisat.
- **Consistència o validesa de constructe.** Un cop aplicat l'instrument a través de l'experiència pilot amb els docents, s'ha elaborat l'estudi per determinar-ne la validesa i consistència mitjançant diferents mètodes d'anàlisi. Cal destacar que el criteri de consistència ha rebut una atenció transversal, per assegurar el rigor científic, no sol dels instruments i mètodes sinó també del procés d'investigació en si mateix.
- **Utilitat i efectivitat.** S'ha valorat la percepció dels professionals respecte a la usabilitat de l'instrument, que ha aportat: (1) una visió global sobre la seva eficàcia, efectivitat i satisfacció, i (2) una valoració de les possibilitats i limitacions de l'entorn tecnològic utilitzat (un programari de creació d'enquestes en línia). Finalment, s'ha fet una anàlisi descriptiva dels resultats obtinguts en les avaluacions a les diferents APPS realitzades pels participants de l'experiència pilot.

#### 4.5. Procés de recollida i anàlisi de dades

En recerca educativa qualitativa és freqüent recollir la informació utilitzant diverses estratègies de manera complementària (Massot et al., 2009). Per tant, és compatible fer ús d'instruments característics dels estudis quantitius (Sabariego, 2009).

Conseqüentment, és usual utilitzar estratègies d'anàlisi de dades, tant qualitatives com quantitatives. Aquesta elasticitat permet comprendre la realitat de forma holística.

#### 4.5.1. Tècniques i instruments de recollida de dades

La recollida de dades s'ha dut a terme mitjançant l'aplicació de quatre tècniques: l'anàlisi documental, l'observació participant, el judici d'experts i l'enquesta (taula 22).

**Taula 22** Relació entre tècniques de recollida de dades i objectius específics

| Tècnica de recollida de dades | Objectius específics |
|-------------------------------|----------------------|
| Anàlisi documental            | OE1, OE3             |
| Observació participant        | OE2                  |
| Judici d'experts              | OE4                  |
| Enquesta                      | OE4                  |

##### 4.5.1.1. Anàlisis documental

L'anàlisi documental "és una activitat sistemàtica i planificada que consisteix a examinar documents ja escrits que abasten una àmplia gamma de modalitats" (Massot et al., 2009, p.349). Els principals mètodes de revisió bibliogràfica són les revisions sistemàtiques (RS), les metanàlisis i les revisions narratives (RN) (Petticrew & Roberts, 2006) (taula 23). En el marc d'aquesta investigació hem desenvolupat una RN i una RS, des d'una aproximació qualitativa (o narrativa) (Popay & Roberts et. al, 2006). Per això, s'ha descartat la modalitat de metanàlisis. En ambdues revisions s'ha utilitzat un sistema de registre de la informació tancat que conté un nombre finit de categories o unitats d'estudi prefixades majoritàriament a priori (Massot et al., 2009).

**Taula 23** Diferència entre mètodes de revisió bibliogràfica (adaptat de Petticrew & Roberts, 2006, p.19)

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Revisió sistemàtica</b> | Revisió que s'esforça per identificar, avaluar i sintetitzar de manera integral tots els estudis rellevants sobre un tema determinat.           |
| <b>Metanàlisis</b>         | Revisió que utilitza una tècnica estadística específica per a sintetitzar els resultats de diversos estudis en una sola estimació quantitativa. |
| <b>Revisió narrativa</b>   | Procés de sintetitzar estudis primaris i explorar l'heterogeneïtat descriptiva, en lloc d'estadísticament.                                      |



## Revisió narrativa (RN)

Partint de les particularitats de les RN és interessant donar-hi un enfocament metodològic de rigor i garantir així la qualitat del procediment i els resultats (Ferrari, 2015). La RN s'ha dut a terme seguint aquesta indicació i partint d'un centre d'interès molt definit: identificar com s'aborda la inclusió educativa en els estàndards sobre la CDD referents en el context internacional, espanyol i català (OE1). En coherència, els documents estudiats s'han acotat a un conjunt molt específic de marcs i estàndards sobre CDD:

- Marc de competències dels docents en matèria TIC (Unesco, 2019).
- Marc Europeu per a la CDD: DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017).
- Marc Comú de CDD a Espanya (Intef, 2017).
- Definició de la CDD del professorat de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2018).
- Estàndard COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a).

## Revisió sistemàtica (RS)

El propòsit de la RS, ha estat dur a terme una anàlisi sistemàtica de la literatura científica, publicada entre 2014 i 2018, relacionada amb l'ús de les TD en la intervenció educativa amb persones autistes (OE3) (Sanromà-Giménez, Molero-Aranda et al., 2018). Respecte al mètode i procediment emprats, s'ha seguit el model PRISMA (Moher et al., 2009) a partir d'una seqüència de tres fases: la cerca inicial de la literatura, la selecció d'estudis d'acord amb els criteris d'elegibilitat, i per últim, l'anàlisi de la literatura. Els estudis seleccionats van ser classificats en tres grans tipologies de treballs (annex 4): experimentals i pràctics; teòrics; i centrats en el disseny tecnològic i educatiu. L'annex 5 presenta el plantejament i els resultats obtinguts en les diferents fases de la RS (preguntes d'investigació, bases de dades científiques consultades, paraules clau, criteris d'elegibilitat, diagrama del procés de selecció d'estudis, classificació dels estudis i extracció de resultats).

### 4.5.1.2. Observació participant

L'observació participant s'ha realitzat des de l'enfocament d'analitzar una experiència de formació inicial del professorat en CDD per a la inclusió educativa a partir de les evidències i resultats d'aprenentatge (OE2). L'observació participant "consisteix a observar al mateix temps que es participa en les activitats pròpies del grup que s'està investigant" (Massot et al., 2009, p.332). La planificació d'aquesta tècnica, tot i tenir un caràcter inductiu, flexible i emergent ha de considerar certs elements (Rincón et al., 1995 a Massot et al., 2009) que en el marc d'aquest estudi s'han definit de la manera següent (taula 24):



**Taula 24** Planificació de l'observació participant

|   |  |
|---|--|
| <b>Definició del problema</b>           | La formació inicial docent en CDD per a la inclusió educativa.   |
| <b>Modalitat d'observació</b>           | Investigadora observadora amb rol de docent.   |
| <b>Escenari</b>                         | La formació inicial del professorat en CDD a la FCEP-URV, des del:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Rol d'investigadora en el grup de recerca ARGET, Departament de Pedagogia.</li> <li>- Rol de docent de la titulació de Doble Grau d'Educació Infantil i Primària, i l'assignatura Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents.</li> </ul>   |
| <b>Temporització</b>                    | Tres cursos acadèmics: del 2017-18 al curs 2019-20.  |
| <b>Instrument de recollida de dades</b> | Registre documental (base documental de l'estratègia formativa):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Guia docent de l'assignatura Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents.</li> <li>- Espai virtual d'aprenentatge (EVEA): Moodle i entorn virtual 3D.</li> <li>- Documentació dels projectes (proposta didàctica, memòria científica, etc.).</li> <li>- Evidències i resultats d'aprenentatge dels estudiants.</li> </ul> |

#### 4.5.1.3. Judici d'experts

Com a tècnica, el judici d'experts:

[...] es defineix com una opinió informada de persones amb trajectòria en el tema, que són reconegudes per uns altres com a experts qualificats en aquest, i que poden donar informació, evidència, judicis i valoracions (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008, p.29).

D'entre les opcions disponibles per implementar el judici d'experts, s'ha utilitzat primer, una revisió individual per experts seleccionats nominalment i segon, el mètode Delphi (López-Gómez, 2018). L'objectiu d'aquests dos estudis és avaluar la rellevància o validesa de contingut de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes (OE4).

## Revisió individual per experts

El prototip 1 (versió teòrica) de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes va ser revisat per 7 experts en tecnologia educativa (2 homes i 5 dones) pertanyents al grup d'investigació ARGET. L'instrument de validació (qüestionari) demanava a l'expert que n'annotés per a cada secció una valoració global i dels ítems que la conformen amb l'objectiu de detectar errors i millorar l'instrument. Amb les observacions i comentaris dels experts es va modificar i millorar el prototip 1.

## Mètode Delphi

Segons a Cabero (2014, p.118), amb el mètode Delphi es pretén “obtenir una visió col·lectiva d'experts sobre un tema a partir de rondes repetides de preguntes, sent un mètode capaç d'obtenir i depurar els judicis de grup”.

### *Selecció i conformació del panell d'experts*

Atès que la configuració del panell d'experts és un punt fonamental d'aquest tipus d'estudis, es va posar atenció als criteris consensuats com a més rellevants i, d'acord amb això, es van seleccionar els experts (Cabero, 2014; Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008; López-Gómez, 2018): reconeixement i rellevància en el tema de recerca (coneixements i experiència) i la seva disposició i disponibilitat per a participar de l'estudi. Així mateix, es van determinar quatre perfils de professionals perquè aportessin una òptica diversa i més rica a la recerca:

- Tecnologia educativa.
- Accessibilitat.
- Desenvolupadors d'APPS.
- Docents en exercici especialistes en autisme.

En relació amb el nombre d'experts, el treball de López-Gómez (2018) planteja que en els casos d'estudis Delphi amb heterogeneïtat de perfils, com aquest, el panell no sol ser inferior a una desena d'experts, a més afirma que aquesta és una xifra que representa un compromís entre la fiabilitat dels resultats i la dedicació temporal dels experts. En conseqüència, es va determinar un interval per al panell final d'entre 10 i 15 experts.

Amb la finalitat de garantir la qualitat del panell, els experts van ser seleccionats mitjançant el denominat “Coeficient de Competència Experta” o “Coeficient K” (Cabero & Barroso, 2013; Mengual, 2011). En aquest procediment, és el mateix expert qui autoavalua el seu grau de coneixement sobre el tema que ocupa la recerca (Coeficient de coneixement, Kc) (taula 25), així com de les fonts que li permeten argumentar-ho (Coeficient d'argumentació, Ka) (taula 26). L'instrument emprat per a recollir les autoavaluacions dels experts va ser un qüestionari (en línia) (annex 6). Cal destacar que

es van modificar les puntuacions suggerides per Cabero i Barroso (2013) sobre el coeficient d'argumentació, amb el propòsit de donar més pes a l'experiència professional i la formació dels experts, davant de les altres font d'argumentació. En definitiva, per a calcular aquest índex, s'empra la fórmula  $K = 1/2 (K_c + K_a)$ . El resultat de l'índex de competència experta és una puntuació en una escala de 0 a 1, en què a partir de 0,8 punts es considera un valor alt de competència experta (Cabero & Barroso, 2013; Mengual, 2011). La taula 27 exposa el resultat obtingut pels 33 experts potencials que van ser sondejats, dels quals se'n van triar 12, distribuïts equilibradament entre els grups de perfils professionals.

**Taula 25** Temes valorats segons el perfil d'expert per a l'obtenció del Coeficient de coneixement (Kc)

| Perfil experts                               | Subtemes d'autoavaluació  |
|--|---|
| Tecnologia educativa                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporació de les TD en els processos de E-A (aprenentatge mòbil)</li> <li>- Disseny i avaluació de recursos educatius digitals</li> <li>- Inclusió digital</li> </ul>   |
| Accessibilitat                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologies de suport o d'assistència</li> <li>- Inclusió digital</li> <li>- Accessibilitat web/digital i educativa (ex. pautes WCAG 2.1, DUA, etc.)</li> </ul>            |
| Desenvolupadors d'APPS                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usabilitat (experiència d'usuari, disseny d'interfícies i interacció, etc.)</li> </ul>   |
| Docents en exercici especialistes en autisme | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educació inclusiva</li> <li>- Processos d'E-A amb aprenents autistes (necessitats educatives)</li> <li>- TD per a la intervenció educativa d'aprenents autistes</li> </ul> |

**Taula 26** Valoració de les fonts d'argumentació per a l'obtenció del Coeficient d'argumentació (Ka)

| Fonts d'argumentació   | Grau d'influència de les fonts en el coneixement i perícia |         |      |
|--|--|---------|------|
|  | Baixa  | Mitjana | Alta |
| Formació (inicial i permanent)                                     | 0,15   | 0,25    | 0,3  |
| Participació i/o col·laboració en projectes de recerca o innovació | 0,1  | 0,2     | 0,25 |

|                                      |      |      |      |
|--------------------------------------|------|------|------|
| Experiència professional             | 0,2  | 0,3  | 0,4  |
| Anàlisis teòriques sobre la temàtica | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Intuïció sobre el tema abordat       | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

**Taula 27** Coeficient de coneixement (Kc), Coeficient d'argumentació (Ka) i Coeficient de competència experta (K) obtinguts per cada expert

|   | Expert | Kc  | Ka   | K            |
|---|--------|-----|------|--------------|
| <b>Tecnologia educativa</b>             | 1      | 0,8 | 0,95 | 0,875        |
|   | 2      | 0,8 | 1    | <b>0,9</b>   |
|   | 3      | 0,9 | 1    | <b>0,95</b>  |
|   | 4      | 0,7 | 0,6  | 0,65         |
|   | 5      | 0,9 | 0,95 | <b>0,925</b> |
|   | 6      | 0,7 | 0,85 | 0,775        |
|   | 7      | 0,6 | 0,95 | 0,775        |
|   | 8      | 0,2 | 0,5  | 0,35         |
|   | 9      | 0,8 | 0,85 | 0,825        |
| <b>Accessibilitat</b>                   | 10     | 0,8 | 0,9  | <b>0,85</b>  |
|   | 11     | 0,7 | 1    | 0,85         |
|   | 12     | 1   | 1    | <b>1</b>     |
|   | 13     | 0,8 | 1    | <b>0,9</b>   |
|   | 14     | 0,7 | 0,85 | 0,775        |
|   | 15     | 0,9 | 0,95 | <b>0,925</b> |
| <b>Desenvolupadors d'APPS</b>           | 16     | 0,9 | 0,95 | <b>0,925</b> |
|   | 17     | 0,7 | 0,75 | 0,725        |
|   | 18     | 1   | 0,95 | 0,975        |
|   | 19     | 0,9 | 1    | <b>0,95</b>  |
|   | 20     | 0,7 | 0,7  | 0,7          |
|   | 21     | 0,9 | 1    | 0,95         |
| <b>Docents especialistes en autisme</b> | 22     | 0,8 | 0,7  | 0,75         |
|   | 23     | 0,9 | 0,95 | <b>0,925</b> |
|   | 24     | 0,6 | 0,7  | 0,65         |
|   | 25     | 0,8 | 0,85 | <b>0,825</b> |
|   | 26     | 0,7 | 0,8  | 0,75         |
|   | 27     | 0,6 | 0,8  | 0,7          |
|   | 28     | 0,4 | 0,7  | 0,55         |
|   | 29     | 0,4 | 0,6  | 0,5          |
|   | 30     | 0,7 | 0,85 | 0,775        |
|   | 31     | 0,8 | 0,8  | 0,8          |
|   | 32     | 0,8 | 1    | <b>0,9</b>   |
|   | 33     | 0,5 | 0,8  | 0,65         |

**Nota:** Les puntuacions (K) marcades en negreta corresponen als experts seleccionats per a participar a l'estudi Delphi.

Finalment, la taula 28 resumeix el perfil dels experts que han participat en l'estudi.

**Taula 28** Gènere, centres i/o institucions, país i àmbit d'experiència professional dels experts participants a l'estudi Delphi

|   |  |
|---|--|
| <b>Gènere</b>                           | 8 dones, 4 homes   |
| <b>Centre i/o institució</b>            | <p><b>Universitats catalanes i espanyoles:</b> Universitat Rovira i Virgili, Universitat de Barcelona, Universitat de Lleida, Universitat de les Illes Balears, Universidad de Murcia, Universidad de Alicante.</p> <p><b>Universitats estrangeres:</b> SDI München - University of Applied Languages (Alemanya), Universidad de la República (Uruguai), Escuela Politécnica Nacional (Equador).</p> <p><b>Administració pública catalana:</b> centres educatius públics del Departament d'Educació; centres de desenvolupament infantil i atenció precoç (CDIAP) del Departament de Treball, Afers Socials i Famílies.</p> <p><b>Centres i/o institucions privades:</b> Institut de Diagnòstic i Atenció Psiquiàtrica i Psicològica (IDAPP), Fundació Sidar - Acceso Universal.</p> |
| <b>País</b>                             | Espanya, Alemanya, Uruguai, Equador.   |
| <b>Àmbit d'experiència professional</b> | <p><b>Educació superior:</b> formació inicial docent, investigació i docència vinculada a la tecnologia educativa, usabilitat percebuda.</p> <p><b>Educació bàsica:</b> tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement, qualitat de recursos educatius digitals per alumnat amb NESE i NEE.</p> <p><b>Psicologia:</b> psicologia clínica, atenció precoç.</p> <p><b>Accessibilitat i inclusió:</b> lectura fàcil, tecnologies accessibles, accessibilitat web o digital.</p>  |

### *Implementació de les rondes de valoració*

Es van dur a terme dues rondes de valoració prefixades, en què es va establir que aquest fos el criteri per finalitzar el procés de revisió; per tant, es va desestimar l'estudi del consens i estabilitat entre rondes (López-Gómez, 2018). L'adopció d'aquesta variació del mètode cal justificar-la en la preocupació per mantenir l'interès i la implicació del panell d'experts en la tasca (Cabero, 2014).

En la **primera ronda** els experts van avaluar la claredat (sí/no), la pertinença i la importància en una escala d'1 (poc pertinent/important) a 4 (molt pertinent/important),

de cada ítem del prototip 1 (versió teòrica). També es van recollir valoracions qualitatives (observacions). L'instrument de validació (qüestionari) (annex 7), va ser dissenyat segons Larraz (2013) i s'hi explicava als experts la informació necessària per revisar l'instrument.

En la **segona ronda** els experts van avaluar una nova versió de l'instrument, que incloïa les orientacions i recomanacions emeses per ells en la ronda anterior. Per facilitar-los aquesta tasca, es va enviar un document comparatiu entre la primera versió (v1) i la segona (v2) (annex 8), en què s'identifiquen clarament els canvis entre ambdues (modificacions, supressió, nous ítems, etc.). La valoració es va fer mitjançant un qüestionari en línia (annex 9), en el qual se'ls va preguntar, sense diferència entre perfils, pel seu grau de satisfacció en una escala d'1 (poc satisfet) a 4 (molt satisfet) amb la nova versió, a partir dels canvis duts a terme en cadascuna de les seccions de l'instrument. En aquesta ocasió, els experts també disposaven d'un camp obert d'observacions. Finalment, s'adjuntava un document corresponent a un primer informe de resultats, fruit de la primera ronda.

L'estudi Delphi es va tancar amb l'enviament d'una carta als experts per comunicar-los la finalització del procés de revisió i agrair-los la dedicació en aquesta recerca. També s'hi va adjuntar un segon informe de resultats que contenia la versió de l'instrument resultant (prototip 2).

#### 4.5.1.4. Enquesta

L'enquesta, amb instruments com els qüestionaris o les entrevistes, permet traduir les variables sobre les quals es desitja obtenir informació a preguntes concretes referents a la realitat estudiada (Torrado, 2009). En el cas d'aquesta investigació, el qüestionari ha estat l'instrument utilitzat en la recollida de dades durant l'experiència pilot de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes. L'objectiu de l'experiència pilot ha estat avaluar la seva pròpia consistència, utilitat i efectivitat (OE4). A continuació, s'especifica el procediment i els qüestionaris emprats.

##### *Procediment*

L'experiència pilot es va desplegar a través d'una seqüència de cinc activitats (taula 29):

**Taula 29** Seqüència d'activitats de l'experiència pilot

|          | <b>Activitat</b>                                     | <b>Descripció</b>   |
|----------|--|---|
| <b>1</b> | Cerca sistemàtica i selecció d'APPS, segons el model | Bases de dades: repositoris d'APPS Play Store i App Store.<br>Paraules clau: "AUTISME" i "EDUCACIÓ".<br>Criteris d'elegibilitat de les APPS:<br>- recomanacions de la literatura. |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | PRISMA (Moher et al., 2009)(annex 10)      | - puntuacions obtingudes en una preavaluació realitzada amb l'instrument (prototip 2, versió digital).<br>- necessitats dels docents en exercici i els seus centres educatius.<br>Resultats: elecció d'11 APPS .                     |
| 2 | Lliurament de les APPS                     | Es lliuren als docents d'11 APPS per a ser provades i utilitzades en:<br>- un context de formació inicial docent (universitat).<br>- un context real d'intervenció educativa amb persones en l'espectre autista (centres educatius). |
| 3 | Període de prova de les APPS               | Es va establir 2 mesos de prova, en període lectiu, en els diferents contextos.  |
| 4 | Avaluació de les APPS                      | Els docents avaluen les APPS amb l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes (prototip 2, versió digital).   |
| 5 | Valoració de la usabilitat de l'instrument | Els docents valoren la usabilitat de l'instrument d'avaluació d' APPS educatives per a persones autistes, responnent l'Escala d'Usabilitat de Sistemes (System Usability Scale, SUS).  |

Cal destacar la coordinació constant i el treball en equip mantingut al llarg de tota aquesta seqüència d'activitats, tant amb els professors responsables de les assignatures dels graus d'educació a la universitat, com amb els centres educatius. En el context de la formació inicial docent, l'experiència pilot va incorporar-se a la planificació didàctica de les assignatures Recursos TIC i Educació Inclusiva (Grau de Pedagogia), i Recursos per Atendre la Diversitat a Primària (Grau d'Educació Primària.) Per tant, es va plantejar com una activitat formativa (annex 11) amb pes a la nota final d'aquestes matèries. En el cas dels docents en exercici, la coordinació va tenir lloc a través de diferents canals de comunicació (reunions presencials, correu electrònic, etc.) amb un docent responsable de cada centre educatiu i se'ls hi va lliurar una guia (annex 12).

### *Instruments*

Pel que fa als instruments, es van utilitzar dos qüestionaris:

- 1 El prototip 2 de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes, en format digital.

El prototip 2 s'ha utilitzat per estudiar la pròpia validesa de constructe de l'instrument. N'és una versió preliminar del mateix que s'obté en finalitzar la validació de contingut mitjançant el judici d'experts. La taula 30 mostra la seva estructura i components (6 seccions i un total de 37 ítems). L'instrument es va distribuir en línia a través del programari lliure de creació d'enquestes LimeSurvey. El prototip 2 permet obtenir per a

cada APP avaluada una valoració global quantitativa, mitjançant una seqüència de cinc estrelles, i qualitativa, amb una retroacció descriptiva per a cada secció.

**Taula 30** Estructura i components del prototip 2

| Seccions i ítems   | Respostes i variables  | Puntuació               | Enllaç   |
|--|--|-------------------------|--|
| 0 Dades de caràcter personal de l'avaluador (6 ítems)  | Resposta única (quantitativa) i resposta curta (nominal)                         | -                       | <a href="#">Català</a><br><a href="#">Castellà</a> |
| 1 Característiques tècniques i descriptives de l'APP (10 ítems)                              | Resposta curta (nominal) i selecció múltiple (nominal)                           | -                       |  |
| 2 Característiques pedagògiques de l'APP en relació amb el TEA (3 ítems)                     | Selecció múltiple (nominal)  | -                       |  |
| 3 Característiques pedagògiques generals de l'APP (4 ítems)                                  | Resposta única amb Likert 1-5 (semi-quantitativa)                                | 0; 0,25 ; 0,5; 0,75 ; 1 |  |
| 4 Característiques de l'APP per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa (9 ítems) | Selecció múltiple (semi-quantitativa)  | Check list 0-1          |  |
| 5 Satisfacció professional (5 ítems)   | Resposta única amb Likert 1-2/1-5 (semi-quantitativa) i resposta curta (nominal) | 0; 0,25 ; 0,5; 0,75 ; 1 |  |

- 2 L'Escala d'Usabilitat de Sistemes (SUS) (Brooke, 1996; 2013) adaptada i traduïda al castellà (Hedlefs & Garza, 2016) (annex 13).

L'escala SUS s'ha utilitzat per estudiar la utilitat i efectivitat de l'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes, a través de la percepció dels docents respecte a la seva usabilitat. Aquesta escala es basa en la definició d'usabilitat establerta per l'estàndard ISO 9241-11 (2018), que la concreta com el grau en el qual un sistema, producte o servei pot ser utilitzat per usuaris específics per a aconseguir metes determinades amb efectivitat, eficiència i satisfacció en un context particular d'ús. Aquest instrument és de domini públic i està format per 10 ítems que es valoren en una escala Likert de l'1 al 5 (1 és totalment en desacord i 5 és totalment



d'acord). D'acord amb les necessitat d'aquest estudi, s'hi van afegir 4 ítems més (edat, gènere, centre i correu electrònic) que han permès recollir dades de caràcter personal. Així, finalment el qüestionari es va conformar per 14 ítems i va ser distribuït en línia a través del programari lliure de creació d'enquestes LimeSurvey. Respecte a les versions, la redacció i l'estructura factorial de l'escala SUS es presenta certa discussió, que en el marc d'aquesta investigació s'han resolt de la forma següent. S'ha aplicat la versió positiva del SUS per evitar possibles errors de comprensió i/o codificació i perquè, a més, aquesta és la variació més fiable de l'escala en llengua espanyola (Hedlefs & Garza, 2016; Sauro & Lewis, 2011). La taula 31 mostra que la fiabilitat interna de l'escala, tant de la versió positiva en anglès com en castellà, és més consistent que en la versió original. La diferència entre ambdues versions és el to de la redacció dels ítems. L'original té la meitat dels ítems redactats en un to positiu i l'altra meitat en un to negatiu; en canvi, la positiva els té tots redactats en un to positiu. Amb l'objectiu de facilitar, encara més, la comprensió dels ítems, es va substituir la paraula "sitio web/sistema" per "instrumento", modificació acceptada per la literatura, ja que no n'altera els resultats (Lewis, 2018).

**Taula 31** Fiabilitat interna de l'escala SUS (adaptat de Hedlefs & Garza, 2016; Sauro & Lewis, 2011)

|                 | Alpha de Cronbach |                 |
|-----------------|-------------------|-----------------|
|                 | SUS en anglès     | SUS en castellà |
| Versió original | 0.91              | 0.59            |
| Versió positiva | 0.96              | <b>0.92</b>     |

#### 4.5.2. Tècniques i instruments d'anàlisi de dades

Atesa la pluralitat metodològica d'aquesta investigació, el tractament de la informació s'ha dut a terme mitjançant tècniques qualitatives i quantitatives (taula 32).

**Taula 32** Relació entre tècniques d'anàlisi i de recollida de dades i objectius específics

| Tècnica d'anàlisi de dades | Tècnica de recollida de dades                                    | Objectius específics |
|----------------------------|--|----------------------|
| Qualitativa o narrativa    | Anàlisi documental<br>Observació participant<br>Judici d'experts | OE1, OE2, OE3, OE4   |
| Quantitativa               | Judici d'experts<br>Enquesta                                     | OE4                  |

#### 4.5.2.1. Qualitatives

S'ha utilitzat l'anàlisi de contingut, com a mètode d'anàlisi qualitativa o narrativa, amb l'ajuda del programa d'anàlisi de dades qualitatives Atlas.ti (versió 8.4.2, 974), que també fa la funció de base de dades i gestor bibliogràfic. L'anàlisi de contingut, considerada una forma particular d'anàlisi i interpretació de la informació (López-Noguero, 2002), es caracteritza per l'objectivitat, la sistematicitat, la capacitat de generalització, l'anàlisi quantitativa i qualitativa, la representativitat i l'exhaustivitat (Larraz, 2013; Porta & Silva, 2003; Victoria, 2002). La seva aplicació ha seguit el procediment següent (Victoria, 2002) (taula 33) i s'ha emprat en:

- L'anàlisi documental. Revisió i anàlisi dels marcs i estàndards sobre CDD (RN) i de la literatura científica sobre l'ús de les TD en la intervenció educativa amb persones autistes (RS).
- L'observació participant. Anàlisi de la base documental de l'estratègia formativa.
- El judici d'experts. Anàlisi de les observacions i suggeriments dels experts en la revisió de l'instrument.

**Taula 33** Síntesis del procés d'anàlisi de contingut (adaptat de Victoria, 2002)

|   |   |
|---|---|
| <b>Preanàlisi</b>   | Elecció dels documents o materials que se sotmetran a l'anàlisi i formulació de l'objectiu que es persegueix amb aquest.                              |
| <b>Elecció de les unitats d'anàlisi</b>                         | Elaboració dels indicadors o unitats d'anàlisi, és a dir, determinació de les operacions de codificació i el sistema de categories que cal utilitzar. |
| <b>Explotació del material</b>                                  | Codificació, classificació i agrupació del contingut dels documents/materials d'acord amb les diferents unitats d'anàlisi establertes.                |
| <b>Sistematització i interpretació dels resultats obtinguts</b> | Interpretació de les dades obtingudes segons els objectius fixats a l'inici de l'estudi. Posteriorment s'elaboren les conclusions pertinents.         |

#### 4.5.2.2. Quantitatives

Per al tractament de les dades de naturalesa quantitativa, s'ha utilitzat l'anàlisi estadística amb el suport de programari específic JASP (versió 0.11.1), així com també altres programes d'anàlisi i visualització de dades (Microsoft Excel). L'anàlisi quantitativa s'ha emprat en:

- El judici d'experts. Anàlisi quantitativa descriptiva (freqüències en percentatges, mitjana i desviació típica) dels criteris de valoració (claredat, pertinència, importància i satisfacció) establerts en l'estudi Delphi.

- L'enquesta. Anàlisi quantitativa de les bases de dades obtingudes amb l'aplicació dels dos qüestionaris emprats en l'experiència pilot (prototip 2 i escala SUS).

Els resultats del pilotatge del prototip 2 s'han analitzat mitjançant:

- L'estudi de l'estructura factorial de l'instrument mitjançant l'anàlisi de components principals (ACP) i rotació varimax (Corner, [2009](#)).
- L'estudi de la fiabilitat de la consistència interna amb el càlcul de l'Alfa de Cronbach (Dunn, Baguley & Brunsden, [2014](#)).
- L'estudi de la validesa de criteri amb el càlcul del coeficient de correlació de Spearman (Landis & Koch, [1977](#)).

Amb els resultats de l'escala SUS, se n'ha fet una anàlisi quantitativa descriptiva (freqüències en percentatges, mitjana i desviació típica).

#### **4.6. Resum del disseny metodològic de la investigació**

Recollint tot el que s'ha dit, la taula 34 descriu per a cada fase de la investigació els objectius específics i preguntes d'investigació abordades, així com els participants, les tècniques i instruments de recollida de dades emprats, el tractament de les dades, els criteris de qualitat i, finalment, els prototips resultants.

**Taula 34** Síntesi del disseny metodològic de la investigació

|                                      |                    | <b>Fase 1</b><br><b>Investigació preliminar</b> | <b>Fase 2</b><br><b>Desenvolupament i pilotatge</b> |  | <b>Fase 3</b><br><b>Avaluació final</b> | <b>Transversal</b>             |
|--------------------------------------|--------------------|---|---|--|---|--------------------------------|
|                                      |                    | <b>Iteració 1</b>                               | <b>Iteració 2</b>                                   | <b>Iteració 3</b>                                      | <b>Iteració 4</b>                       |                                |
| <b>Objectius específics (OE)</b>     |                    | OE1<br>OE3                                      | OE4   |  | Anàlisi i documentació                  | OE2                            |
| <b>Preguntes d'investigació (Pi)</b> |                    | Pi1<br>Pi3                                      | Pi4   | Pi5<br>Pi6   |   | Pi2                            |
| <b>Participants</b>                  |                    | 2 revisors                                      | 19 experts  | 59 docents en formació inicial i 9 docents en exercici |   | 94 docents en formació inicial |
| <b>Recollida de dades</b>            | <b>Tècniques</b>   | Anàlisi documental                              | Judici d'experts                                    | Enquesta   |   | Observació participant         |
|                                      | <b>Instruments</b> | Registre documental                             | Qüestionari   | Qüestionari  |   | Registre documental            |
| <b>Anàlisi de dades</b>              |                    | Qualitativa                                     | Qualitativa-Quantitativa                            | Qualitativa-Quantitativa                               |   | -                              |
| <b>Criteris de qualitat</b>          |                    | Validesa de contingut                           |   | Validesa de constructe, utilitat i efectivitat         | -                                       |                                |
| <b>Prototips</b>                     |                    | Prototip 1 (versió teòrica)                     | Prototip 2 (versió digital)                         | Prototip 3 (versió final)<br>Catàleg d' APPS           | Recomanacions finals                    |                                |

## Capítol 5

### Resultats

En aquest capítol es presenta una síntesi dels resultats obtinguts d'acord amb els objectius específics (OE) de la investigació.

#### 5.1. La inclusió educativa en la definició de la CDD

**OE1.** Identificar com s'aborda la inclusió educativa en els estàndards sobre la CDD referents en el context internacional, espanyol i català.

L'anàlisi documental, mitjançant una revisió narrativa (RN), dels estàndards de referència sobre CDD en l'àmbit europeu, espanyol i català (Generalitat de Catalunya, 2018; Intef, 2017; Lázaro & Gisbert, 2015a; Redecker & Punie, 2017; Unesco, 2019) ha permès identificar com es preveu la inclusió en la definició d'aquesta competència i, en conseqüència, quins components d'aquesta han de tenir-se en compte en el pla de formació del professorat per tal de garantir-la (Unesco, 2016).

##### 5.1.1. Anàlisi i mapatge dels components de la CDD significatius per a la inclusió educativa

La identificació d'aquests components s'ha fet d'acord amb què entenem per inclusió educativa en el context d'aquest estudi, alineant-nos amb les aproximacions exposades en el [capítol 2](#) d'aquest informe.

Aïllar els components de la CDD que orienten la pràctica docent a la inclusió és quelcom complex, ja que considerem que el desenvolupament íntegre de la CDD és el que fa possible garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat per a tots i especialment de l'alumnat que més ho necessita. No obstant això, partint d'aquesta premissa, l'anàlisi de contingut dels cinc estàndards ens ha permès identificar un grup de components de la CDD més explícits que detallen què s'espera dels professionals de l'educació en aquest escenari (taula 35).

**Taula 35** Relació entre els estàndards de CDD i els seus components significatius per a la inclusió educativa (Generalitat de Catalunya, 2018; Intef, 2017; Lázaro & Gisbert, 2015a; Redecker & Punie, 2017; Unesco, 2019).

| Estàndard            | Components CDD   |  |
|----------------------|--|--|
|                      | Àrea/Dimensió  | Competència/Descriptor   |
| Marc de competències | Comprensió del paper de les TIC en les polítiques educatives | - Determinar com i en quina mesura les pràctiques docents es corresponen amb les polítiques institucionals i/o |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>dels docents en matèria de TIC</b>        |   | nacionals i donen suport a la seva consecució.   |
|  | Currículum i avaluació                    | - Determinar les modalitats òptimes d'un aprenentatge col·laboratiu i centrat en l'aprenent, amb la intenció d'aconseguir els nivells requerits per a currículums multidisciplinaris.  |
|  | Pedagogia                                 | - Seleccionar adequadament les TIC en suport a metodologies específiques d'E-A.  |
|  | Aplicació de competències digitals        | - Combinar diversos recursos i eines digitals a fi de crear un entorn digital integral d'aprenentatge, per ajudar els alumnes a desenvolupar capacitats de resolució de problemes i de reflexió d'alt nivell.  |
|  | Organització i administració              | - Organitzar l'entorn físic de tal manera que la tecnologia estigui al servei de diferents metodologies d'aprenentatge de manera inclusiva.<br>- Utilitzar eines digitals de manera flexible, per facilitar l'aprenentatge col·laboratiu, gestionar els alumnes i altres parts involucrades en l'aprenentatge, i administrar el procés d'aprenentatge. |
| <b>Marc Europeu per a la CDD: DigCompEdu</b> | Recursos digitals                         | - Selecció de recursos digitals.<br>- Creació i modificació de recursos digitals.  |
|  | Empoderar els estudiants                  | - Accessibilitat i inclusió.<br>- Diferenciació i personalització.   |
|  | Facilitar la CD dels estudiants           | - Comunicació i col·laboració digital  |
| <b>Marc comú de la CDD a Espanya</b>         | Informació i alfabetització informacional | - Navegació, cerca i filtratge d'informació, dades i continguts digitals.<br>- Avaluació d'informació, dades i continguts digitals.  |
|  | Creació de continguts digitals            | - Desenvolupament de continguts digitals.<br>- Integració i reelaboració de continguts digitals.   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Resolució de problemes   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificació de necessitats i respostes tecnològiques.</li> <li>- Identificació de llacunes en la competència digital.</li> </ul>  |
| <b>Definició de la CDD del professorat de Catalunya</b> | Disseny, planificació i implementació didàctica                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecció de recursos digitals per al disseny d'activitats i la planificació didàctica.</li> <li>- Incorporació de la CD dels alumnes a les programacions didàctiques</li> <li>- Ús de les TD per atendre la diversitat de l'alumnat.</li> </ul> |
|   | Ètica i civisme digital  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoció de la inclusió digital.</li> </ul>   |
|   | Desenvolupament professional   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creació i divulgació de continguts i recursos educatius en format digital.</li> </ul>   |
| <b>COMDID</b>   | Didàctica, curricular i metodològica   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atenció a la diversitat.</li> <li>- La CD de l'alumnat a la planificació docent.</li> </ul>   |
|   | Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestió de TD i programari.</li> </ul>   |
|   | Relacional, ètica i seguretat  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclusió digital.</li> </ul>  |
|   | Desenvolupament professional   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creació i difusió de material didàctic amb llicències obertes.</li> </ul>   |

A l'annex 14 s'exposa i es detalla com es descriuen aquests components en els cinc estàndards estudiats, amb el propòsit de justificar el perquè de la tria. La sistematització de la informació es presenta en coherència amb l'estructura, els conceptes i la nomenclatura utilitzada en cadascun dels estàndards, fidels a la informació que contenen. A continuació es presenta l'alineació, en termes de contingut, dels components de la CDD que s'han identificat en cadascun dels estàndards (taula 36). Pel que fa a la proposta de la Unesco (Unesco, 2019), el mapatge s'ha fet amb els objectius, ja que aporten informació més concisa que les competències i fan més fàcil entendre l'alineació amb els components de la resta d'estàndards.

**Taula 36** Mapatge de similituds dels components de la CDD per a la inclusió educativa establerts en cada estàndard

| Marc de competències dels docents en TIC   | Marc Europeu per a la CDD: DigCompEdu                                | Marc Comú de CDD  | Definició de la CDD del professorat de Catalunya   | COMDID  |
|--|--|---|--|---|
| KD.5.c. Accedir a recursos digitals, avaluar-los, organitzar-los i difondre'ls per atendre les necessitats dels alumnes amb discapacitats  | 2.1 Selecció de recursos digitals                                    | 1.1 Navegació, cerca i filtratge d'informació, dades i continguts digitals<br>1.2 Avaluació d'informació, dades i continguts digitals | 1.2 Selecció de recursos digitals per al disseny d'activitats i la planificació didàctica        | 2.3 Gestió de TD i programari                                     |
| KD.4.c. Utilitzar eines d'autoria per dissenyar materials curriculars  | 2.2 Creació i modificació de recursos digitals                       | 3.1 Desenvolupament de continguts digitals<br>3.2 Integració i reelaboració de continguts digitals                                    | 5.5 Creació i divulgació de continguts i recursos educatius en format digital                    | 4.1 Creació i difusió de material didàctic amb llicències obertes |
| KA.1.a. Definir els principis de l'ús de les TIC en l'educació de manera segura i accessible<br>KA.3.a. Triar solucions pedagògiques adequades utilitzant TIC per potenciar l'aprenentatge dels continguts | 5.1 Accessibilitat i inclusió<br>5.2 Diferenciació i personalització | 5.2 Identificació de necessitats i respostes tecnològiques  | 1.5 Ús de les TD per a atendre la diversitat de l'alumnat<br>4.4 Promoció de la inclusió digital | 1.3 Atenció a la diversitat<br>3.2 Inclusió digital               |
| KC.2.b. Guiar els alumnes perquè triïn bé les TIC i adquireixin les  | 6.2 Comunicació i col·laboració digital                              | 5.4 Identificació de llacunes en la CD  | 1.4 Incorporació de la CD dels alumnes a les programacions didàctiques                           | 1.4 La CD de l'alumnat a la planificació docent                   |



|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| competències adequades per buscar, gestionar, analitzar, avaluar i utilitzar informació relacionada amb el currículum<br>KA.5.b. Ajudar petits grups i a individus (incloent alumnes de diferents capacitats, edats, gènere, i mitjans socioculturals i lingüístics) a utilitzar dispositius digitals a l'aula. |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|

## 5.2. La formació inicial del professorat en CDD per a la inclusió educativa

**OE2.** Analitzar una experiència de formació inicial del professorat en CDD per a la inclusió educativa a partir de les evidències i resultats d'aprenentatge.

Participar com a investigadora i docent en la formació que reben els futurs mestres en el context de l'assignatura Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents a la URV ha permès estudiar els aspectes influents en la capacitació digital dels docents des de la perspectiva de la inclusió educativa. L'experiència de formació es construeix a partir de l'estàndard COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a) i el seu primer nivell de desenvolupament, pensat per a un perfil de docent novell o, en aquest cas, en procés de formació que és capaç d'incorporar les TD als processos d'E-A. Consegüentment, aquest mateix estàndard ha constituït la matriu d'anàlisi de l'experiència formativa, a partir de la qual s'han sistematitzat i alineat les evidències i els resultats d'aprenentatge pel que fa a la CDD.

### 5.2.1. Planificació didàctica: projectes, activitats i evidències d'aprenentatge

La planificació didàctica d'aquesta assignatura és paral·lela a la realització de 4 projectes que comparteixen un mateix propòsit: millorar la formació inicial de mestres des de la capacitació digital docent com a eix de treball. Distingim dos classes de projectes: els que promouen el desenvolupament de la CDD mitjançant diverses activitats i el que estableix com avaluar i certificar aquesta competència. Tanmateix, tres d'aquests projectes són competitius (finalitzats o en curs) i s'han incorporat de forma natural a la planificació de l'assignatura, ajustant determinats elements que facilitessin aquest encaix (simplificació, substitució de suports tecnològics obsolets, etc.). Seguidament es presenta una fitxa tècnica de cada projecte on s'explica a través de les activitats com s'implementen en el marc d'aquesta matèria.





### Projectes de desenvolupament de la CDD

#### Projecte PONT

L'ús de dispositius mòbils a l'aula: elaboració de materials educatius mitjançant una experiència col·laborativa d'aprenentatge-servei. #ExperienciesPONT








|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p><b>Convocatòria</b><br/>                 Ajut PONT per a projectes educatius. Consell Social i Institut de Ciències de l'Educació de la URV</p>  | <p><b>Temporització</b><br/>                 Des del 2014-15 a l'actualitat</p> |
|  | <p><b>Participants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiants de la Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària i Grau de Pedagogia. Totals acumulats (aprox.): 300 estudiants.</li> <li>- Docents en exercici de centres educatius d'Educació Infantil i Primària. Totals acumulats (aprox.): 170 mestres i 6 centres.</li> </ul> |   |


|   |  |
|---|--|
|    | <b>Objectiu</b><br>Millorar el procés de desenvolupament de competències professionals dels futurs mestres mitjançant una experiència d'APS en contextos educatius reals.  |
|    | <b>Metodologia</b><br>Aprenentatge-servei (APS).   |
|    | <b>Activitats</b><br><b>A1. Elaboració d'una proposta didàctica digital i contextualitzada</b><br>Els estudiants programen una unitat didàctica i elaboren els materials educatius digitals necessaris per al seu desenvolupament a l'aula, coordinant-se amb els docents en actiu, amb el propòsit d'ajustar-se a la seva demanda. Finalment, implementen als centres dos de les sessions programades i avaluen tot el procés (desenvolupament competencial i APS).<br><b>A2. Jornada d'intercanvi d'experiències i bones pràctiques</b><br>Finalitzada l'experiència d'APS, s'organitza un espai d'intercanvi i debat entre els participants al voltant de l'exposició de pòsters interactius elaborats pels estudiants i docents per compartir tant les propostes didàctiques realitzades, com l'experiència formativa viscuda. |
|  | <b>Inclusió educativa i CDD</b><br>La proposta didàctica (A1) s'ajusta a les necessitats educatives reals d'un centre, grup classe i alumnat, i dona resposta a la diversitat inherent al context escolar aprofitant el potencial de les TD. Les propostes inclouen, intencionadament, l'ús de les TD amb el propòsit de desenvolupar la CD de l'alumnat, adequant-se a la dotació tecnològica de cada centre i perfil d'alumnat. Tant l'elaboració de la proposta didàctica com la selecció, l'avaluació, l'adaptació o el disseny íntegre dels materials educatius digitals es du a terme segons les pautes d'aplicació del DUA, així com els pòsters interactius (A2), entesos com a materials docents accessibles.   |

## SIMUL@B

Laboratori de simulacions 3D per al desenvolupament de la CDD (EDU2013-42223-P) #Simulab








|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
|  | <b>Convocatòria</b><br>Projectes I+D. Ministeri de Ciència i Innovació.<br>Govern d'Espanya.   | <b>Temporització</b><br>2014-2017 |
|  | <b>Participants</b><br>- Estudiants de Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària.  |                                   |
|  | <b>Objectiu</b><br>Disseny, implementació i avaluació d'un laboratori de simulacions 3D per al desenvolupament de la CDD del professorat d'Educació Infantil i Primària. |                                   |
|  | <b>Metodologia</b><br>Aprenentatge col·laboratiu i aprenentatge basat en problemes (ABP).  |                                   |
|  | <b>Activitats</b><br>A3. Disseny i elaboració d'una càpsula d'aprenentatge   |                                   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Els estudiants dissenyen i elaboren un material didàctic digital (càpsula d'aprenentatge) d'acord amb les característiques d'una situació educativa simulada (proposta didàctica, descripció del grup-classe i directrius de creació del material) i ho publiquen a la xarxa.</p> <p><b>A4. Disseny i construcció de l'aula com espai d'E-A</b></p> <p>Els estudiants construeixen l'aula "ideal" per a un docent que incorpora de manera transversal les TD en la seva pràctica i en justifiquen fonamentadament el disseny. Aquest ha de donar resposta a elements que formen part d'un context educatiu simulat (línia pedagògica digital i descripció del grup-classe).</p> <p><b>A5. Difusió del programa "Mestres innovadors en l'ús de les TD"</b></p> <p>Els estudiants elaboren un pla de comunicació i difusió per donar a conèixer a la comunitat educativa, a través de la xarxa, les activitats realitzades en el marc del projecte Simul@b seguint les orientacions sobre la identitat digital del projecte.</p> |
|  | <p><b>Inclusió educativa i CDD</b></p> <p>Les primeres dues activitats (A3 i A4) es contextualitzen segons una situació educativa simulada que preveu la casuística d'un grup classe amb aprenents diversos. Tant el disseny del material didàctic digital com l'aula han de donar resposta a aquest escenari. Novament es faciliten orientacions per al seu disseny basades en el DUA i altres materials específics per al disseny d'aules inclusives.</p>   |

### Disseny d'un centre educatiu innovador









|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>Participants</b></p> <p>- Estudiants de la Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària.</p>  |
|  | <p><b>Objectiu</b></p> <p>Dissenyar íntegrament un projecte educatiu de centre innovador.</p>  |
|  | <p><b>Metodologia</b></p> <p>Aprenentatge col·laboratiu i aprenentatge basat en problemes (ABP).</p>   |
|  | <p><b>Activitats</b></p> <p><b>A6. Elaboració d'un projecte educatiu de centre innovador</b></p> <p>Els futurs mestres elaboren el projecte educatiu del seu centre "somià o idíl·lic" on els agradaria exercir la professió docent, incorporant el disseny arquitectònic dels espais d'E-A i l'organització dels recursos i el temps d'acord amb les bases pedagògiques de la seva proposta. Per acabar, defensen el seu projecte amb el suport d'un audiovisual promocional.</p>   |
|  | <p><b>Inclusió educativa i CDD</b></p> <p>La inclusió educativa és un element transversal en l'elaboració del projecte educatiu i s'ha de fer visible en totes les parts que el formen (per exemple, en el model pedagògic, l'estimació i organització dels recursos, el disseny dels espais d'E-A, etc.), fent que la proposta s'aculli al principi d'educació de qualitat per a tots, encaixant-hi lliurement la innovació i les TD. L'audiovisual promocional es produeix tenint en compte criteris d'accessibilitat.</p> |

## Projectes d'avaluació i certificació de la CDD

### ACEDIM

Avaluació i certificació de la CDD en la formació inicial de mestres: una proposta de model per al sistema universitari català (2017ARMIF00031)



|   |  |                                    |
|---|--|------------------------------------|
|    | <b>Convocatòria</b><br>Ajuts de recerca per a la millora de la formació inicial de mestres. Departament d'Empresa i Coneixement. Generalitat de Catalunya.   | <b>Temporització</b><br>2018-2020. |
|    | <b>Participants</b><br>- Estudiants de la Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària, Grau d'Educació Infantil i Grau d'Educació Primària de les universitats catalanes.  |                                    |
|    | <b>Objectiu</b><br>Dissenyar i validar un instrument i una estratègia d'avaluació de la CDD en la formació inicial de mestres.   |                                    |
|  | <b>Metodologia</b><br>Estratègia metodològica basada en el disseny d'una avaluació formativa que permet a l'estudiant prendre consciència del seu procés d'aprenentatge i prendre decisions per autoregular-lo.  |                                    |
|  | <b>Proves d'avaluació CDD</b><br>Prova d'autopercepció (COMDID-a) i prova de coneixements (COMDID-c).  |                                    |
|  | <b>Inclusió educativa i CDD</b><br>Els resultats obtinguts en ambdues proves, basades en l'estàndard COMDID, permeten dibuixar una panoràmica global del nivell de desenvolupament de la CDD dels estudiants però també específica dels components significatius per a la inclusió educativa, ja que permet fer una anàlisi concreta d'aquest grup d'indicadors. |                                    |

### Activitats i evidències d'aprenentatge

Tal com s'ha detallat, cada projecte té associades activitats i, a la vegada, d'aquestes es desprenen les evidències d'aprenentatge de les quals s'enllacen exemples a la taula 37.

**Taula 37** Relació i exemplificació entre activitats i evidències d'aprenentatge de l'experiència formativa

| Activitats  | Evidències d'aprenentatge              |
|---|--|
| A1. Elaboració d'una proposta didàctica digital i contextualitzada. | - EA1.1. Unitat didàctica i materials. |

|  |   |
|--|---|
|  | - EA1.2. Enregistrament d'un audiovisual de la implementació al centres.  |
| A2. Jornada d'intercanvi d'experiències i bones pràctiques.      | - EA2.1 Pòster interactiu.<br>- EA2.2 Publicacions xarxes socials amb #experienciesPONT                         |
| A3. Disseny i elaboració d'una càpsula d'aprenentatge.           | - EA3.1 Càpsula d'aprenentatge.   |
| A4. Disseny i construcció de l'aula com espai d'E-A.             | - EA4.1 Enregistrament audiovisual de l'aula.   |
| A5. Difusió del programa "Mestres innovadors en l'ús de les TD". | - EA5.1 Publicacions a la xarxa amb #simulab (Twitter, Instagram, pàgina web).<br>- EA5.2 Materials de difusió. |
| A6. Elaboració d'un projecte educatiu de centre innovador.       | - EA6.1 Informe executiu (final).<br>- EA6.2 Audiovisual promocional.   |

## 5.2.2. Contribució de l'experiència formativa al desenvolupament de la CDD

### Relació entre components de la CDD, projectes, activitats i evidències d'aprenentatge

La taula 38 mostra els components de la CDD de l'estàndard COMDID, basant-nos en el primer nivell de desenvolupament (principiant), que es treballen en els projectes activitats i en les evidències d'aprenentatge que s'hi manifesten. Els components de la CDD ressaltats amb la franja blava són els identificats com a relacionats amb la inclusió educativa en aquest estàndard. Aquesta síntesi no inclou els components de la CDD que no s'aborden en la proposta formativa que definim (4 components d'un total de 22).

**Taula 38** Relació entre els components de la CDD, projectes, activitats i evidències d'aprenentatge

| Components CDD   |         |  |   | Projectes |   |    | Activitats - Evidències d'aprenentatge                               |
|--|---------|--|---|-----------|---|----|--|
| Dimensions i àmbits  |         | Descriptors  | Indicadors (nivell 1, principiant)  | P         | S | DC |  |
| D1. Didàctica curricular i metodològica  | A       | Tractament de la informació i creació de coneixement | Ensenya a realitzar cerques d'informació accedint a diferents fonts de tipologia diversa.   | x         |   |    | A1: EA1.1 i EA1.2<br><br>A3: EA3.1<br><br>A4: EA4.1<br><br>A6: EA6.1 |
|  | A       | Les TD com a facilitadores de l'aprenentatge         | Utilitza programari de suport a l'aula per dur a terme activitats d'E-A.  | x         | x |    |  |
|  | A       | Atenció a la diversitat                              | Utilitza les TD per augmentar la motivació facilitar l'aprenentatge amb alumnes amb NESE.   | x         | x |    |  |
|  | A       | La CD dels alumnes a la planificació docent          | Dissenya activitats d'E-A on contempla l'ús de les TD.  | x         | x |    |  |
|  | CE      | Línia metodològica de centre                         | Coneix les orientacions del centre per a la incorporació de les TD a l'aula i les té en compte a les seves programacions didàctiques. |           | x | x  |  |
|  | A<br>CE | Avaluació, tutoria i seguiment d'alumnes             | Utilitza recursos digitals per a la tutoria i seguiment de l'alumnat.   | x         |   |    |  |
| D2. Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals | A<br>CE | Ambients d'aprenentatge                              | Utilitza les TD d'aula: PDI, dispositius fixos i mòbils, etc. en funció de cada situació d'E-A.                                       | x         |   | x  | A1: EA1.1 i EA1.2<br><br>A4: EA4.1<br><br>A6: EA6.1                  |
|  | CE      | Espais amb TD de centre                              | Identifica els espais amb TD del centre i en coneix el seu funcionament.  |           |   | x  |  |
|  | A       | Gestió de TD i programari                            | Avalua i selecciona els recursos i les eines existents per al treball a l'aula.   | x         | x |    |  |
|  | CE      | Projectes d'incorporació de les TD                   | Segueix les directrius acordades per cada centre sobre l'ús de les TD en la docència.   |           | x | x  |  |

|                                   |                 |   |  |   |   |   |                                |
|-----------------------------------|-----------------|---|--|---|---|---|--------------------------------|
| D3. Relacional, ètica i seguretat | A               | Ètica i seguretat   | Respecta els drets d'autor en els seus materials docents i utilitza les TD personals de forma responsable i segura.                                  | x | x |   | A1: EA1.1 i EA1.2              |
|                                   | CE<br>Co<br>EiE | Inclusió digital  | Potencia l'accés i ús de les TD per part de tot l'alumnat amb la intenció de compensar les desigualtats.   | x |   | x | A2: EA2.1 i EA2.2              |
|                                   | CE              | Identitat digital de centre                                   | Coneix la identitat digital del centre, la necessitat de respectar els models documentals i protocols relatius a la identificació visual del centre. | x | x | x | A3: EA3.1<br>A5: EA5.1 i EA5.2 |
|                                   | CE<br>Co<br>EiE | Comunicació, difusió i transferència del coneixement          | Utilitza eines digitals per comunicar-se i compartir els seus coneixements amb els altres docents.   | x | x | x | A6: EA6.1 i EA6.2              |
| D4. Personal i professional       | CE<br>Co<br>EiE | Creació i difusió de material didàctic amb llicències obertes | Comparteix materials didàctics reelaborats i distribuïts en obert a la xarxa.  | x | x |   | A1: EA1.1 i EA1.2              |
|                                   | A<br>DP         | Lideratge en l'ús de les TD                                   | Utilitza les TD amb els alumnes fent de referent pel que fa a l'ús.  | x |   |   | A2: EA2.1 i EA2.2              |
|                                   | DP              | Entorn personal d'aprenentatge                                | Utilitza diferents aplicacions d'escriptori i web per gestionar els continguts de l'aula i accedir a la informació.                                  | x |   |   | A3: EA3.1                      |
|                                   | Co<br>EiE<br>DP | Comunitats d'aprenentatge virtuals                            | Accedeix i utilitza materials docents compartits en xarxa per a l'acció docent a l'aula.   | x |   |   | A6: EA6.1                      |
|                                   | DP              | Formació permanent  | Du a terme activitats de formació, reconegudes per l'administració educativa, relacionades amb les TD.   | x |   | x |                                |

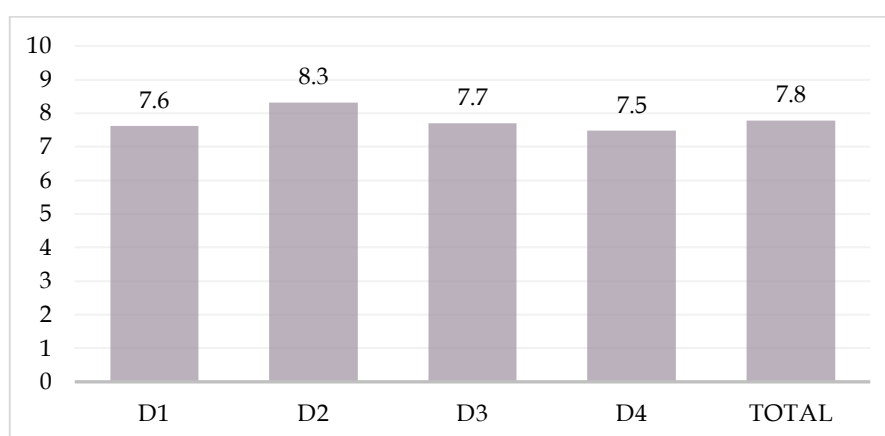
**Nota:** A (aula), CE (centre educatiu), CoEiE (comunitat educativa i entorn), DP (desenvolupament professional), P (projecte PONT), S (projecte Simul@b), DC (projecte disseny centre educatiu innovador).



## Resultats d'aprenentatge sobre la CDD

Els resultats d'aprenentatge recollits amb la prova de coneixements COMDID-C indiquen que l'experiència formativa afavoreix el desenvolupament de la CDD en els estudiants. Els autors de la prova, construïda segons l'estàndard COMDID, estableixen en 7/10 la nota de tall per a superar el nivell 1 (principiant) d'aquest marc (Lázaro-Cantabrana, Usart-Rodríguez et al., 2019). La figura 12 mostra que les puntuacions obtingudes en totes les dimensions de la CDD superen la nota de tall. Destaquen positivament els resultats obtinguts en la dimensió 2 (Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals). Des d'una estimació global, la mitjana dels resultats també és positiva: se situa en un 7,8/10.

**Figura 12** Resultats de la prova de coneixements COMDID-C per dimensions de la CDD

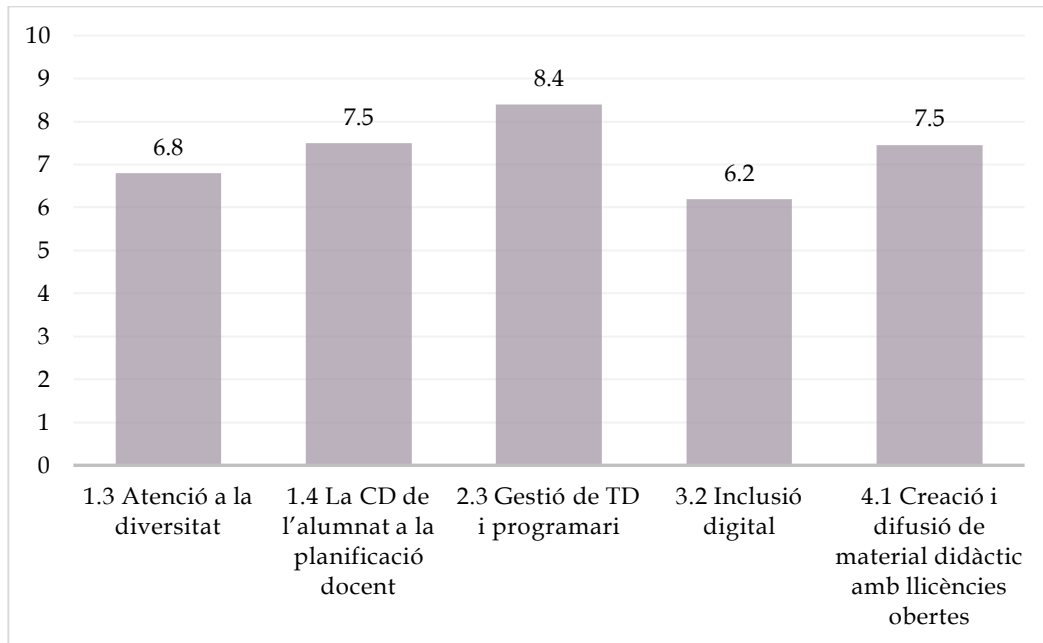


**Nota:** D (dimensió).

La figura 13 exposa els resultats d'aprenentatge de la CDD des de la perspectiva de la inclusió educativa. S'ha elaborat únicament amb els components de la CDD, de l'estàndard COMDID, identificats com a rellevants per garantir la inclusió educativa a través de les TD. A diferència dels resultats anteriors, les puntuacions obtingudes en aquests indicadors són més disperses tot i que, des d'una visió global, la mitjana se situa en 7,3/10. Mantenint la visió de conjunt i el punt de tall global (7/10), s'evidencia continuïtat entre aquests resultats, específics dels indicadors d'inclusió, i els resultats dimensionals i totals de la CDD. Sent més concrets i posant la mirada en cadascun dels indicadors analitzats, es detecten mancances en els indicadors 1.3 (atenció a la diversitat) i 3.2 (inclusió digital). Pel que fa a l'indicador 1.3, es relaciona directament amb el treball de les pautes del DUA i, per tant, s'entén que cal aprofundir-hi més pel que fa a la comprensió i aplicació. Respecte a l'indicador 3.2, està plantejat en l'àmbit centre educatiu i, per tant, resulta complex treballar-lo sense vincular-lo al Pràcticum o a una presència més alta en el context professional. En aquest sentit, cal fer un incís que aquesta matèria s'imparteix amb estudiants de segon any que no han iniciat el primer període de pràctiques en centres escolars, situació que fa complex abordar un principi com el d'inclusió digital. Per acabar, cal destacar positivament els resultats de l'indicador 2.3

(gestió de TD i programari), pertanyent a la dimensió 2, relacionat amb la selecció i avaluació de recursos educatius digitals per al treball a l'aula.

**Figura 13** Resultats de la prova de coneixements COMDID-C per indicadors vinculats a la inclusió educativa



### **5.3. El disseny de recursos educatius digitals per a la intervenció educativa amb persones autistes**

**OE3.** Identificar en la literatura científica els principis que han de guiar el disseny de recursos educatius digitals per a la intervenció educativa amb persones autistes.

L'anàlisi documental, mitjançant una RS, de la literatura científica relacionada amb l'ús de les TD en la intervenció educativa amb persones autistes ens ha permès identificar les característiques, educativopedagògiques i tecnològiques, que han de complir les apps per facilitar-los l'aprenentatge. Els principis de disseny s'extreuen a partir de l'anàlisi de contingut del grup d'estudis sobre "disseny tecnològic educatiu". Aquests principis se sintetitzen amb el propòsit de determinar les propietats que han de reunir les apps per actuar com a un recurs educatiu digital capaç d'atendre les necessitats educatives derivades de la condició autista. A l'annex 15 es mostra l'extracció de les dades.

#### **5.3.1. Definició de les característiques de les APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes**

Enfront de la variabilitat dels resultats i la complexitat de la qüestió, es va haver de recórrer a un marc de referència sòlid que actués com a punt de partida i eix vertebrador en la definició de les característiques. Atès que en l'anàlisi es va percebre una forta presència tant de conceptes vinculants al disseny d'interfícies d'usuari accessibles (W3C, 2015; 2018) com al disseny de processos d'E-A i recursos educatius digitals inclusius, es va realitzar una anàlisi comparativa entre les pautes WCAG 2.1 (W3C, 2018) i les del DUA (CAST, 2018) (annex 16) amb la finalitat d'identificar els punts de connexió entre ambdós marcs. D'aquesta revisió es conclou que tots els principis de les WCAG 2.1 s'inclouen en el DUA, i a més, aquest últim inclou més elements significatius per a la universalització de l'aprenentatge. D'acord amb això, l'estructura i el contingut del DUA constitueixen l'eix vertebrador per a la definició de les característiques, i asseguren així la inclusió d'ambdós models en la seva concreció.

Amb tot això, s'elabora la proposta de característiques que han de presentar les APPS per garantir l'accessibilitat digital i la inclusió educativa de les persones en l'espectre autista. Tanmateix, l'establiment d'aquests principis de disseny són també una guia per a la seva selecció i avaluació. La proposta, redactada en forma de llista de comprovació, s'estructura en 9 categories, corresponents a les pautes del DUA, i 35 característiques o descriptors (taula 39).

**Taula 39** Característiques de les APPS per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa de les persones en l'espectre autista

|  |
|--|
| <p><b>Percepció.</b> L'APP proporciona diverses opcions per a la percepció dels continguts.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Facilita l'accés als continguts (ex.: contrast, ús del color, disposició visual simple, tipus de lletra, interlineat, ús d'espais en blanc, control del volum i de les animacions, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Dona alternatives per als continguts audiovisuals (ex.: subtítols, transcripcions escrites, en llenguatge de signes o símbols i àudio, descriptors visuals, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Permet crear continguts o personalitzar-ne les característiques sensorials: forma, grandària, color, orientació i localització (ex.: ajustar o ampliar, entrada d'imatges i sons reals des de la càmera del dispositiu, etc.).</li> </ul>   |
| <p><b>Llenguatge.</b> L'APP proporciona diverses opcions per al llenguatge i els símbols.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Utilitza un llenguatge simple i comprensible (ex.: no s'utilitzen paraules inusuals, abreujaments, frases fetes, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Lectura adaptada (ex.: adequada a la competència lectora de l'usuari).</li> <li><input type="checkbox"/> Ofereix ajudes per interpretar els continguts (ex.: audiodescripció, subtítols, vídeos, SAAC, accés al diccionari, etc.).</li> </ul>  |
| <p><b>Comprensió.</b> L'APP proporciona suports per assegurar la comprensió dels continguts i l'èxit en les activitats.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ofereix ajudes per a l'activació de coneixements previs i la comprensió dels continguts (ex.: mapes conceptuals, esquemes, enllaços externs, exemples i casos pràctics, qüestionaris interactius, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Destaca o emfatitza els elements clau dels continguts amb suports visuals.</li> <li><input type="checkbox"/> Ofereix diversos nivells de suport per a la realització de les activitats (poden ser retirats gradualment).</li> </ul>   |
| <p><b>Interacció i navegació.</b> L'APP proporciona diverses opcions per a una interacció i navegació accessibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mètodes de navegació (menús, etc.) fàcils d'utilitzar (clars, simples i intuïtius).</li> <li><input type="checkbox"/> Interacció configurable (ex. control del temps, superfícies d'interacció, requisits de motricitat com a gest de pessic tàctil o envoltar, zoom, velocitat en el canvi de pantalles o elements, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Compatible amb tecnologies d'assistència o de suport (teclats i ratolins adaptats i alternatius, polsadors, punters, palanques de control –joystick–, commutadors, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Evita causar en l'usuari reaccions físiques perilloses (ex.: no conté cap element que centellegi més de tres vegades per segon).</li> <li><input type="checkbox"/> Multiusuari (ex.: permet crear diferents perfils personalitzats per a cada usuari).</li> </ul> |
| <p><b>Expressió i comunicació.</b> L'APP proporciona diverses opcions per a l'expressió i la comunicació.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Permet l'expressió de l'usuari a través de múltiples mitjans com ara text, veu, dibuix, il·lustració, vídeo, música, etc.</li> <li><input type="checkbox"/> Permet expressar-se i comunicar-se mitjançant SAAC.</li> <li><input type="checkbox"/> Proporciona programari de predicció de paraules, de reconeixement de veu i convertidors de text (veu, dictats, enregistraments, etc.).</li> <li><input type="checkbox"/> Proporciona correctors ortogràfics i gramaticals.</li> </ul>  |

|   |
|---|
| <b>Funcions executives.</b> L'APP ajuda a planificar i implementar estratègies per a la resolució de problemes.   |
| <input type="checkbox"/> Facilita suports visuals, models o exemples per comprendre el problema o les tasques que cal dur a terme (establint prioritats o seqüències dels passos a seguir). |
| <input type="checkbox"/> Integra recordatoris i alertes que porten a "aturar-se i pensar" abans d'actuar i respondre (reductors de velocitat cognitiva).                                    |
| <input type="checkbox"/> Fa ús de tècniques visuals per organitzar la informació (ex.: mapes conceptuals, esquemes, infografies, visual thinking, etc.).                                    |
| <input type="checkbox"/> Llança preguntes per guiar l'autocontrol i la reflexió (preguntes poderoses).  |
| <b>Interès.</b> L'APP proporciona opcions per captar l'interès i minimitzar les distraccions (motivació extrínseca).  |
| <input type="checkbox"/> Permet l'elecció individual, l'exploració i l'experimentació (ex.: l'usuari tria el centre d'interès de l'activitat).  |
| <input type="checkbox"/> Inclou elements de ludificació (sistema de premis, personatges, missions, competició, narrativa d'aventures, de misteri, etc.).                                    |
| <input type="checkbox"/> Permet variar els nivells d'estimulació sensorial que poden distreure (desactivació de música i so, colors, etc.).   |
| <input type="checkbox"/> En cas de contenir publicitat, aquesta no interfereix (negativament) en el procés d'aprenentatge.  |
| <b>Esforz i persistència.</b> L'APP proporciona opcions per mantenir l'esforç i la persistència (motivació extrínseca).   |
| <input type="checkbox"/> Ofereix diferents nivells de dificultat en les activitats i els reptes (experiències d'aprenentatge personalitzades).  |
| <input type="checkbox"/> Dona alternatives d'eines i suports per evitar i corregir errors (enllaç d'ajuda, prevenció i identificació d'errors, etc.).                                       |
| <input type="checkbox"/> El reforç i la retroacció (feedback) són positius i fan èmfasi en el procés, l'esforç i la millora.  |
| <input type="checkbox"/> Ofereix diferents tipus de retroacció (ex. múltiples exemples i solucions a situacions reals, etc.).   |
| <input type="checkbox"/> Impulsa la col·laboració i la comunicació amb el professional o els iguals.  |
| <b>Autoregulació.</b> L'APP proporciona opcions d'autoregulació (motivació intrínseca).   |
| <input type="checkbox"/> Dona avisos, recordatoris, pautes, etc. que ajuden a l'autoregulació (ex.: per reduir la freqüència de brots d'agressivitat o angouxa davant la frustració, etc.). |
| <input type="checkbox"/> Ofereix estratègies per gestionar respostes emocionals davant situacions conflictives o sensibles (ex.: situacions socials que produeixen ansietat, etc.).         |
| <input type="checkbox"/> Permet l'autoavaluació.  |
| <input type="checkbox"/> La retroacció és clara (l'usuari pot reconèixer el seu progrés).   |

## 5.4. Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder (EMAAT for ASD)

**OE4.** Dissenyar i validar un instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes.

L'elaboració de l'instrument EMAAT for ASD ha comportat diverses fases o, en termes de la metodologia per al disseny educatiu, iteracions. En cada cicle de disseny, desenvolupament i avaluació s'han utilitzat diferents tècniques de recollida i anàlisi de dades que han generat una nova versió de l'instrument millorada: els prototips (taula 40).

**Taula 40** Síntesi del procés de prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD

|                   | <b>Criteri de revisió</b>                      | <b>Tècniques de recollida de dades</b> | <b>Prototips</b>            |
|-------------------|--|--|-----------------------------|
| <b>Iteració 1</b> | Validesa de contingut                          | Anàlisi documental                     | Prototip 1 (versió teòrica) |
| <b>Iteració 2</b> |  | Judici i d'experts                     | Prototip 2 (versió digital) |
| <b>Iteració 3</b> | Validesa de constructe, utilitat i efectivitat | Enquesta (Experiència pilot)           | Prototip 3 (versió final)   |

Tot seguit, s'exposen els resultats obtinguts en el procés de prototipatge de l'instrument a partir dels criteris de revisió de validesa de contingut, validesa de constructe, utilitat i efectivitat. Per acabar, es presenta la versió final de l'instrument EMAAT for ASD.

### 5.4.1. Validesa de contingut

La validesa de contingut s'ha estudiat al llarg de la iteració 1 i 2 mitjançant l'anàlisi documental (RS) i el judici d'experts (revisió individual i revisió grupal amb el mètode Delphi) que han donat com a resultat el prototip 1 i 2 de l'instrument EMAAT for ASD (taula 41).

**Taula 41** Prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD: Validesa de contingut

| <b>Validesa de contingut</b>                      |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>Tècniques de recollida de dades</b>            | <b>Prototips</b>                      |
| Anàlisi documental:<br>- Revisió sistemàtica (RS) | Prototip 1 (versió teòrica): annex 17 |
| Judici i d'experts:                               | Prototip 2 (versió digital): annex 18 |

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisió individual per experts: revisió genèrica</li> <li>- Mètode Delphi (2 rondes): claredat, pertinència, importància i satisfacció</li> </ul> |  |
|--|--|

A continuació, es presenta la fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD i els resultats de la seva posterior revisió per experts.

### Fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD

La distinció de les característiques de les APPS per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa de les persones en l'espectre autista (presentades en el punt anterior d'aquest informe) és la base de la confecció teòrica de l'instrument però no ho és tot. L'instrument abasta altres criteris essencials per a la selecció i avaluació d'aquests recursos (Azahari et al., 2016). Per això, que complementàriament, també es va treballar amb documents no identificats en la RS però considerats de gran importància per al disseny i fonamentació de l'instrument. Es van tenir en compte diferents propostes de criteris d'avaluació i instruments tipus rúbrica o qüestionari d'avaluació d'APPS educatives genèriques i específiques per a aprenents amb necessitats educatives especials i per a persones autistes, explicades amb detall al [capítol 3](#) d'aquest informe.

En suma, l'anàlisi de contingut de tots aquests documents va permetre elaborar el prototip 1, versió preliminar de l'instrument EMAAT for ASD que posa l'atenció en el constructe teòric. La taula 42 en recull l'estructura i la fonamentació teòrica.

**Taula 42** Estructura i fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD

|   | Seccions i ítems                                     | Descripció  | Referents teòrics  |
|---|--|---|--|
| 1 | Característiques tècniques i descriptives (11 ítems) | Informació tècnica i descriptiva present en els diferents catàlegs i repositoris d'APPS, important per al plantejament del seu ús didàctic. | App Store; AppyAutism; Autism Apps; Autism Speaks; Play Store; Toolbox.  |
| 2 | Característiques pedagògiques (4 ítems)              | Característiques pedagògiques generals de l'APP.  | Boyd et al. (2015); Fletcher-Watson (2015); Guix & Ruiz-Corbella (2018); Lee & Kim (2015); Ok et al. (2016); Papadakis et al. (2017); Stoyanov et al. (2015); Weng (2015). |
| 3 | Característiques pedagògiques de l'APP               | Possibilitats que ofereix l'APP per a ser usada en un context d'intervenció   | APA (2013); W3C (2015).  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | amb relació al TEA (2 ítems)   | educativa amb persones autistes segons el seu diagnòstic i perfil cognitiu.   |  |
| 4 | Característiques de l'APP per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa (9 ítems) | Característiques de l'APP per a l'accessibilitat i la inclusió educativa de les persones autistes segons les necessitats educatives derivades d'aquesta condició. | Allen et al., (2016); Pagani & Brigante (2018); CAST (2018); Crescenzi-Lanna & Grané-Oró (2016); Delgado et al. (2015); Fletcher-Watson et al. (2016); Lee & Kim (2015); McQuiggan et al. (2015); Ok et al. (2016); Pavlov (2014); Seale et al. (2018); W3C (2018) |
| 5 | Satisfacció professional (4 ítems)   | Grau de satisfacció del professional amb l'APP, segons l'experiència d'ús educatiu.   | Stoyanov et al., (2015); Toolbox.  |

### Revisió per experts

Els resultats de la revisió genèrica del prototip 1, prèvia a l'estudi Delphi, realitzada de manera individual per experts del grup de recerca ARGET, va permetre afinar l'instrument pel que fa a la redacció i comprensió del contingut. Les modificacions suggerides pels experts (annex 19) no van suposar canvis substancials però van contribuir a detectar quins ítems no eren prou clars i, per tant, podien generar dubtes i induir a l'error.

En els informes annexats a la taula 43 es presenten els resultats de la revisió grupal del prototip 1, mitjançant el mètode Delphi, d'acord amb les dues rondes organitzades i els criteris de claredat, pertinència, importància i satisfacció. En aquests documents s'exposa al detall l'anàlisi quantitativa (de tall descriptiu) i qualitativa (observacions i suggeriments) de la informació aportada pels experts, que argumenta i justifica les modificacions i canvis fets per millorar l'instrument EMAAT for ASD.

**Taula 43** Informes de resultats de la revisió per experts en l'estudi Delphi

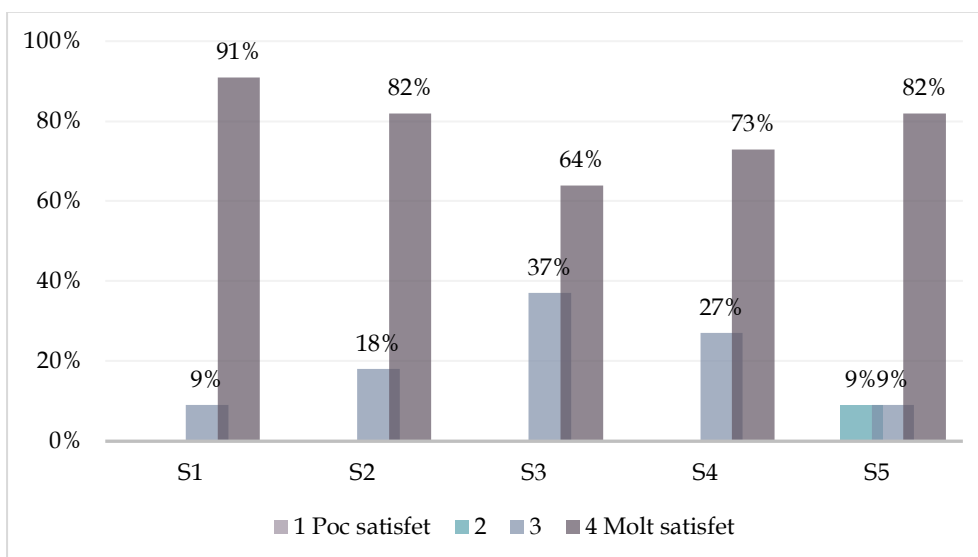
| Ronda                | Primera                             | Segona      |
|----------------------|-------------------------------------|-------------|
| Criteri de revisió   | Claredat, pertinència i importància | Satisfacció |
| Informe de resultats | annex 20                            | annex 21    |

Des d'una perspectiva global, gran part dels ítems que formen l'instrument es van valorar com altament clars, pertinents i importants pels experts; igual que també es van



valorar com a clares les cinc seccions que els agrupen (annex 22)<sup>2</sup>. El grau de satisfacció dels experts amb les modificacions dutes a terme va ser alt en totes les seccions (figura 14), i hi predominaven les avaluacions en els punts 3 i 4 (d'1 poc satisfet a 4 molt satisfet) de l'escala.

**Figura 14** Grau de satisfacció per seccions de la versió revisada de l'instrument EMAAT for ASD



**Nota:** S (secció).

En síntesi, la incorporació de les modificacions suggerides pels experts en la revisió de contingut (taula 44) van generar el prototip 2, que, a diferència de la versió anterior, també es construeix en format digital.

**Taula 44** Resum de les modificacions fetes a l'instrument EMAAT for ASD (judici d'experts)

| Resum de les modificacions   |
|--|
| - Supressió d'ítems: Última actualització s'unifica amb Versió; s'elimina Descripció adequada de l'APP.  |
| - Incorporació d'ítems: Avaluació; Nivell de severitat TEA; Breu valoració.  |
| - Lleus modificacions en determinats ítems.  |
| - Modificació de l'estructura, amb l'intercanvi de l'ordre de les seccions 2 i 3, i creació d'una de nova que incorpora informació descriptiva sobre l'avaluador (secció 0). |
| - Modificació de l'escala Likert dels ítems de resposta única, i adhesió d'una opció de resposta neutra (Likert 1-5).  |

<sup>2</sup> S'exposen al detall les dades sobre claredat, pertinència i importància (freqüències, mitjana i desviació típica).

- Assignació de puntuacions numèriques a les seccions 2 (a partir d'ara 3), 4 i 5 per al càlcul de la puntuació final. A la resta de seccions se'ls va atribuir un caràcter descriptiu i classificatori, però no puntuable.

#### 5.4.2. Validesa de constructe, utilitat i efectivitat

La validesa de constructe, utilitat i efectivitat s'ha estudiat amb la iteració 3 mitjançant l'estudi d'enquesta (experiència pilot) amb els docents en formació inicial i en exercici que ha donat com a resultat: un catàleg d'APPS per a la intervenció educativa de l'autisme validades pels docents i el prototip 3 de l'instrument EMAAT for ASD (taula 45).

**Taula 45** Prototipatge de l'instrument EMAAT for ASD: Validesa de constructe, utilitat i efectivitat



| Validesa de constructe, utilitat i efectivitat   |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Tècniques de recollida de dades  | Prototips                           |
| Enquesta (pilotatge/experiència pilot):<br>- Pilotatge prototip 2: consistència<br>- Escala SUS (usabilitat percebuda): utilitat i efectivitat | Prototip 3 (versió final): annex 23 |

A continuació, es presenten els resultats obtinguts amb el pilotatge del prototip 2 i l'estudi de la usabilitat percebuda.

#### Pilotatge

Fruit del pilotatge del prototip 2 s'ha elaborat un catàleg d'APPS per a la intervenció educativa de l'autisme provades i valorades pels docents que han participat en aquesta investigació. De les 11 APPS lliurades als docents (annex 10), solament una no es va avaluar (TEAyudo a jugar). Per aquest motiu, no s'inclou al catàleg (taula 46). A l'annex 24 es poden consultar les avaluacions completes de cada APP.

**Taula 46** Rànquing d'APPS provades i avaluades per docents en el pilotatge del prototip 2 de l'instrument EMAAT for ASD

|   | APP i enllaç  | Puntuació | Avaluacions |
|---|---|-----------|-------------|
| 1 |  <a href="#">AutisMind</a>         | 6,02      | 27          |
| 2 |  <a href="#">I Secuencias Lite</a> | 5,16      | 29          |

|    |   |      |    |
|----|---|------|----|
| 3  |  <a href="#">Pictorario</a>        | 5,1  | 38 |
| 4  |                                    | 5,04 | 39 |
| 5  |  <a href="#">Dictapicto</a>        | 4,95 | 41 |
| 6  |  <a href="#">Jocs de lectura</a>   | 4,9  | 32 |
| 7  |  <a href="#">Normas para niños</a> | 4,5  | 39 |
| 8  |  <a href="#">Soy visual</a>        | 4,39 | 3  |
| 9  |  <a href="#">Día a día</a>         | 3,93 | 4  |
| 10 |  <a href="#">Sígueme</a>           | 3,81 | 1  |

Els resultats sobre la validesa de constructe obtinguts amb el pilotatge del prototip 2 i les darreres modificacions efectuades a l'instrument EMAAT for ASD se sintetitzen a la taula 47 (annex 25)<sup>3</sup>. Els resultats evidencien que EMAAT for ASD és una eina consistent.

**Taula 47** Resultats i modificacions fruit del pilotatge de l'instrument EMAAT for ASD

|                             | Resultats i modificacions   |
|-----------------------------|---|
| <b>Estructura factorial</b> | <p>S'identifiquen únicament dos factors subjacents, fet que ha fet necessari fer modificacions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El <b>factor 1</b> correspon a la secció 4 anomenada <i>Característiques de les APPS per a la l'accessibilitat digital i la inclusió educativa</i> però es desestima l'ítem <i>Expressió i comunicació</i>, que es va eliminar.</li> <li>- El <b>factor 2</b> correspon a les seccions 3 i 5 anomenades <i>Característiques pedagògiques de l'APP</i> i <i>Satisfacció professional</i> però es desestimen els ítems <i>Avaluació</i>, <i>Evidències científiques</i>, <i>Valor econòmic</i> i <i>Puntuació global</i>. En aquest cas es va decidir conservar-los en cadascuna de les seves seccions corresponents sense alterar l'estructura teòrica de l'instrument, encara que no es tenen en compte en el càlcul de la puntuació final.</li> </ul> <p>En síntesi, es descarta de l'estructura factorial els cinc ítems</p> |

<sup>3</sup> S'exposen al detall els resultats de les anàlisis estadístiques (anàlisi de components principals, gràfic de sedimentació, matriu de components rotats i correlació de Spearman).

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            | següents: <i>Avaluació, Evidències científiques, Expressió i comunicació, Valor econòmic i Puntuació global.</i>   |
| <b>Fiabilitat</b>          | Després de l'estudi factorial, es van calcular els valors d'alfa de Cronbach per al total de l'instrument i per als dos factors finals: $\alpha$ (total)= 0,780 $\alpha$ (f1)= 0,804 $\alpha$ (f2)= 0,726                    |
| <b>Validesa de criteri</b> | El càlcul del coeficient de correlació de Spearman entre les puntuacions expertes (docent en exercici) i les puntuacions no expertes (docents en formació inicial) en 3 APPS demostren significativitat en les correlacions. |

### Usabilitat percebuda

Els resultats mostren que la percepció dels docents sobre la usabilitat de l'instrument EMAAT for ASD és positiva. La taula 48 exposa la mitjana (M) i la desviació típica (DT) de les valoracions dels docents en els 10 ítems que formen l'escala SUS.

**Taula 48** Mitjana i desviació típica per ítem de l'escala SUS

|    | Ítems  | M    | DT   |
|----|--|------|------|
| 1  | Crec que m'agradaria utilitzar sovint aquest instrument.                                       | 3,43 | 0,87 |
| 2  | Vaig trobar l'instrument senzill.  | 3,63 | 0,93 |
| 3  | Penso que l'instrument és fàcil d'usar.  | 4    | 0,79 |
| 4  | Penso que podré utilitzar aquest instrument sense el suport de personal tècnic.                | 4,2  | 0,84 |
| 5  | Vaig trobar que diverses de les funcions en l'instrument estaven ben integrades.               | 3,88 | 0,63 |
| 6  | Vaig pensar que hi havia massa inconsistència en l'instrument.                                 | 2,3  | 0,89 |
| 7  | M'imagino que la majoria de les persones podrien aprendre a usar aquest instrument molt ràpid. | 3,88 | 0,81 |
| 8  | Vaig trobar l'instrument molt intuïtiu.  | 3,88 | 0,9  |
| 9  | Em vaig sentir molt confiat (segur) en utilitzar l'instrument.                                 | 3,91 | 0,77 |
| 10 | Vaig poder utilitzar l'instrument sense haver d'aprendre res de nou.                           | 4,04 | 0,97 |

De la totalitat dels ítems, destaca de manera positiva la puntuació obtinguda en els ítems 4 i 10 referents a la facilitat d'ús de l'instrument, seguits pels ítems 3, 9, 5, 7 i 8. Els ítems 1 i 2 deixen entreveure els aspectes que han de millorar-se, referents a la senzillesa de l'instrument. D'aquí s'intueix que l'extensió de l'instrument (nombre d'ítems) és un factor influent en la usabilitat percebuda pels docents. A tot això hi cal afegir la dependència d'aquests resultats a les possibilitats i limitacions de l'entorn tecnològic utilitzat en la digitalització de l'instrument (LimeSurvey).

### 5.4.3. Versió final de l'instrument EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder

L'instrument EMAAT for ASD és una eina per ajudar els professionals de l'educació a seleccionar i avaluar apps que reuneixin les característiques necessàries per facilitar el procés d'aprenentatge de les persones autistes. Per tant, són un recurs adequat per utilitzar en un context d'intervenció educativa. L'instrument, disponible en espanyol i català, està compost per 36 ítems, agrupats en 6 seccions (taula 49). La naturalesa de cada secció, determinada pel caràcter dels seus components (ítems - variables), fa que diferenciem l'avaluació de les APPS en:

- Classificatòria o descriptiva, mitjançant les seccions 1 i 2.
- Puntuable o quantificable, mitjançant les seccions 3, 4 i 5.

A partir de les valoracions assignades en els ítems puntuables s'obté una puntuació final de l'APP.

S'adjunta l'annex 26 que conté al detall l'estructura, els components i la fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD. L'annex 23 és l'eina en versió paper.

**Taula 49** EMAAT for ASD: Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder (prototip 3, versió final)

| Seccions i ítems  |  |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
|---|--|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Seccions classificatòries/descriptives  | <p><b>Secció 0. Dades de caràcter personal de l'avaluador (6 ítems)</b><br/>                     Inclou ítems de resposta única i de resposta curta.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">0.1 Edat</td> <td style="width: 50%;">0.4 Experiència</td> </tr> <tr> <td>0.2 Gènere</td> <td>0.5 Centre</td> </tr> <tr> <td>0.3 Perfil professional</td> <td>0.6 Correu electrònic</td> </tr> </table> | 0.1 Edat        | 0.4 Experiència | 0.2 Gènere           | 0.5 Centre         | 0.3 Perfil professional | 0.6 Correu electrònic |               |                      |                      |
|   | 0.1 Edat   | 0.4 Experiència |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
|   | 0.2 Gènere   | 0.5 Centre      |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| 0.3 Perfil professional   | 0.6 Correu electrònic  |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| <p><b>Secció 1. Característiques tècniques i descriptives de l'APP (10 ítems)</b><br/>                     Inclou ítems de resposta curta i de selecció múltiple.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1.1 Nom</td> <td style="width: 50%;">1.6 Idioma</td> </tr> <tr> <td>1.2 Preu</td> <td>1.7 Edat destinatari</td> </tr> <tr> <td>1.3 Desenvolupador</td> <td>1.8 Repositori</td> </tr> <tr> <td>1.4 Última versió</td> <td>1.9 Tipologia</td> </tr> <tr> <td>1.5 Sistema operatiu</td> <td>1.10 Breu descripció</td> </tr> </table> | 1.1 Nom  | 1.6 Idioma      | 1.2 Preu        | 1.7 Edat destinatari | 1.3 Desenvolupador | 1.8 Repositori          | 1.4 Última versió     | 1.9 Tipologia | 1.5 Sistema operatiu | 1.10 Breu descripció |
| 1.1 Nom   | 1.6 Idioma   |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| 1.2 Preu  | 1.7 Edat destinatari   |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| 1.3 Desenvolupador  | 1.8 Repositori   |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| 1.4 Última versió   | 1.9 Tipologia  |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| 1.5 Sistema operatiu  | 1.10 Breu descripció   |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |
| <p><b>Secció 2. Característiques pedagògiques de l'APP en relació amb el TEA (3 ítems)</b><br/>                     Inclou ítems de selecció múltiple.</p>  |  |                 |                 |                      |                    |                         |                       |               |                      |                      |

|                            | 2.1 Àrees d'afectació del TEA   | 2.2 Nivell de severitat                               | 2.3 Funcions cognitives                                       |
|----------------------------|---|---|---|
| <b>Seccions puntuables</b> | <b>Secció 3. Característiques pedagògiques generals de l'APP (4 ítems)</b>  |   |   |
|                            | Inclou ítems de resposta única amb Likert 1-5: Molt en desacord (0) a Molt d'acord (1).                           |   |   |
|                            | 3.1 Objectius d'aprenentatge<br>3.2 Adequació dels continguts   | 3.3 Avaluació*<br>3.4 Evidències científiques*        |   |
| <b>Seccions puntuables</b> | <b>Secció 4. Característiques de l'APP per a l'accessibilitat digital i la inclusió educativa (8 ítems)</b>       |   |   |
|                            | Inclou ítems de selecció múltiple: Check list 0-1.  |   |   |
|                            | 4.1 Percepció<br>4.2 Llenguatge<br>4.3 Comprensió   | 4.4 Interacció i navegació<br>4.5 Funcions executives | 4.6 Interès<br>4.7 Esforç i persistència<br>4.8 Autoregulació |
| <b>Seccions puntuables</b> | <b>Secció 5. Satisfacció professional (5 ítems)</b>   |   |   |
|                            | Inclou ítems de resposta curta i de resposta única amb Likert 1-2 i 1-5: Molt en desacord (0) a Molt d'acord (1). |   |   |
|                            | 5.1 Recomanació<br>5.2 Intenció d'ús<br>5.3 Valor econòmic*   | 5.4 Puntuació global*<br>5.5 Breu valoració           |   |

**Nota:** (\*) ítems exclosos del càlcul per a la puntuació final; v (variable).

## Capítulo 6

### Conclusiones

En este capítulo se exponen las conclusiones a las que hemos llegado una vez finalizado el estudio, dando respuesta a las preguntas de investigación.

#### Formación inicial del profesorado en CDD e inclusión educativa

**Pi1.** Según los estándares sobre CDD, ¿qué componentes de esta competencia es necesario desarrollar para garantizar la inclusión educativa?

**Pi2.** ¿Cómo tiene que plantearse la formación inicial del profesorado para utilizar las TD en el desarrollo de prácticas educativas inclusivas?

La perspectiva de la inclusión educativa debe incorporarse transversalmente en la formación inicial del profesorado en CDD. Para ello, es imprescindible tener en cuenta dos puntos:

- El enfoque del DUA (CAST, [2018](#)), como un marco de referencia docente que guía el uso de las TD para garantizar una educación de calidad para todos (Alba et al., [2015](#)).
- La CDD, competencia fundamental para ejercer la docencia en el contexto de una sociedad digital, global y cambiante (Comissió Europea, [2014](#)), puesto que su desarrollo favorece la capacitación digital de los aprendices y el aprovechamiento de las TD para la accesibilidad digital e inclusión (Lázaro et al., [2015](#); Unesco, [2017a](#)).

El uso correcto tanto de las TD como de los recursos educativos digitales (APPS y otros programas) para atender a las necesidades educativas de quienes aprenden dependerá, en gran medida, de la capacidad de los docentes de elegirlos y evaluarlos, así como de incluirlos coherentemente en el proceso de E-A (Navarro et al., [2016](#)). Es por ello por lo que resulta necesario que todos los docentes, y aún más los especialistas de atención a la diversidad (Schaaf, [2018](#)), sean competentes digitalmente y se formen continuamente en esta línea (Fernández, [2013](#)). Por todo ello se ha identificado, en los diferentes estándares definitorios de la CDD analizados (Generalitat de Catalunya, [2018](#); Intef, [2017](#); Lázaro & Gisbert, [2015a](#); Redecker & Punie, [2017](#); Unesco, [2019](#)), un conjunto de componentes asociados a la capacidad del profesorado para, en primer lugar, evaluar y crear recursos educativos digitales y, en segundo lugar, utilizar las TD y dichos recursos a favor de la universalización del aprendizaje y la participación de todos los aprendices, sin excluir a ninguno de ellos. Esta es una idea transversal y constante en la definición de la CDD, presente en todos los estándares analizados. De aquí se infiere que el desarrollo íntegro de esta competencia es lo que hace posible que el profesorado tome las TD como un recurso facilitador de una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos y especialmente del alumnado más vulnerable. Siendo más concretos, lo que se espera de los docentes en este escenario se puede definir en cinco grandes acciones:

- 1 La selección, evaluación y uso los recursos educativos digitales más apropiados para los aprendices en las diferentes situaciones educativas.
- 2 La creación o adaptación de estos recursos según sus necesidades educativas y proceso de aprendizaje.
- 3 El aprovechamiento de las TD para crear procesos de E-A flexibles y personalizados.
- 4 La promoción de la inclusión digital del alumnado que implica el acceso a las TD, el desarrollo de su CD y la compensación de las necesidades personales y sociales en el ámbito tecnológico.
- 5 Sacar partido del potencial de todos estos recursos como “tecnologías de asistencia” para aquellos alumnos que, sin estos, no los sería posible desarrollarse en su día a día y participar plenamente en entornos educativos.

Para las instituciones educativas europeas, la formación inicial del profesorado para el desarrollo de la CDD es una cuestión indiscutible, igual que lo es su contribución al alcance de la inclusión educativa (Unesco, 2017a). Dada esta directriz, cómo debe plantearse la estrategia formativa que lo logre queda en manos de cada institución, en este caso la universidad. Acerca de cómo debe formarse al profesorado en CDD, en el caso de la URV, destaca la sólida línea de trabajo del grupo de investigación ARGET para incluir en los planes de estudio de los grados de educación la formación en CDD y orientarla al aprovechamiento las TD para la inclusión educativa. Fruto de este trabajo se concluye que:

- La definición e implementación de una estrategia formativa en CDD necesita partir de un referente teórico claro y operable acerca de la conceptualización de dicha competencia. El marco o estándar guía cumplirá su función si permite conocer y evaluar al detalle, las implicaciones prácticas de la incorporación de las TD en la acción docente y su transferencia en el escenario educativo inmediato de los docentes, su propio desarrollo profesional, las aulas, los centros, la comunidad que les rodea. El estándar COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a), que es el marco elegido como base de la experiencia de formación analizada y con el que se ha trabajado minuciosamente en esta investigación, ha permitido tener en cuenta estos fundamentos mediante el trabajo de todos sus componentes: las cuatro dimensiones, los cuatro ámbitos y los cuatro niveles de desarrollo de la CDD. Todo ello es importante para los responsables del diseño e impartición de la formación ya que permite alinear todos los elementos de la propuesta didáctica al estándar, pero lo es igual o más para quienes la reciben, ya que les permite tener una visión con prospectiva de su función y competencia profesional en relación con las TD, hecho que propiciará una mayor implicación en su proceso de formación.
- Del mismo modo que resulta necesario abordar la CDD en su conjunto y también lo es tener claras las limitaciones de hacerlo en un escenario formativo que no corresponde al escenario real, donde se ejercitará esta competencia. De ahí que, el planteamiento didáctico deba recurrir a estrategias metodológicas que sirvan para



aproximarse y contextualizar la formación, ajustándose a las necesidades reales de la práctica docente en relación con las TD y la inclusión. En este sentido, deben emprenderse acciones que favorezcan el intercambio de experiencias y prácticas de referencia entre los docentes, creando oportunidades para que trabajen conjuntamente con otros docentes y expertos (Domingo & Marqués, 2011; Lázaro & Gisbert, 2015b). En esta línea, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas (ABP), y el aprendizaje-servicio (APS) son las estrategias metodológicas sobre las cuales se ha diseñado una propuesta didáctica con las que es posible desarrollar la CDD en su primer nivel de ejercitación, según el estándar COMDID (Holgado et al., 2019; Lázaro-Cantabrana, Sanromà-Giménez, Holgado et al., 2019; Sanromà-Giménez et al., 2018a). Entre dichas estrategias, el APS resulta doblemente favorecedor, ya que además es considerado una metodología de formación docente que posibilita el desarrollo competencial para atender a la diversidad del alumnado mediante las TD (Cámara et al., 2017).

- El aprovechamiento de las TD para la inclusión educativa conlleva necesariamente una planificación didáctica previa a su uso, tomando decisiones sobre aspectos pedagógicos y tecnológicos determinados según cada situación educativa (Marqués, 2002), que dará sentido a la utilización de dichos recursos digitales y no a otros. Frente a este cometido, el profesorado encuentra en el DUA una guía esencial para definir cómo usar estratégicamente las TD y los contenidos y recursos educativos digitales a favor de la accesibilidad e inclusión educativa, proporcionando las mismas oportunidades educativas a todos los aprendices (CAST, 2018; Hitchcock & Stahl, 2003). La formación inicial del profesorado resulta un momento idóneo en el que instruir bajo este enfoque a los futuros profesionales de la educación (Alba et al., 2015; Capp, 2017; Evmenova, 2018).

### Selección y evaluación de APPS para la intervención educativa con personas autistas

**Pi3.** ¿Cuáles son las características, educativas-pedagógicas y tecnológicas, que tienen que cumplir las APPS para facilitar el aprendizaje de las personas autistas?

**Pi4.** ¿Qué criterios de evaluación tiene que incluir el instrumento de evaluación de APPS educativas para la intervención educativa con personas autistas?

**Pi5.** ¿Qué consistencia tiene el instrumento de evaluación de APPS educativas para la intervención educativa con personas autistas?

**Pi6.** ¿Cuál es la percepción de los docentes sobre la utilidad y efectividad del instrumento de evaluación de APPS educativas para la intervención educativa con personas autistas?

La definición de la condición autista, desde una perspectiva de capacidades, se asocia a la meticulosidad, la curiosidad, el conocimiento especializado sobre temas de interés, la honestidad, la lógica, la capacidad de escucha, entre muchas otras (Autismo España, 2020). Al mismo tiempo, desde una perspectiva de diagnóstico, el autismo es definido

por el DSM-5 (APA, [2013](#)) como un conjunto de trastornos del neurodesarrollo caracterizados por presentar alteraciones persistentes en la comunicación social y en la interacción en varios contextos, así como mostrar patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades. Por todo ello, las personas autistas habitualmente presentan discapacidades vinculadas al lenguaje y la conducta. Atender a las personas en el espectro autista desde la intervención educativa es fundamental para promover su calidad de vida (Barthélémy et al., [2019](#)) y para ello las TD tienen un papel destacable (Aresti-Bartolome & Garcia-Zapirain, [2014](#); Aspiranti et al., [2018](#)). Los dispositivos móviles y las APPS son recursos que permiten flexibilizar y personalizar el proceso de E-A, proporcionando al aprendiz diversas formas de percibir, comprender, comprometerse, participar e interactuar con su propio proceso educativo, ajustándose a sus necesidades y potencialidades (Boser et al., [2014](#)). Las APPS permiten trabajar las dos principales áreas de intervención educativa del autismo (sociocomunicativa y de comportamiento) y desarrollar o fortalecer aquellas habilidades imprescindibles para interactuar autónomamente con el entorno y sentirse parte de él (McQuiggan et al., [2015](#)).

Por todas estas razones, existe una gran cantidad de APPS diseñadas para la intervención educativa con personas autistas, disponibles tanto en catálogos y tiendas digitales genéricas como educativas (App Store, Play Store, Toolbox, Appy Autism, Autism Apps, etc.). Ante esta cantidad de posibilidades, no se debe presuponer que todas las APPS disponibles en la red son de calidad y apropiadas para ser utilizadas con personas autistas en un contexto de intervención educativa (Sanromà-Giménez et al., [2017](#)). Las APPS, como cualquier otro tipo de recurso educativo digital, deben cumplir con unos requisitos de calidad que aumenten las posibilidades de éxito del proceso de E-A (Crescenzi-Lanna & Grané-Oró, [2016](#)). Cuando estas se utilizan en un contexto de intervención educativa con personas autistas resultan más específicas, ya que deben adaptarse a las particularidades del perfil cognitivo y a las necesidades educativas del individuo (Fletcher-Watson et al., [2016](#); Kamaruzaman et al., [2016](#)).

La revisión y análisis de la literatura especializada (Sanromà-Giménez et al., [2018](#)) nos ha permitido establecer un conjunto de características, educativas-pedagógicas y tecnológicas, que tienen que cumplir las APPS para garantizar la accesibilidad digital y educativa de las personas autistas. Su definición ha permitido reconocer un vínculo indisoluble entre la interfaz de usuario de las APPS y su capacidad para actuar como un recurso educativo inclusivo y adecuado para las personas autistas (Pagani & Brigante, [2018](#); Pavlov, [2014](#); Sevilla et al., [2007](#); WSC, [2015](#)). Sin perder de vista la accesibilidad digital (W3C, [2018](#)), las características se presentan en base a los tres principios del DUA (CAST, [2018](#)). El propósito de esta propuesta es guiar el diseño de las APPS hacia la optimización de su accesibilidad para que resulten un recurso educativo al alcance del mayor número posible de aprendices autistas. La adopción del enfoque de estos marcos y estándares (CAST, [2018](#); W3C, [2018](#)), referentes en lo que se refiere a la universalización de acceso y de uso de las TD para aprender e interactuar en una sociedad digital, permite a los diseñadores de contenidos y recursos educativos

digitales crear productos flexibles y adaptables a la diversidad de aprendices, convirtiéndose en herramientas que disminuyen las posibles barreras al aprendizaje y a la participación (Booth & Ainscow, 2002; Echeita & Ainscow, 2011).

A modo de conclusión, se presentan las características de las APPS (tabla 50), aunque su verdadero valor se encuentra en el detalle del contenido (en formato de lista de verificación con ejemplos concretos), expuesto en el [capítulo 5](#) de este informe. Esta concreción puede resultar una guía útil sobre la que orientar la creación de recursos educativos digitales accesibles e inclusivos para las personas autistas. En este sentido, es destacable la simbiosis que debe existir entre docentes y desarrolladores de APPS, ya que es necesaria la colaboración entre ambos para mejorar la calidad de este tipo de recursos (Fletcher-Watson, 2015).

**Tabla 50** Líneas guía de las características de las APPS para la accesibilidad digital y la inclusión educativa de las personas en el espectro autista







|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Representación</b>     | <b>Percepción.</b> La APP proporciona varias opciones para la percepción de los contenidos.                                      |
|                           | <b>Lenguaje.</b> La APP proporciona varias opciones para el lenguaje y los símbolos.   |
|                           | <b>Comprensión.</b> La APP proporciona apoyos para asegurar la comprensión de los contenidos y el éxito en las actividades.      |
| <b>Acción y expresión</b> | <b>Interacción y navegación.</b> La APP proporciona varias opciones para una interacción y navegación accesibles.                |
|                           | <b>Expresión y comunicación.</b>   |
|                           | <b>Funciones ejecutivas.</b> La APP ayuda a planificar y desarrollar estrategias para la resolución de problemas.                |
| <b>Compromiso</b>         | <b>Interés.</b> La APP proporciona opciones para captar el interés y minimizar las distracciones (motivación extrínseca).        |
|                           | <b>Esfuerzo y persistencia.</b> La APP proporciona opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia (motivación extrínseca). |
|                           | <b>Autorregulación.</b> La APP proporciona opciones de autorregulación (motivación intrínseca).                                  |

La selección y evaluación de contenidos y recursos educativos digitales, como las APPS, forma parte de la tarea de cualquier docente. En el marco de una educación digital, garantizar oportunidades educativas de calidad para todos los aprendices, supone poner atención en la idoneidad de los contenidos y recursos educativos que empleamos, para que estos actúen como facilitadores del aprendizaje y no como obstaculizadores (Passey, 2013). En el caso de los docentes que desarrollan procesos educativos con personas autistas, hacer una correcta selección y evaluación de los recursos educativos digitales más adecuados supone un mayor reto. En primer lugar, por la extensa oferta de contenidos y recursos digitales, especialmente APPS, disponibles en la red. En segundo lugar, por la singularidad de la condición autista, manifestada de forma diferente en

cada aprendiz y proceso de desarrollo. En síntesis, la elección de los contenidos y recursos digitales a emplear es exclusiva para cada actividad de aprendizaje y para cada aprendiz, hecho que da pie a la personalización del proceso de E-A. Además, resulta necesario que el docente haga la elección desde una mirada crítica y con criterio. Ante esto, y a falta de un sistema o estrategia de evaluación acordada y/o validada científicamente, se ha creado la herramienta EMAAT for ASD (Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder) un instrumento de evaluación de APPS educativas para la intervención educativa con personas autistas.

Con el propósito de crear un producto relevante, consistente, útil y práctico para los docentes, se emprendió un proceso de trabajo coordinado con expertos y profesionales del ámbito de la TE y la intervención educativa con personas autistas. Mediante la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de recogida de datos (cualitativos y cuantitativos) y su correspondiente análisis y tratamiento se ha conseguido crear el instrumento EMAAT for ASD, una herramienta de evaluación fundamentada teóricamente, validada por expertos y testeado por docentes. El conjunto de criterios de evaluación que lo forma se agrupa en cinco secciones, aunque también se incluye una sección preliminar que recoge datos sobre el evaluador (tabla 51). A propósito de su estructura y composición (36 ítems), se pueden distinguir criterios de evaluación descriptivos o clasificatorios y puntuables, ambos necesarios para realizar una valoración completa de la APP. La ubicación y carácter de cada ítem responde al estudio de su estructura factorial y fiabilidad.

**Tabla 51** Instrumento EMAAT for ASD (estructura y composición)

|   |  |
|---|--|
|  | <b>Datos de carácter personal del evaluador</b> (6 ítems)<br>Perfil profesional  |
|  | <b>Características técnicas y descriptivas de la APP</b> (10 ítems)<br>Rasgos representativos expuestos en la mayoría de los catálogos y repositorios                |
|  | <b>Características de la APP con relación al TEA</b> (3 ítems)<br>Concreción del perfil cognitivo y diagnóstico derivado de la condición autista                     |
|  | <b>Características pedagógicas de la APP</b> (4 ítems)<br>Requisitos para un uso didáctico y basado en evidencias  |
|  | <b>Características de la APP para la accesibilidad digital e inclusión educativa</b> (8 ítems)<br>Requerimientos que garanticen la accesibilidad digital y educativa |
|  | <b>Satisfacción profesional</b> (5 ítems)<br>Valoración subjetiva basada en la experiencia de uso (usabilidad)   |

Los datos del estudio confirman que el instrumento EMAAT for ASD es una herramienta de evaluación válida y confiable, que resulta útil a los docentes para evaluar el potencial de las APPS de ser usadas en un contexto de intervención educativa con personas autistas.

Respecto a las evaluaciones obtenidas por los docentes en la fase de pilotaje y testeo del instrumento EMAAT for ASD y la creación, simultánea, del catálogo de APPS, es

destacable la tendencia baja de los resultados, es decir las puntuaciones finales alcanzadas por cada una de las APPS. Dicho escenario puede producirse por varios motivos:

- Evaluar las APPS con un instrumento basado en criterios educativos y tecnológicos claros y objetivos puede favorecer la detección de carencias en las APPS, que antes se obviaban, especialmente las relacionadas con las accesibilidad digital y educativa. De esta evidencia, se concluye que las pautas del DUA no resultan un criterio que se tenga en cuenta, mayoritariamente, cuando se diseña este tipo de recursos, aunque sí se debería hacer.
- Los docentes muestran dificultades en comprender y aplicar los criterios de evaluación porque los desconocen - necesitan formación.
- Se entiende que no todas las APPS deben de reunir todos los criterios y en términos positivos, no existe una APP perfecta, su adecuación y evaluación dependerá de su tipología y propósito educativo.
- También se contempla la opción de que el instrumento no ajuste bien las puntuaciones puesto que el pilotaje se hizo con el prototipo 2 y no con la versión final (que si que es consistente), necesitaríamos volver a evaluar las mismas APPS para ver si hay diferencias.

La percepción de los docentes sobre la usabilidad del instrumento es positiva, como muestran los resultados expuestos en el [capítulo 5](#). Por lo tanto, se concluye que el instrumento EMAAT for ASD resulta útil y práctico para sus destinatarios, docentes que emprenden procesos educativos con personas autistas haciendo uso de APPS. Así mismo, también se considera un instrumento efectivo, es decir que cumple con su objetivo: evaluar la capacidad de las aplicaciones, teniendo en cuenta las necesidades educativas de las personas autistas, para ser usadas en un contexto de intervención específico.

## **Limitaciones**

Finalmente, se cierra este capítulo citando las principales limitaciones detectadas en este estudio.

En primer lugar, el tamaño de la muestra. Aunque contamos con una participación importante de expertos (n=19) y docentes (n=162), la mayoría de ellos corresponden al perfil de docentes noveles o en formación inicial (n=153). Esta diferencia resulta enriquecedora en términos amplios y especialmente en lo que concierne al OG1 – definir una estrategia de formación inicial del profesorado en CDD que incorpore el uso de las TD para la inclusión educativa –. Por lo contrario, des de la óptica del OG2 – crear un instrumento de evaluación de APPS para la intervención educativa con personas autistas – hubiera resultado interesante contar con la participación de un mayor numero de docente en ejercicio y con experiencia en el desarrollo de prácticas educativas basadas en el uso de dispositivos móviles y APPS con alumnado autista. La

diferencia es prominente especialmente en la experiencia piloto del instrumento EMAAT for ASD, en la que participaron únicamente 9 docentes en ejercicio frente a 54 docentes en formación inicial, estudiantes de la URV. Lejos de encontrar paridad entre ambos perfiles, desestimamos estudiar con más profundidad la existencia de tendencias y concepciones diferenciadas o similares para cada grupo de docentes, que influyeran en la evaluación de los recursos y en la usabilidad percibida del instrumento EMAAT for ASD como, por ejemplo: la experiencia profesional, el nivel de CDD, la formación, las actitudes, entre otras variables.

En segundo lugar, y relacionado con la usabilidad del instrumento EMAAT for ASD en su versión preliminar (prototipo 2, digital), el funcionamiento del soporte tecnológico elegido para su distribución condicionó el desarrollo de determinados componentes y características del instrumento, como la asignación de las puntuaciones, la gestión interna de los datos, etc. Dichas contrariedades podrían haber intercedido en la valoración de la utilidad y la efectividad de la herramienta.

## Capítol 7

### Propostes i recomanacions

#### 7.1. Estratègia de formació inicial del professorat en CDD que incorpora l'ús de les TD per a la inclusió educativa

La necessitat de prioritzar la capacitació digital dels docents, en formació i en exercici, ha estat expressada per diferents organismes i administracions autonòmiques, nacionals i internacionals (Generalitat de Catalunya, 2018; Intef, 2017; Lázaro & Gisbert, 2015a; Redecker & Punie, 2017; Unesco, 2019), que han aportat les claus de la seva definició, desenvolupament i avaluació. Per tot això, presentem una estratègia de formació inicial del professorat per al desenvolupament de la CDD, exemplificada en el context de la URV i de l'assignatura Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents, que posa atenció en l'ús de les TD per a la inclusió educativa. La proposta permet desplegar i abordar diferents components de la CDD, als quals s'associen les evidències d'aprenentatge aportades pels estudiants, cosa que facilita així la seva avaluació i futura certificació. La construcció de la proposta didàctica i la relació entre evidències d'aprenentatge i components de la CDD es basa en el primer nivell de desenvolupament l'estàndard COMDID (Lázaro & Gisbert, 2015a).

#### Informació general i contextualització

|  |  |
|--|--|
| <b>Centre d'educació superior:</b> URV   |  |
| <b>Assignatura:</b> Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents (11904006) |  |
| <b>Ensenyament:</b> Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària (2013)   |  |
| <b>Crèdits:</b> 12 ECTS  |  |
| <b>Modalitat:</b> Presencial   |  |
| - Hores presencials: 120   |  |
| - Hores de treball autònom de l'estudiant: 180   |  |
| <b>Curs:</b> Segon   | <b>Període:</b> Anual  |
| <b>Tipologia:</b> Formació bàsica  | <b>Matèria:</b> Educació                                       |
| <b>Data d'inici:</b> Setembre  | <b>Data de finalització:</b> Juny                              |
| <b>Idioma d'impartició:</b> Català/Castellà  | <b>Número d'alumnes:</b> 30                                    |
| <b>Hores per setmana (presència del professor):</b> 4 hores                                    | <b>Hores per setmana (dedicació de l'estudiant):</b> 4-5 hores |
| <b>Departament responsable:</b> Departament de Pedagogia                                       |  |
| <b>Lloc de realització:</b> Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia (FCEP)             |  |
| <b>Guia docent:</b> <a href="https://bit.ly/2V4v0Bv">https://bit.ly/2V4v0Bv</a>                |  |
| <b>Xarxes:</b> #organizacioDT  |  |



## Objectius didàctics

Es proposen els següents objectius com a referència per a la planificació didàctica de l'estratègia:

- 1 Comprendre la importància d'incorporar les TD als processos d'E-A i al desenvolupament professional docent.
- 2 Entendre les TD com una mesura i suport d'atenció educativa efectiva per garantir oportunitats d'aprenentatge i participació a tot l'alumnat.
- 3 Programar processos d'E-A de forma col·laborativa, d'acord amb el currículum d'educació infantil i educació primària.
- 4 Elaborar recursos educatius digitals inclusius de forma col·laborativa per donar resposta a les necessitats d'un context (real o simulat).
- 5 Dissenyar espais d'E-A inclusius de forma col·laborativa, en el quals les TD siguin un element transversal.
- 6 Elaborar íntegrament un projecte educatiu de centre innovador, congruent amb un model pedagògic determinat, que inclogui el disseny i la gestió dels espais d'E-A, els recursos i el temps.
- 7 Utilitzar les xarxes per fer difusió de la seva experiència docent i compartir-la (pràctiques de referència o bones pràctiques).

## Competències i resultats d'aprenentatge

La URV entén que un professional competent és qui disposa dels coneixements, destreses i actituds necessàries per exercir la seva activitat laboral, resoldre problemes de manera autònoma, activa i crítica alhora que té la capacitat per a col·laborar amb l'entorn laboral i l'organització del treball (URV, 2009). D'acord amb aquesta concepció, la URV estructura el seu model competencial en competències específiques (A), transversals (B) i nuclears (C). A més, l'avaluació d'aquestes competències es du a terme a través dels resultats d'aprenentatge que expliciten per cadascuna les fites a les quals ha d'arribar l'estudiant en finalitzar el procés d'E-A.

En aquesta assignatura es treballen les competències següents i s'espera que els estudiants aconseguixin els següents resultats d'aprenentatge, que formen part del pla d'estudis de la Doble Titulació de Grau d'Educació Infantil i d'Educació Primària a la URV (<https://bit.ly/2JZAzME>) (taula 52).

**Taula 52** Competències i resultats d'aprenentatge (estratègia formativa)

| Competències i resultats d'aprenentatge |   |
|---|---|
| Competències específiques (A)           | Aei1/Aep1; Aei3/Aep4; Aei7/Aep11; Aei9/Aep6; Aei11/Aep10; Aep2. |
| Competències transversals (B)           | B1; B2; B3; B4; B5; B6.   |



|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Competències nuclears (C) | C2; C3; C4. |
|---------------------------|-------------|

**Nota:** Es proposa incorporar competències específiques que no s'inclouen actualment a la guia docent de l'assignatura però sí que es treballen.

## Continguts

Es proposen els tres blocs de continguts següents (taula 53):

**Taula 53** Proposta de continguts (estratègia formativa)

|  |
|--|
| <b>Mòdul 1. La programació</b>   |
| 1.1 Concreció i desenvolupament del currículum d'Educació Infantil i Primària <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Currículum d'Educació Infantil</li> <li>b. Currículum d'Educació Primària</li> <li>c. L'atenció educativa a l'alumnat</li> </ul> |
| 1.2 Orientacions metodològiques i d'avaluació <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Metodologies actives</li> <li>b. Avaluació formativa i instruments d'avaluació</li> <li>c. La tecnologia al servei de l'aprenentatge</li> </ul>                  |
| 1.3 Programar per capacitats i competències <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Disseny d'unitats didàctiques o projectes</li> </ul>   |
| <b>Mòdul 2. Habilitats docents en el marc d'una escola inclusiva i digital.</b>  |
| 2.1 El perfil professional del docent d'Educació Infantil i Educació Primària <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El Disseny Universal per a l'Aprenentatge (DUA)</li> <li>b. La Competència Digital Docent (CDD)</li> </ul>                       |
| <b>Mòdul 3. Espais, Materials i Temps.</b>   |
| 3.1 El projecte educatiu de centre (PEC)   |
| 3.2 Els espais d'E-A, els recursos i el temps  |

## Metodologia i planificació didàctica

Es recomana que l'estratègia de formació es construeixi seguint un conjunt d'acords metodològics que facilitin l'aprenentatge competencial (transferible, significatiu, productiu i funcional) i que permetin desplegar una metodologia productiva i contextualitzada. L'ús d'aquest tipus de metodologies busca potenciar en els estudiants un paper més actiu envers el procés d'aprenentatge i, per tant, un grau d'aprofundiment més elevat en el desenvolupament de les competències professionals docents (Gairín-Sallan, 2011). Concretant, les estratègies que s'implementen en el cas de Organització de l'Espai Escolar, Materials i Habilitats Docents es basen en l'aprenentatge col·laboratiu, l'aprenentatge basat en problemes (ABP), i l'aprenentatge-servei (APS). Complementàriament, es poden utilitzar altres estratègies metodològiques com les activitats introductòries, les sessions magistrals, els seminaris, la resolució de problemes i els exercicis a l'aula, l'atenció personalitzada, etc. Per aplicar aquestes estratègies, es recomana seguir el plantejament del treball vinculat a projectes, mantenint una

seqüència coherent entre aquests i dirigint l'acció docent i discent al desenvolupament competencial. En aquest sentit, no és tan important el què del projecte sinó el com. Per això, es vol remarcar que els projectes lligats a aquesta assignatura són solament un exemple i en cap cas una única opció vàlida. Pel que fa a les activitats, es proposa mantenir totes les activitats descrites en el [capítol 5](#) d'aquest informe (taula 37) afegint-ne una de nova vinculada a l'avaluació de la CDD (Projecte ARMIF): A7. Elaboració de la carpeta d'aprenentatge CDD. Consisteix que, individualment, els estudiants elaboren una carpeta d'aprenentatge que els servirà per fer un recull d'evidències del seu procés d'aprenentatge amb relació al desenvolupament de la CDD i reflexionar-hi.

## Avaluació

Els processos d'avaluació que es plantegen permeten, d'una banda, ajustar el procés d'E-A que s'ha planificat i ajustar-lo si cal, i, de l'altra, contrastar i evidenciar el nivell de desenvolupament competencial dels estudiants (Tejada & Ruiz, 2016). Per tant, l'avaluació entesa des d'aquesta perspectiva permet recollir sistemàticament dades i resultats, que es consideren evidències d'aprenentatge dels estudiants pel que fa al treball i desenvolupament de la CDD (Larraz et al., 2019) (taula 54):

**Taula 54** Moment i finalitat, i estratègies i instruments per a l'avaluació de la CDD

| Moment i finalitat de l'avaluació | Estratègia i instruments d'avaluació                           |
|-----------------------------------|--|
| Inicial i diagnòstica             | - Prova d'autopercepció (COMDID-a)                             |
| Continuada i formativa            | - Projectes-Activitats<br>- Proves de contingut                |
| Final i sumativa                  | - Prova de coneixements (COMDID-c)<br>- Carpeta d'aprenentatge |

**Avaluació inicial i diagnòstica.** Amb la finalitat que els futurs docents prenguin consciència del seu nivell competencial i a la vegada ajustar la planificació docent a aquest nivell, es recomana que els estudiants responguin una prova (qüestionari) d'autopercepció sobre el seu nivell de CDD (COMDID-a) (Palau et al., 2019; Sánchez-Caballé et al., 2018).

**Avaluació continuada i formativa.** Amb la finalitat d'orientar i involucrar activament els futurs mestres en el seu procés de desenvolupament competencial i aprenentatge, se'ls fa coneixedors dels objectius d'aprenentatge, dels criteris i dels procediments amb els quals se'ls avalua per a cada projecte i activitat. Tanmateix, es fan 3 proves de contingut tipus test, un cop finalitzat cada mòdul de continguts. El treball presencial, juntament amb el treball autònom dels estudiants (no presencial o virtual), i l'ús d'eines digitals com el campus virtual (Moodle) permeten fer un seguiment i retroacció continuada de les diferents activitats. Especialment en aquest moment de l'assignatura, els instruments d'avaluació utilitzats són diversos (rúbriques d'avaluació, qüestionaris, videoanàlisi, etc.) i les estratègies també (autoavaluació, coavaluació, etc.), així com els agents involucrats (estudiants, professionals externs, professorat universitat).

**Avaluació final i sumativa.** Amb la finalitat de mesurar el nivell competencial desenvolupat un cop finalitzat el procés de formació, es plantegen dues accions. La primera és realitzar una prova (qüestionari) de coneixements sobre CDD (COMDID-c) (Lázaro-Cantabrana, Usart-Rodríguez et al, 2019). La segona acció perdura més en el temps, ja que el treball és transversal, és a dir, es realitza al llarg de l'assignatura i requereix una dedicació constant. Aquesta prova consisteix que els estudiants elaborin una carpeta d'aprenentatge digital (*portafolis*) per recollir i presentar les diverses evidències d'aprenentatge amb relació a la CDD obtingudes al llarg del desenvolupament dels projectes i activitats. L'avaluació d'aquestes evidències d'aprenentatge pretén ser una eina, en forma de *portafolis professionals*, que l'estudiant utilitzi en un futur procés d'acreditació de la CDD (Lázaro-Cantabrana, Sanromà-Giménez, Molero-Aranda et al., 2019) tot seguint la iniciativa de l'Administració educativa espanyola (Intef, 2020).

La taula 55 mostra el repartiment del pes a la nota en percentatges per a cada projecte-activitat, d'acord amb la proposta descrita fins al moment.

**Taula 55** Activitats avaluatives i pes en la nota de l'assignatura

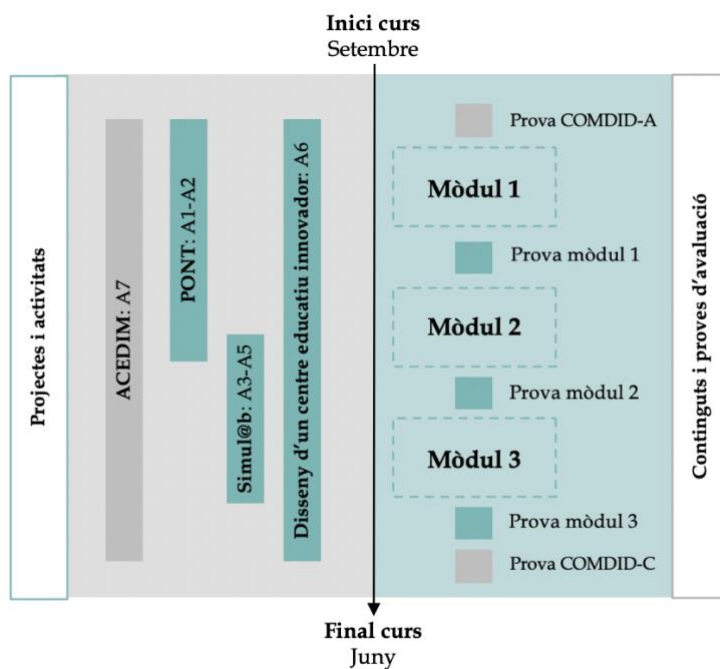
| Activitats avaluatives                 |   | Pes a la nota (%) |
|--|---|-------------------|
| Projecte PONT                          | A1. Elaboració d'una proposta didàctica digital i contextualitzada. | 25%               |
|  | A2. Jornada d'intercanvi d'experiències i bones pràctiques.         |                   |
| SIMUL@B                                | A3. Disseny i elaboració d'una càpsula d'aprenentatge.              | 15%               |
|  | A4. Disseny i construcció de l'aula com espai d'E-A.                |                   |
|  | A5. Difusió del programa "Mestres innovadors en l'ús de les TD".    |                   |
| Disseny d'un centre educatiu innovador | A6. Elaboració d'un projecte educatiu de centre innovador.          | 25%               |
| ACEDIM                                 | A7. Elaboració de la carpeta d'aprenentatge CDD.                    | 20%               |
|  | Prova d'autopercepció (COMDID-a)                                    |                   |
|  | Prova de coneixements (COMDID-c)                                    |                   |
| Proves de contingut                    |   | 15%               |

**Nota:** S'ha ajustat el pes a la nota respecte a la guia docent actual.

## Seqüència didacticotemporal

Amb el propòsit de representar la seqüència d'accions proposades en el context d'aquesta estratègia formativa, es presenta la figura 15, on es pot observar la successió temporal entre els projectes activitats, el treball dels continguts i les proves d'avaluació.

**Figura 15** Proposta de seqüència didacticotemporal



## 7.2. Orientacions per a la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals (APPS) per a la intervenció educativa amb persones autistes

La guia que presentem a continuació pretén ser un conjunt d'orientacions i recomanacions per a la selecció i l'avaluació de recursos educatius digitals per a la intervenció educativa amb persones autistes, que s'exemplifica amb el tipus de recurs digital que actualment predomina en aquest camp de treball, les APPS. L'instrument d'avaluació d'APPS educatives per a la intervenció educativa amb persones autistes (Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder – EMAAT for ASD) és l'eina en la qual es basa aquesta proposta.

### Estratègia: procés i criteris

Presentem una seqüència d'accions que han de dur a terme els docents que es disposen a seleccionar i avaluar APPS per a incorporar-les en processos d'intervenció educativa amb persones en l'espectre autista.



#### Definició i planificació de l'ús didàctic de l'APP

Primera acció, el docent ha de planificar l'ús didàctic de l'APP, que inclou:

- Definir els objectius educatius pels quals s'emprarà.
- Elegir els continguts que cal treballar.
- Seleccionar una estratègia metodològica coherent amb els models d'intervenció educativa de l'autisme i que s'adeqüi a l'ús de l'app.
- Conèixer en què i com contribuirà la intervenció activitat en el desenvolupament competencial de l'aprenent, d'acord amb les àrees d'intervenció educativa de l'autisme (sociocomunicativa i dels comportaments restringits i repetitius) i funcions cognitives alterades.
- Establir quin tipus d'evidències i de resultats d'aprenentatge s'espera observar i com s'avaluaran.
- Elegir el tipus de dispositiu tecnològic (tauleta tàctil o telèfon intel·ligent) que suportarà l'app i el seu context d'ús.

Aquest pas és un requisit fonamental per generar una correcta integració de l'APP en el procés d'intervenció educativa i així un enriquiment i millora en l'aprenentatge.



#### Cerca d'APPS en repositoris i catàlegs especialitzats

Segona acció, el docent ha de cercar l'APP, recomanablement, en repositoris i catàlegs d'APPS de caràcter educatiu i especialitzats en l'educació de les persones en l'espectre

autista. La taula 56 és un recull de repositoris i catàlegs educatius genèrics i específics d'APPS per a persones autistes, publicats per empreses, organismes i institucions.

**Taula 56** Repositoris i catàlegs educatius genèrics i específics d'APPS per a persones autistes

#### Repositoris educatius genèrics

- [Google Play](#) (Google)
- [App Store](#) (Apple Inc.)
- [Toolbox](#) (mSchools)

#### Repositoris educatius específics per autisme

- [Appyautism](#) (Fundación Orange)
- Autism Apps (Touch Autism): [APP](#) / [web](#)
- [Autism Apps](#) (Autism Association of Western Australia)

Tanmateix, és un paràmetre interessant que en aquests espais el docent pugui consultar les valoracions i observacions d'altres professionals respecte a l'experiència d'ús de les APPS que està considerant seleccionar, així com contribuir a afegir-hi les seves un cop s'hagin utilitzat. Les aportacions dels docents han de basar-se en criteris d'avaluació fonamentats i de rigor científic, remetent-se a les evidències observades en l'acció educativa (Fletcher-Watson, 2015). D'aquesta manera, es crea una comunitat professional en l'ús d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes que pot resultar sent un espai per a compartir i identificar pràctiques de referència en aquest àmbit. El valor d'aquesta comunitat creix exponencialment, si hi participen els diferents agents professionals involucrats en l'ús i producció d'aquests recursos. No sols ens referim a la comunitat de professionals de l'educació (docents, educadors, pedagogs, psicopedagogs, psicòlegs, etc.) sinó també als professionals de l'àmbit tecnològic que dissenyen, desenvolupen i distribueixen aquests recursos.



#### Selecció i avaluació d'APPS: criteris i instrument d'avaluació

Tercera acció. Durant el procés de seleccionar i d'avaluar recursos educatius digitals (apps) per a la intervenció educativa amb persones autistes és imprescindible que el docent tingui en compte un conjunt de criteris educativopedagògics i tècnics (o tecnològics), canviants segons cada situació educativa i perfil d'aprenent autista (taula 57).

**Taula 57** Criteris pedagogicotecnològics per a la selecció i l'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <b>Característiques tècniques i descriptives de l'APP</b><br>Preu, desenvolupador, última versió, sistema operatiu, idioma, edat destinataris, repositori, tipologia, ús didàctic.   |
| <b>2</b> | <b>Característiques i perfil cognitiu de l'aprenent</b><br>Edat, necessitats educatives derivades de la condició autista (àrees d'afectació, nivell de severitat, capacitats i funcions cognitives), desenvolupament competencial, coneixements previs, interessos, habilitats motrius, corba d'aprenentatge per a utilitzar l'APP.    |
| <b>3</b> | <b>Característiques pedagògiques de l'APP</b><br>Objectiu d'aprenentatge, adequació dels continguts, avaluació, evidències científiques.   |
| <b>4</b> | <b>Característiques de l'APP per l'accessibilitat digital i la inclusió educativa</b><br>Interfície d'usuari accessible per a persones autistes que faciliti l'aprenentatge, que ofereix diferents opcions per a la captació de l'interès i la motivació, la representació de la informació i els continguts, i l'acció i l'expressió. |
| <b>5</b> | <b>Satisfacció professional</b> (usabilitat de l'APP)<br>Recomanació, intenció d'ús, valor econòmic, valoració global.   |

### Selecció

La selecció de les APPS és una tasca prèvia a l'avaluació. Seleccionar-les comporta fer un triatge segons el que el docent necessita i la informació que ofereix el repositori o catàleg que s'està consultant. Fent referència al que s'ha especificat en l'acció anterior (cerca d'APPS en repositoris especialitzats), la manera com el docent ha de dur a terme aquesta selecció depèn de la concreció, el rigor i la qualitat de la informació que s'exposa al repositori o catàleg. Davant d'això s'estipulen dos tipus d'escenaris i recomanacions respecte a la selecció de les APPS (taula 58):

**Taula 58** Escenaris i recomanacions per a la selecció d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes

|          | <b>Escenari segons el repositori o catàleg d'APPS</b>   | <b>Recomanació pels docents</b>  |
|----------|---|--|
| <b>1</b> | a. Categoritza les APPS (per exemple, Appyautism).<br>b. Categoritza i publica valoracions i ressenyes d'usuaris que han provat les APPS però aquestes no s'han formulat d'acord amb uns criteris d'avaluació | 1 Utilitzar les opcions de filtratge del repositori i fer la selecció d'acord amb les característiques tècniques i descriptives de l'APP (taula 57). |

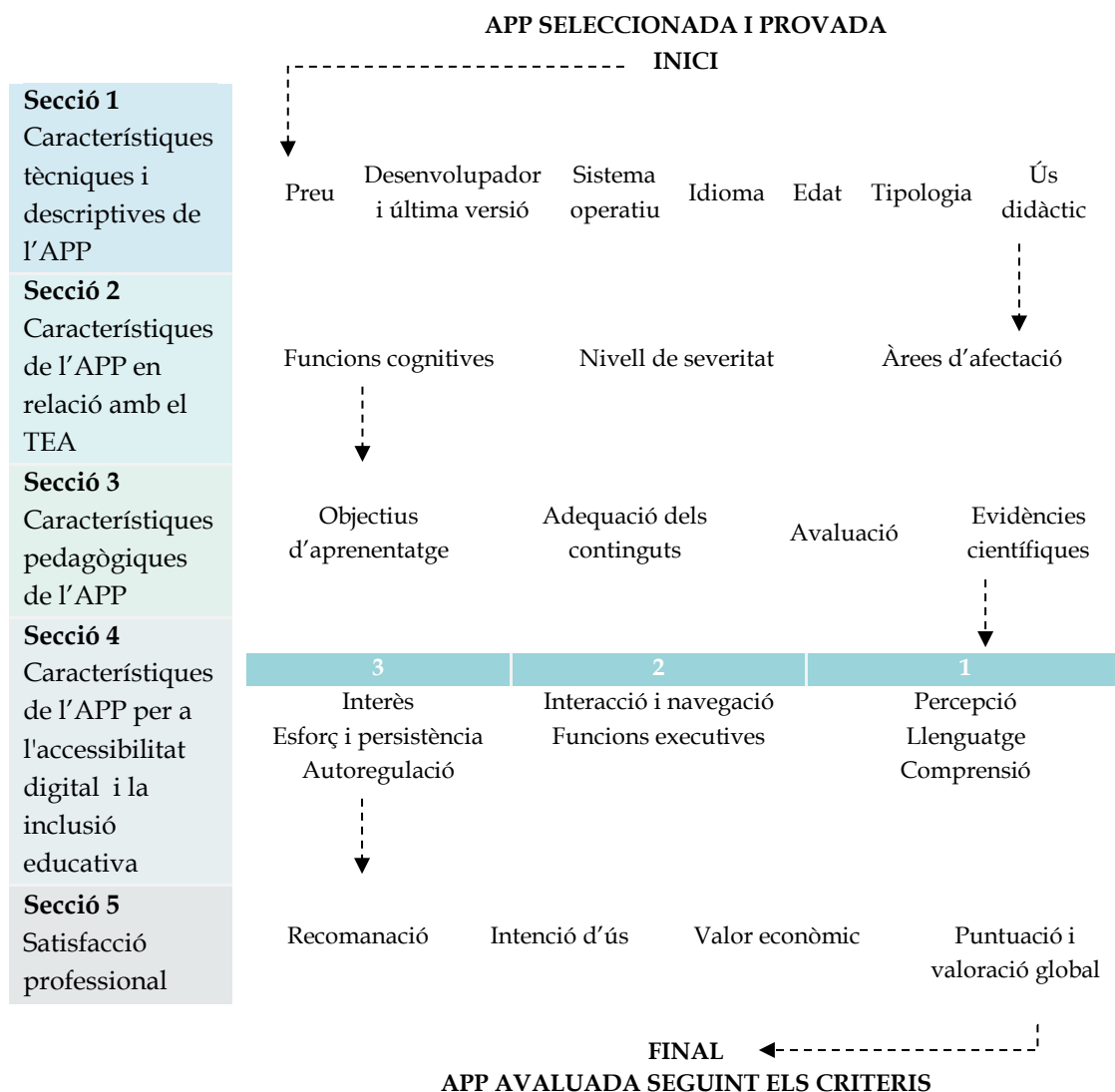
|   |   |  |
|---|---|--|
|   | definitos i fonamentats (per exemple, Google Play i App Store).   | 2 Provar i experimentar exhaustivament l'APP abans d'utilitzar-la en un context d'intervenció educativa.   |
| 2 | a. Categoritza i publica valoracions i ressenyes detallades realitzades per docents o especialistes, formulades d'acord amb uns criteris d'avaluació definits i fonamentats que es poden consultar (per exemple, Autism Apps - ambdós portals - i Toolbox). | <p>1 Utilitzar les opcions de filtratge del repositori i fer la selecció d'acord amb el conjunt de criteris pedagògicotecnològics (taula 57).</p> <p>2 Comprovar el compliment dels criteris pedagògicotecnològics de l'APP i la seva adequació, abans d'utilitzar-la en un context d'intervenció educativa.</p> |

### *Avaluació*

L'avaluació de les APPS és una tasca que precedeix a la seva selecció, prova i/o utilització en un context d'intervenció educativa amb aprenents autistes. Per a una estimació completa i de qualitat de les APPS es recomana que el docent atengui al conjunt de criteris esmentats a la taula 57, mitjançant un instrument que faciliti sistematitzar i recuperar la informació. S'aconsella emprar instruments d'avaluació vàlids i fiables, com l'eina Educational Mobile Applications Assessment Tool for Autism Spectrum Disorder (EMAAT for ASD). La figura 16 representa el procés d'avaluació que se segueix fent ús de l'eina EMAAT for ASD, a través de les seccions i ítems que la conformen.



**Figura 16** Procés d'avaluació d'APPS amb l'instrument EMMAT for ASD



En finalitzar el procés d'avaluació amb l'eina EMAAT for ASD, el docent disposarà d'una doble apreciació respecte a les APPS valorades. En primer lloc, una mirada al detall de cada agrupació de criteris pedagogicotecnològics rellevants per a l'ús de l'APP en un context d'intervenció educativa amb persones autistes, és a dir, de cadascuna de les seccions de l'instrument i els ítems que s'hi inclouen. En segon lloc, una percepció global i de conjunt que ajudarà el docent a fer una comparativa i classificació entre diferents APPS, sempre que s'hagin avaluat amb el mateix instrument (en aquest cas, l'eina EMAAT for ASD). Ambdues visions són necessàries i absolutament complementàries l'una amb l'altra.



## Incorporació de les APPS a l'entorn personal d'aprenentatge

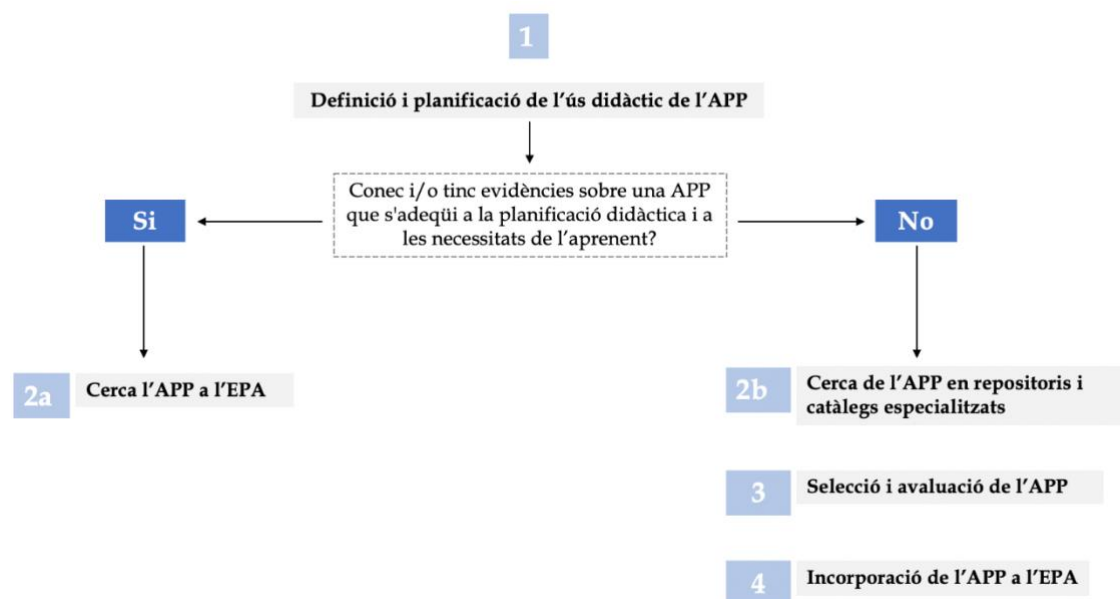
Quarta i última acció. Es recomana que el docent incorpori al seu entorn personal d'aprenentatge (EPA) les APPS que ha seleccionat, avaluat i utilitzat en un context d'intervenció educativa amb aprenents autistes i que, en el seu marc, han actuat com un recurs educatiu digital facilitador de l'aprenentatge. D'aquesta manera, el docent complementarà el seu EPA amb recursos educatius digitals validats rigorosament, ja que s'han seleccionat, provat i avaluat seguint un mateix procés i criteris. Tot i així, el caràcter d'heterogeneïtat de la condició autista i variabilitat de la seva manifestació en cada persona i procés d'aprenentatge requereix que el docent valori novament l'APP que s'ha d'utilitzar en cada nova intervenció educativa i aprenent. Per acabar, cal recomanar al docent que actualitzi el seu EPA segons les noves necessitats formatives que detecti en els aprenents i els processos d'aprenentatge. Com?

- Consultant periòdicament els repositoris i catàlegs d'APPS genèrics i específics d'autisme.
- Compartint experiències i bones pràctiques amb altres professionals i especialistes de l'àmbit.
- Participant en activitats de formació específica sobre TD i autisme.

### Representació gràfica de l'estratègia

A tall de síntesi, la figura 17 mostra el procés descrit al llarg d'aquesta proposta. L'objectiu d'aquest diagrama és guiar el docent en el moment que es disposa a iniciar la seqüència d'accions per identificar una APP que s'ajusti a les necessitats de la situació educativa que empenirà amb un aprenent autista. Partint de la primera acció –1) Definir i planificar l'ús didàctic de l'APP–, s'insta que el docent reflexioni amb preguntes com *Disposo o conec APPS adequades a aquest plantejament educatiu i a les característiques de l'aprenent? o Tinc evidències sobre la idoneïtat de l'APP en aquest context d'intervenció educativa?* Tal com mostra el diagrama, una resposta afirmativa i ferma conduirà el docent al seu EPA, és a dir, a fer ús d'alguna APP de la qual ja en té coneixements previs i de pes, de manera que conclourà que resultarà un recurs adequat –2a) Cercar l'APP a l'EPA. En canvi, una resposta negativa o dubitativa portarà el docent a desenvolupar la seqüència sencera d'accions, assegurant així la qualitat del procés i els criteris emprats en la selecció i avaluació de les APPS des de la perspectiva de la inclusió educativa –2c) Cercar l'APP en repositoris i catàlegs especialitzats; 3) Seleccionar i avaluar l'APP; 4) Incorporar l'APP a l'EPA.

**Figura 17** Procés de selecció i l'avaluació d'APPS per a la intervenció educativa amb persones autistes



**Nota:** EPA (entorn personal d'aprenentatge).

## Capítol 8

### Línies futures

Tanquem aquest procés d'investigació indicant possibles línies de recerca per emprendre en futurs treballs relacionats amb el centre d'interès que ens ocupa, l'aprofitament de les TD per a la inclusió educativa de tots els aprenents però especialment dels que presenten més dificultats si no disposen de mitjans facilitadors, com és el cas de la comunitat autista. Tot seguit es llisten en clau de millores:

- La versió de l'instrument EMAAT for ASD que presentem no s'entén com un producte definitiu, sinó com un producte que ha de sotmetre's a futures iteracions, amb les seves conseqüents revisions. Es preveu com a futures línies de treball verificar-ne novament la seva utilitat i efectivitat (ampliant la mostra), així com l'estudi de la validesa test-retest, l'anàlisi factorial confirmatòria i la mesura de validesa externa. Així mateix, es parlarà esment en components (evidències científiques, avaluació) considerats com a importants en la selecció i avaluació d'APPS per a ser utilitzades en processos educatius amb persones autistes (Armstrong et al., [2012](#); Fletcher-Watson, [2015](#)) però que no s'han inclòs en l'estructura factorial d'aquest instrument, ni d'altres de referència en l'avaluació d'APPS (Stoyanov et al., [2015](#)).
- Amb el propòsit d'augmentar la usabilitat, no sols de l'instrument EMAAT for ASD sinó també de la gestió de les avaluacions fetes pels docents, s'exploraran quines possibilitats pot oferir un altre tipus de plataforma digital, més eficaç i atractiva que actuï com a portal de referència en l'àmbit de les APPS i la intervenció educativa de l'espectre autista.
- En línia amb l'anterior declaració, la creació d'un portal d'aquestes característiques pot actuar de pont entre professionals de diferents perfils i de disciplines diverses (professorat, dissenyadors de programari o altre contingut digital, etc.) que comparteixin una mateixa línia de treball, la creació de suports tecnològics i recursos educatius digitals per a les persones en l'espectre autista o altres condicions que puguin ser ateses amb solucions i estratègies digitals similars.
- A l'últim, i com a requisit *sine qua non* de totes les anteriors, es proposa continuar treballant per incorporar la perspectiva de la inclusió educativa a la formació inicial del professorat en CDD, començant per la comprensió i posterior aplicació de marcs d'accessibilitat com el DUA i seguint per la dedicació a la capacitació digital dels aprenents, evitant així possibles condicions d'exclusió que, fins ara, subestimàvem.

## Referències bibliogràfiques

- Abril, D., Delgado, C. & Vigara, A. (2010). *Comunicación aumentativa y alternativa. Guía de referencia*. CEAPAT. <https://bit.ly/3cH505W>
- Adams, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A. De Paul, K. Diaz, V. & Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. <https://bit.ly/3cFqMXF>
- Agència Europea per al Desenvolupament de l'Educació de l'Alumnat amb Necessitats Educatives Especials. (2012). *Perfil profesional del docente en la educación inclusiva*. <https://bit.ly/2Ya67WG>
- Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.
- Alba, C., Sánchez, J. M. & Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo*. Edelvives.
- Alba, C., Zubillaga, A., & Sánchez, J. M. (2015). Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 89-100. <https://bit.ly/2Y9XRpI>
- Allen, M. L., Hartley, C., & Cain, K. (2016). iPads and the use of “Apps” by children with autism spectrum disorder: Do they promote learning? *Frontiers in psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01305>
- Alquraini, T. A. & S. M. Rao. (2018). Assessing teachers' knowledge, readiness, and needs to implement Universal Design for Learning in classrooms in Saudi Arabia. *International Journal of Inclusive Education*, 24(1), 103-114. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1452298>
- Alzrayer, N. M. & Banda, D. R. (2017). Implementing Tablet-Based Devices to Improve Communication Skills of Students with Autism. *Intervention in School and Clinic*, 53(1), 50-57. <https://doi.org/10.1177/1053451217692569>
- Associació Americana de Psiquiatria, APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)*. American Psychiatric Association Publishing. <https://bit.ly/2C8dJ4u>
- Associació Americana de Psicologia, APA. (2020). *The Publication Manual of the American Psychological Association, Seventh Edition*. American Psychological Association Publishing. <https://bit.ly/2AyJHGV>
- Amiel, T. & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Journal of educational technology & society*, 11(4), 29-40.
- Apple. (2020). *App Store*. <https://www.apple.com/es/ios/app-store/>
- Aresti-Bartolome, N. & Garcia-Zapirain, B. (2014). Technologies as support tools for persons with autistic spectrum disorder: A systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 11(8), 7767-7802. <https://doi.org/10.3390/ijerph110807767>

- Armstrong, J. E., Bregman, J. D., Farmer, J. E., Huber, D., Kilo, M., Mantovani, J. F., McCarrell, V. & Ratcliffe, K. (2012). *Autism spectrum disorders: Guide to evidence-based interventions*. Consensus Publication. <https://bit.ly/3eYRRa0>
- Arnesen, A., Allan, J., & Simonsen, E. (2009). *Policies and practices for teaching sociocultural diversity: Concepts, principles and challenges in teacher education*. Council of Europe.
- Artigas-Pallarés, J., Guitart, M., & Gabau-Vila, E. (2013). Bases genéticas de los trastornos del neurodesarrollo. *Revista de neurología*, 56(1), 23-34.
- Aspiranti, K. B., Larwin, K. H. & Schade, B. P. (2018). iPads/tablets and students with autism: A meta-analysis of academic effects. *Assistive Technology*, 1-8. <https://doi.org/10.1080/10400435.2018.1463575>
- Autism Association of Western Australia. (2020). *Autism Apps*. <https://bit.ly/2YaqYcu>
- Autism Europe. (2020). *Autism Europe*. <http://www.autismeurope.org/>
- Autismo España. (2020). *Autismo España*. <http://www.autismo.org.es/>
- Azahari, I. N. N. A., Ahmad, W. F. W., Jamaludin, Z., & Hashim, A. S. (2016). The design of mobile social application for children with autism. In *2016 3rd International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)* (pp. 547-552). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCOINS.2016.7783274>
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., Maenner, M. J., Daniels, J., Warren, Z., ... & Durkin, M. S. (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years – Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*, 67(6), 1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>
- Baird, G., Simonoff, E., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Meldrum, D., & Charman, T. (2006). Prevalence of disorders of the autism spectrum in a population cohort of children in South Thames: The Special Needs and Autism Project (SNAP). *The lancet*, 368(9531), 210-215.
- Banc Mundial i Unió Internacional de Telecomunicacions. (2019). *Datos de libre acceso del Banco Mundial. Acceso abierto y gratuito a datos sobre el desarrollo en el mundo. Personas que usan Internet*. <https://bit.ly/2C3uPk8>
- Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 248-254.
- Barthélémy, C., Fuentes, J., Howlin, P. & Van der Gaag, R. (2019). *Personas con Trastorno del Espectro del Autismo. Identificación, Comprensión, Intervención*. Autismo Europa. <https://bit.ly/2YbjeGX>
- Blanco, R. (2006). La equidad y la inclusión social: Uno de los desafíos de la educación y la escuela hoy. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(3), 1-15 <http://www.rinace.net/arts/vol4num3/art1.pdf>.
- Blanco, R. (2010). El derecho de todos a una educación de calidad. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 4(2), 25-153.
- Bogdashina, O. (2007). *Percepción sensorial en el autismo y síndrome de Asperger: experiencias sensoriales diferentes, mundos perceptivos diferentes*. Asociación Autismo Ávila.
- Booth, T. & Ainscow, M. (2002). *Index for Inclusion: developing learning and participation in schools*. Centre for Studies on Inclusive Education (CSIE).

- Boser, K., Goodwin, M. & Wayland, S. (2014). *Technology tools for students with autism: Innovations that enhance independence and learning*. Brookes Publishing.
- Boyd, T. K., Hart Barnett, J. E., & More, C. M. (2015). Evaluating iPad technology for enhancing communication skills of children with Autism Spectrum Disorders. *Intervention in School and Clinic*, 51(1), 19-27. <https://doi.org/10.1177/1053451215577476>
- Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. A P. Jordan, B. Thomas, & B. Weerdmeester (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189-194). Taylor & Francis.
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29-40. <https://bit.ly/2UVvOJV>
- Browder, D. M., Root, J. R., Wood, L. & Allison, C. (2016). Effects of a story-mapping procedure using the iPad on the comprehension of narrative texts by students with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 32(4), 243-255. <https://doi.org/10.1177/1088357615611387>
- Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 111-132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Cabero, J. & Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. *Bordón. Revista de pedagogía*, 65(2), 25-38. <https://doi.org/10.13042/brp.2013.65202>
- Cabero, J., Fernández, J. M., & Córdoba, M. (2007). Las TIC como elementos en la atención a la diversidad. En J. Cabero, M. Córdoba & J.M. Fernández (Coords.), *Las TIC para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad* (pp. 15-35). Editorial MAD.
- Cabiellés-Hernández, D., Pérez-Pérez, J. R., Paule-Ruiz, M., & Fernández-Fernández, S. (2017). Specialized intervention using tablet devices for communication deficits in children with autism spectrum disorders. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(2), 182-193. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2559482>
- Cámara, A., Díaz, E. & Ortega-Tudela, J. (2017). Aprendizaje-servicio en la universidad: Ayudando a la escuela a atender a la diversidad a través de las TIC. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(3), 73-87.
- Capp, M. (2017). The effectiveness of universal design for learning: a meta-analysis of literature between 2013 and 2016. *International Journal of Inclusive Education*, 21(8), 791-807. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1325074>
- Center for Applied Special Technology, CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2 [graphic organizer]*. Wakefield, MA: Author. <https://bit.ly/3f0qJHx>
- Castaño-Muñoz, J., Kalz, M., Kreijns, K., & Punie, Y. (2018). Who is taking MOOCs for teachers' professional development on the use of ICT? A cross-sectional study from Spain. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(5), 607-624. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1528997>
- Castells, M. (2001). *La galaxia Internet*. Plaza & Janés Editores S.A.

- Chebli, S., Lanovaz, M. J., & Dufour, M. (2017). Generalization following tablet-based instruction in children with autism spectrum disorders. *Journal of Special Education Technology*, 32(2), 70-79. <https://doi.org/10.1177%2F0162643416681499>
- Chen, W., & Wellman, B. (2004). The global digital divide-within and between countries. *IT & society*, 1(7), 39-45.
- Cheung, Y., Schulze, K., Leaf, J., & Rudrud, E. (2016). Teaching Community Skills to Two Young Children with Autism Using a Digital Self-Managed Activity Schedule. *Exceptionality*, 24(4), 241-250. <https://doi.org/10.1080/09362835.2016.1215654>
- Chia, G. L. C., Anderson, A., & McLean, L. A. (2018). Use of Technology to Support Self-Management in Individuals with Autism: Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5(2), 142-155. <https://doi.org/10.1007/s40489-018-0129-5>
- Chien, M. E., Jheng, C. M., Lin, N. M., Tang, H. H., Tael, P., Tseng, W. S., & Chen, M. Y. (2015). iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism. *International Journal of Human-Computer Studies*, 73, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.06.001>
- Cobo, C. (2019). *Acepto las condiciones: usos y abusos de las tecnologías digitales*. Fundación Santillana.
- Cobo, C. & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación*. Edicions Universitat Barcelona.
- Comissió Europea. (2014). *HORIZON 2020 en breve. El Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://bit.ly/30hRCmb>
- Comissió Europea. (2018). *Recomendación del consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://bit.ly/378Xi3v>
- Comissió Europea. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://bit.ly/2YePWXU>
- Comissió Europea. (2013). *Una nueva revolución industrial*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://bit.ly/3dJD8QZ>
- Comissió Europea. (2010). *EUROPA 2020. Una Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://bit.ly/37cebKM>
- Consell d'Europa. (2010). *Policies and Practices for Teaching Sociocultural Diversity: a framework of teacher competences for engaging with diversity*. Council of Europe. <https://bit.ly/3haAYv5>
- Conselleria d'Educació del Principat d'Astúries. (2019). *Alumnado con TEA: Orientaciones para planificar la respuesta educativa. Propuestas inclusivas para intervenir en Infantil, Primaria y Secundaria*. <https://bit.ly/3hZHIPt>
- Corner, S. (2009). Choosing the right type of rotation in PCA and EFA. *JALT testing & evaluation SIG newsletter*, 13(3), 20-25. <https://bit.ly/2AKkKYG>



- Coyne, P., Pisha, B., Dalton, B., Zeph, L. A., & Smith, N. C. (2012). Literacy by design: A universal design for learning approach for students with significant intellectual disabilities. *Remedial and Special Education, 33*(3), 162-172. <https://doi.org/10.1177/0741932510381651>
- Crescenzi-Lanna, & Oró-Grané, M. (2016). Análisis del diseño interactivo de las mejores apps educativas para niños de cero a ocho años. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (46)*, 77-85.
- DBR Collective. (2003). Designed-based research: An emergint paradigma for educational inquiry. *Educational Research, 32*(1), 5-8.
- De Benito, B. & Salinas, J.M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 0*, 44-59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Dean, M., Harwood, R., & Kasari, C. (2017). The art of camouflage: Gender differences in the social behaviors of girls and boys with autism spectrum disorder. *Autism, 21*(6), 678-689. <https://doi.org/10.1177/1362361316671845>
- Delgado, C., Pérez-Castilla, L., Sebastián, M., & Vigara, A. (2015). *Apps gratuitas para el entrenamiento cognitivo y la comunicación*. CEAPAT-IMSERSO. <https://bit.ly/30lX1J0>
- Della, V., & Cera, R. (2015). *Protecting the Rights of People with Autism in the Fields of Education and Employment. International, European and National Perspectives*. Springer Open. <https://bit.ly/3e9GU5C>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Santillana. Ediciones Unesco.
- Demetriou, E. A., Lampit, A., Quintana, D. S., Naismith, S. L., Song, Y. J. C., Pye, J. E., ... & Guastella, A. J. (2017). Autism spectrum disorders: a meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry, 23*, 1198-1204. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>
- Departament d'Ensenyament (1997). Decret 299/1997, de 25 de novembre, sobre l'atenció educativa a l'alumnat amb necessitats educatives especials. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (28 de novembre de 1997), núm. 2528.
- Departament d'Ensenyament (2013a). *Competències bàsiques de l'àmbit digital. Identificació i desplegament a l'educació primària*. Generalitat de Catalunya.
- Departament d'Ensenyament (2013b). *Competències bàsiques de l'àmbit digital. Identificació i desplegament a l'educació secundària obligatòria*. Generalitat de Catalunya.
- Departament d'Ensenyament (2015). *De l'escola inclusiva al sistema inclusiu. Una escola per a tothom, un projecte per a cadascú*. Generalitat de Catalunya.
- Departament d'Ensenyament (2017). Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (19 de octubre de 2017), núm. 7477.
- Diener, M. L., Wright, C. A., Dunn, L., Wright, S. D., Anderson, L. L., & Smith, K. N. (2015). A creative 3D design programme: Building on interests and social engagement for students with autism spectrum disorder (ASD). *International Journal of Disability, Development and Education, 63*(2), 181-200. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2015.1053436>

- Domingo, M., & Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37), 169-175.  
<https://www.redalyc.org/pdf/158/15820024020.pdf>
- Dunn, T. J., Baguley, T. & Brunnsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399-412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- Echeita, G. (2016). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones*. Narcea Ediciones.
- Echeita, G. & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura. Educación*, (12), 26-46.  
<http://hdl.handle.net/10486/661330>
- Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize universal design for learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 33-41.  
<https://doi.org/10.1177%2F073194871003300103>
- Esbensen, A. J., Seltzer, M. M., Lam, K. S., & Bodfish, J. W. (2009). Age-related differences in restricted repetitive behaviors in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(1), 57-66. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0599-x>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Esposito, M., Sloan, J., Tancredi, A., Gerardi, G., Postiglione, P., Fotia, F., ... & Vicari, S. (2017). Using Tablet Applications for Children with Autism to Increase Their Cognitive and Social Skills. *Journal of Special Education Technology*, 32(4), 199-209.  
<https://doi.org/10.1177/0162643417719751>
- Esteve, F. (2015). *La competencia digital del futuro docente: análisis de su autopercepción y evaluación de su desempeño por medio de un entorno 3D* [Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili]. <https://bit.ly/3hoBLZj>
- Unió Europea. (2009). *Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020)*.
- Evmenova, A. (2018). Preparing teachers to use universal design for learning to support diverse learners. *Journal of Online Learning Research*, 4(2), 147-171.  
<https://www.learntechlib.org/primary/p/181969/>.
- Eynon, R. (2009). Mapping the digital divide in Britain: implications for learning and education. *Learning, Media and Technology*, 34(4), 277-290.  
<https://doi.org/10.1080/17439880903345874>
- Fernández, J. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista electrónica de investigación educativa*, 15(2), 82-99. <https://bit.ly/30EJiNQ>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. European Commission, Joint Research Centre (JRC).
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), European Commission.

- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230-235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>
- Fiske, S. T. & Taylor, S. E. (2008). *Social cognition: From brains to culture*. McGraw-Hill.
- Fletcher-Watson, S. (2015). Evidence-based technology design and commercialisation: Recommendations derived from research in education and autism. *TechTrends*, 59(1), 84-88. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0825-7>
- Fletcher-Watson, S., Pain, H., Hammond, S., Humphry, A., & McConachie, H. (2016). Designing for young children with autism spectrum disorder: A case study of an iPad app. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 7, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2016.03.002>
- Flewitt, R., Messer, D. and Kucirkova, N. (2015). New directions for early literacy in a digital age: The iPad. *Journal of Early Childhood Literacy*. 15(3), 289-310. <https://doi.org/10.1177/1468798414533560>
- Fortea, M. Bermudez, M. E., & Castro, J. (2013). Estimación de la prevalencia de los trastornos del espectro autista en Canarias. *Anales de Pediatría*, 79(6), 352-359. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.04.022>
- Fuentes-Biggi, J., Ferrari-Arroyo, M. J., Boada-Muñoz, L., Touriño-Aguilera, E., Artigas-Pallarés, J., Belinchón-Carmona, M., ... & Díez-Cuervo, A. (2006). Guía de buena práctica para el tratamiento de los trastornos del espectro autista. *Rev neurol*, 43(7), 425-38.
- Fundación Telefónica. (2018). *Sociedad digital en España 2017*. Fundación Telefónica.
- Fundación Telefónica. (2019) *Informe anual 2018*. Fundación Telefónica. <https://bit.ly/3cGY7Sm>
- Fundación Telefónica. (2020). *Sociedad digital en España 2019*. Fundación Telefónica. <https://bit.ly/2zdiSHz>
- Fundación Orange & iAutism. (2014). *Appy Autism*. <http://www.appyautism.com/>
- Gairín-Sallan, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(1), 93-108.
- Gal, E., Lamash, L., Bauminger-Zviely, N., Zancanaro, M. & Weiss, P. L. (2016). Using multitouch collaboration technology to enhance social interaction of children with high-functioning autism. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 36(1), 46-58. <https://doi.org/10.3109/01942638.2015.1040572>
- Ganz, J. (2015). AAC interventions for individuals with autism spectrum disorders: State of the science and future research directions. *Augmentative and Alternative Communication* 31, 203-214. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1047532>
- Ganz, J., Boles, M., Goodwyn, F. & Flores, M. (2014). Efficacy of handheld electronic visual supports to enhance vocabulary in children with ASD. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(1), 3-12. <https://doi.org/10.1177/1088357613504991>
- García-Molina, I. (2019). Preferencias terminológicas acerca del autismo según participantes de un MOOC sobre inclusión educativa. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 9(1), 155-177. <https://doi.org/10.26864/PCS.v9.n1.11>
- García-Rodríguez, A., & Gómez-Díaz, R. (2015). Las demasiadas aplicaciones: parámetros e indicadores para seleccionar las TopAPP de lectura para niños. In

- Anales de documentación* (Vol. 18, No. 2). Facultad de Comunicación y Documentación y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- García, E. (2008). Neuropsicología y educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente. *Revista de psicología y educación*, 1(3), 69-90.
- García, M. & López, R. L. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), 277-293.
- Generalitat de Catalunya (2012). *Pla director de salut mental i addiccions. Pla d'atenció integral a les persones amb trastorn de l'espectre autista (TEA)*. Direcció General de Regulació, Planificació i Recursos Sanitaris. Departament de Salut. <https://bit.ly/3d9e3Nu>
- Generalitat de Catalunya (2017). *Pla integral d'atenció a les persones amb trastorn mental i addiccions. Estratègia 2017-2019*. Publicacions Generalitat de Catalunya. <https://bit.ly/3cXslR2>
- Generalitat de Catalunya (2018). *Competència digital docent del professorat de Catalunya*. Servei de Comunicació i Publicacions Generalitat de Catalunya. <https://bit.ly/37eF9kH>
- Gil (2013). *Cómo hacer "Apps" Accesibles*. CEPAT-IMSERSO. <https://bit.ly/2Avz7AI>
- Gisbert, M. & Johnson, L. (2015). Education and technology: new learning environments from a transformative perspective. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 1-13. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2570>
- Gisbert, M., Prats, M. A., & Cabrera, N. (2015). *Aprenentatge mòbil. Com incorporar els dispositius mòbils a l'aprenentatge*. *Informes breus d'Educació*. Fundació Bofill. <https://bit.ly/37r134k>
- Gisbert, M., Esteve-González, G. & Lázaro, L. (2019) *¿Cómo abordar la educación del futuro?: Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente*. Ediciones Octaedro. <https://bit.ly/3d1inxY>
- Google. (2020). *Play Store*. <https://play.google.com/store/aplicaciones?hl=es>
- Govern d'Aragó. (2020). ARASAAC. <https://bit.ly/2zbTgL2>
- Grandin, T. (2006). *Thinking in pictures: And other reports from my life with autism*. Vintage.
- Granich, J., Dass, A., Busacca, M., Moore, D., Anderson, A., Venkatesh, S., Cairns, D. et al. (2016). Randomised controlled trial of an iPad based early intervention for autism: TOBY playpad study protocol. *BMC pediatrics*, 16(1),167-179. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0704-9>
- Guix i Pares, E. & Ruiz-Corbella, M. (2018). Cuestionario para la catalogación y selección de aplicaciones con tecnología Web 3.0 para Secundaria Obligatoria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (66), 61-76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1171>
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 36(1), 5-25.
- Hedlefs Aguilar, M. I., & Garza Villegas, A. (2016). Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones / Comparative analysis of the

- System Usability Scale (SUS) in two versions. *RECI Revista Iberoamericana De Las Ciencias Computacionales E Informática*, 5(10), 44-58. <https://bit.ly/30hUGib>
- Helsper, E. (2008). *Digital inclusion: an analysis of social disadvantage and the information society*. Department for Communities and Local Government.
- Hill, D. & Flores, M. (2014). Comparing the picture exchange communication system and the Ipad™ for communication of students with autism spectrum disorder and developmental delay. *TechTrends*, 58(3), 45-53. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0751-8>
- Hillier, A., Greher, G., Queenan, A., Marshall, S., & Kopec, J. (2015). Music, technology and adolescents with autism spectrum disorders: The effectiveness of the touch screen interface. *Music Education Research*, 18(3), 269-282. <https://doi.org/10.1080/14613808.2015.1077802>
- Hitchcock, C. & Stahl, S. (2003). Assistive technology, universal design, universal design for learning: Improved learning opportunities. *Journal of Special Education Technology*, 18(4), 45-52. <https://doi.org/10.1177/016264340301800404>
- Holgado, J., Sanromà-Giménez, M., Lores-Gómez, B. (2019). Estrategias de formación inicial del profesorado basadas en aprendizaje-servicio. En M. Gisbert, V. Esteve-González & J.L. Lázaro-Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 153-168). Ediciones Octaedro.
- Howlin, P., & Magiati, I. (2017). Autism spectrum disorder: Outcomes in adulthood. *Current Opinion in Psychiatry*, 30(2), 69-76. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000308>
- Howorth, S. & Raimondi, S. (2018). Effects of TWA-Supported Digitally on Comprehension of Students with Autism Spectrum Disorder, Level 1. *Journal of Special Education Technology*, 33, 1-14. <https://doi.org/10.1177/0162643418801808>
- Institut Nacional de Tecnologies Educatives i de Formació del Professorat, Intef. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Intef. <https://bit.ly/377NfvB>
- Institut Nacional de Tecnologies Educatives i de Formació del Professorat, Intef. (2020). *Portfolio de la Competencia Digital Docente*. <https://portfolio.intef.es>
- ISO 9241-11:2018. *Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- ISO 9241-171:2008. *Ergonomics of human-system interaction – Part 171: Guidance on software accessibility*. <https://www.iso.org/standard/39080.html>
- Kamaruzaman, M. F., Rani, N. M., Nor, H. M., & Azahari, M. H. H. (2016). Developing user interface design application for children with autism. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 217, 887-894. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.022>
- Kenny, L., Hattersley, C., Molins, B., Buckley, C., Povey, C., & Pellicano, E. (2016). Which terms should be used to describe autism? Perspectives from the UK autism community. *Autism*, 20(4), 442-462. <https://doi.org/10.1177/1362361315588200>
- Lancioni, G. & Singh, N. (2014). Assistive Technologies for Improving Quality of Life. In G. E. Lancioni, & N. Singh (Eds.), *Assistive Technologies for People with Diverse*

- Abilities* (pp. 1-20). Springer Science & Business Media.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8029-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8029-8_1)
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Larco, A., Enríquez, F., & Luján-Mora, S. (2018). Review and evaluation of special education iOS apps using MARS. En *2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)* (pp. 1-6). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/EDUNINE.2018.8450977>
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la universitat* [Doctoral dissertation, Universitat d'Andorra]. <https://bit.ly/2XX0ZGx>
- Larraz, V., Álvarez, J.F., Espuny, C. & González-Martínez, J. (2019). La evaluación de la competencia digital y de la competencia digital docente. En M. Gisbert, V. Esteve-González & J.L. Lázaro-Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 169-182). Ediciones Octaedro.
- Lázaro, J.L. (2015). *La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar* [Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili]. <https://bit.ly/30EIMiv>
- Lázaro, J. L., Estebanell, M., & Tedesco, J. C. (2015). Inclusión y cohesión social en una sociedad digital. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 44-59. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2459>
- Lázaro Cantabrana, J.L. & Gisbert Cervera, M. (2015a). Elaboració d'una rúbrica per avaluar la competència digital del docent. *Universitas Tarraconensis*, 1, 48-63. <https://doi.org/10.17345/ute.2015.1.648>
- Lázaro Cantabrana, J.L. & Gisbert Cervera, M. (2015b). El desarrollo de la competencia digital docente a partir de una experiencia piloto de formación en alternancia en el Grado de Educación. *Educare*, 51(2), 321-348.
- Lázaro-Cantabrana, J.L., Esteve-González, V., Sanromà-Giménez, M., & Gisbert-Cervera, M. (2016). Diseño y validación de actividades en un entorno de simulación 3D para el desarrollo de la competencia digital docente en los estudiantes del grado de educación. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 2606-2615). Ediciones Octaedro.
- Lázaro-Cantabrana, J., Usart-Rodríguez, M., & Gisbert-Cervera, M. (2019). Assessing teacher digital competence: The construction of an instrument for measuring the knowledge of pre-service teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 73-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- Lázaro-Cantabrana, J.L., Sanromà-Giménez, M., Molero-Aranda, T., & Gisbert-Cervera, M. (2019). Utilización de una herramienta de videoanálisis para evaluar la Competencia Digital Docente: diseño de un aula mediante un entorno virtual 3D. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 252-261). Ediciones Octaedro.
- Lázaro-Cantabrana, J.L., Sanromà-Giménez, M., Molero-Aranda, T., Queralt-Romeo, M. & Llop-Hernández, M. (2019). Diseño de una aplicación móvil para la seguridad

- de las personas con trastorno del espectro autista: SOS TEA. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(1), 139-160. <https://bit.ly/2MuPeAF>
- Lázaro-Cantabrana, J.L., Sanromà-Giménez, M., Holgado, J., Marqués, L. & Esteve-González, V. (2019). Diseño y desarrollo de una propuesta didáctica para entornos 3D. En M. Gisbert, V. Esteve-González & J.L. Lázaro-Cantabrana (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro? Conceptualización, desarrollo y evaluación desde la competencia digital docente* (pp. 109-124). Ediciones Octaedro.
- Lee, J. S., & Kim, S. W. (2015). Validation of a tool evaluating educational apps for smart education. *Journal of Educational Computing Research*, 52(3), 435-450. <https://doi.org/10.1177/0735633115571923>
- Lewis, J. R. (2018). The system usability scale: past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(7), 577-590. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1455307>
- Llei Orgànica 2/2006, del 3 de maig, d'Educació, BOE núm. 106 (2006).
- Llei Orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per la millora de la qualitat educativa, BOE núm. 295 (2013).
- Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació. DOGC núm. 5422 (2009).
- Llei 13/2014, del 30 d'octubre, d'accessibilitat, DOGC núm. 6742 (2014).
- Liss, M., Saulnier, C., Fein, D., & Kinsbourne, M. (2006). Sensory and attention abnormalities in autistic spectrum disorders. *Autism*, 10(2), 155-172. <https://doi.org/10.1177%2F1362361306062021>
- Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. P. L. (2017). What is the male-to-female ratio in autism spectrum disorder? A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466-474. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.03.013>
- López-Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1). <https://doi.org/10.5944/educXXI.20169>
- López-Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI, Revista de Educación*, 4, 167-180. <https://bit.ly/3hr2ynA>
- Lorah, E. (2016). Evaluating the iPad Mini as a Speech-Generating Device in the Acquisition of a Discriminative Mand Repertoire for Young Children With Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 33(1), 47-54. <https://doi.org/10.1177/1088357616673624>
- Magiati, I., Tay, X. W. & Howlin, P. (2014). Cognitive, language, social and behavioural outcomes in adults with autism spectrum disorders: A systematic review of longitudinal follow-up studies in adulthood. *Clinical psychology review*, 34(1), 73-86.
- Marqués, P. (2002). Evaluación y selección de software educativo. En F. Soto, & J. Rodríguez (Eds.), *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad* (pp.115-124). Servicio de Publicaciones y Estadística. Consejería de Educación y Cultura Mucia. <https://bit.ly/30Ji8Fz>
- Martos-Pérez, J. (2008). Procesos de atención en el autismo. *Revista de Neurología*, 46(1), 69-70.

- Martos-Pérez & Paula-Pérez (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52(1), 147-153.
- Massot, I., Dorio, I. & Sabariego, M. (2009). Características generales de la metodología cualitativa. En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 275-292). Editorial La Muralla, S.A.
- McNaughton, D. & Light, J. (2013). The iPad and mobile technology revolution: Benefits and challenges for individuals who require augmentative and alternative communication. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(2), 107-116. <https://doi.org/10.3109/07434618.2013.784930>
- McQuiggan, S., Kosturko, L., McQuiggan, J. & Sabourin, J. (2015). Making Accessible Apps: Autism and Visual Impairment. En S. McQuiggan, L. Kosturko, J. McQuiggan, & J. Sabourin (2015). *Mobile learning. A Handbook for Developers, Educators, and Learners* (pp. 281-303). Wiley & SAS Business Series.
- Mengual-Andrés, S. (2011). *La importancia percibida por el profesorado y el alumnado sobre la inclusión de la competencia digital en educación Superior. Un análisis en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Alicante* [doctoral dissertation, Universidad de Alicante]. <https://bit.ly/37oXc85>
- Ministeri de Sanitat, Consum i Benestar Social. (2015). *Estrategia Española en Trastornos del Espectro del Autismo*. <https://bit.ly/2YyVH33>
- Ministeri d'Educació i Formació Professional. (2019). *TALIS 2018. Estudio internacional de la enseñanza y del aprendizaje*. <https://bit.ly/3dEq9PK>
- Ministeri d'Educació, Cultura i Esports (2015). Ordre ECD/65/2015, de 21 de gener, per la qual es descriuen les relacions entre les competències, els continguts i els criteris d'avaluació de l'educació primària, l'educació secundària obligatòria i el batxillerat. [https://www.boe.es/boe\\_catalan/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738-C.pdf](https://www.boe.es/boe_catalan/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738-C.pdf)
- Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat. (2013). Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12632-consolidado.pdf>
- Miranda-Casas, A., Baixauli-Fortea, I., Colomer-Diago, C., & Roselló-Miranda, B. (2013). Autismo y trastorno por déficit de atención/hiperactividad: convergencias y divergencias en el funcionamiento ejecutivo y la teoría de la mente. *Revista de Neurología*, 57(1), 177-184.
- Modabbernia, A., Velthorst, E., & Reichenberg, A. (2017). Environmental risk factors for autism: An evidence-based review of systematic reviews and meta-analyses. *Molecular Autism*, 8(13). <https://doi.org/10.1186/s13229-017-0121-4>
- Mohan, V., Kunnath, S., Philip, V., Mohan, L. & Thampi, N. (2017). Capitalizing on technology for developing communication skills in autism spectrum disorder: a single case study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 14(1), 75-81. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1413144>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. et al., (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151, 264-269. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>



- Morales, P. (2018). *Epidemiologia dels Trastorns de l'Espectre de l'Autisme en població escolar de Tarragona* [Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili]. <https://bit.ly/2C4c3ZZ>
- Morales-Hidalgo, P., Roigé-Castellví, J., Hernández-Martínez, C., Voltas, N., & Canals, J. (2018). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among Spanish school-age children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(9), 3176-3190. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3581-2>
- Morales, M.J. (2019). *La incorporación de la competencia digital en estudiantes y docentes de Formación Inicial Docente en Uruguay* [Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili]. <https://bit.ly/2YpGcuc>
- Morduchowicz, R. (2009). Cuando la educación en medios es política de Estado. *Comunicar*, 16(32), 131-138.
- Mantziou, O., Vrellis, I. & Mikropoulos, T. (2015). Do children in the spectrum of autism interact with real-time emotionally expressive human controlled avatars? *Procedia Computer Science*, 67, 241-251. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.268>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2018). *Conducting educational design research*. Routledge.
- Mulas, F., Ros-Cervera, G., Millá, M. G., Etchepareborda, M. C., Abad, L., & Téllez de Meneses, M. (2010). Modelos de intervención en niños con autismo. *Rev Neurol*, 50(3), 77-84.
- Muntaner, J. (2010). De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo. En P. Arnaiz, M<sup>a</sup>.D Hurtado & F.J. Soto (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Consejería de Educación, Formación y Empleo. <https://bit.ly/2UEboF2>
- mSchool. (2020). Aplicacions educatives validades per docents. <http://toolbox.mobileworldcapital.com/>
- Navarro, S. B., Zervas, P., Gesa, R. F., & Sampson, D. G. (2016). Developing teachers' competences for designing inclusive learning experiences. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 17-27. <https://bit.ly/3fdCQBb>
- Nimmo-Smith, V., Heuvelman, H., Dalman, C., Lundberg, M., Idring, S., Carpenter, P., ... & Rai, D. (2019). Anxiety Disorders in Adults with Autism Spectrum Disorder: A Population-Based Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(1), 308-318. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04234-3>
- OECD. (2001). *Understanding the digital divide*. OCDE. <http://www.oecd.org/sti/1888451.pdf>.
- OECD. (2007). *Education and Training Policy. No More Failures: Ten steps to equity in education*. OECD. <https://www.oecd.org/education/school/45179151.pdf>
- Ok, M. W., Kim, M. K., Kang, E. Y., & Bryant, B. R. (2016). How to Find Good Apps: An Evaluation Rubric for Instructional Apps for Teaching Students with Learning Disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 51(4), 244-252. <https://doi.org/10.1177/1053451215589179>
- Organització Mundial de la Salut, OMS. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Ediciones de la OMS. <https://bit.ly/2MXK5kH>

- Organització Mundial de la Salut, OMS. (2018). *ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics*. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- Organització Mundial de la Salut, OMS. (2020). *Classification of Diseases*. <https://www.who.int/classifications/icd/en/>
- Organització de les Nacions Unides, ONU. (2006). Convenció de les Nacions Unides sobre els Drets de les Persones amb Discapacitat.
- Organització de les Nacions Unides, ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, A/RES/701. <https://bit.ly/3fqeEln>
- Orsmond, G. I., Shattuck, P. T., Cooper, B. P., Sterzing, P. R., & Anderson, K. A. (2013). Social participation among young adults with an autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(11), 2710-2719. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1833-8>
- Owuor, J., Larkan, F., Kayabu, B., Fitzgerald, G., Sheaf, G., Dinsmore, J., ... & MacLachlan, M. (2018). Does assistive technology contribute to social inclusion for people with intellectual disability? A systematic review protocol. *BMJ Open*, 8(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017533>
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 32(7), 1081-1105.
- Pagani & Brigante (2018). GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(2), 102-123. <https://doi.org/10.5753/rbie.2018.26.02.102>
- Palau Martín. R. F., Usart, M., & Ucar Carnicero, M.J. (2019). La competencia digital de los docentes de los conservatorios. Estudio de autopercepción en España. *Revista electrónica de LEEME*, 44, 24-41. <https://doi.org/10.7203/LEEME.44.15709>
- Palmqvist, L. & Danielsson, H. (2019). Parents act as intermediary users for their children when using assistive technology for cognition in everyday planning: Results from a parental survey. *Assistive Technology*, 31, 1-9. <https://doi.org/10.1080/10400435.2018.1522523>
- Palomares, H. (2010). Intervenció en el desenvolupament de la comunicació i l'expressió a través de les TAC. A *Expressió i comunicació*. Institut Obert de Catalunya. <https://bit.ly/3dYKW0d>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3147-3165. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9579-0>
- Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(3), 45-50.
- Parsons, S., Yuill, N., Good, J., Brosnan, M., Austin, L., Singleton, C. & Bossavit, B. (2016). What Technology for Autism Needs to be Invented? Idea Generation from the Autism Community via the ASCmeI.T. App. En K. Miesenberger, C. Bühler, P. Penaz (Eds.) *Computers Helping People with Special Needs*, (pp. 343-350). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-41267-2\\_49](https://doi.org/10.1007/978-3-319-41267-2_49)

- Passey, D. (2013). *Inclusive technology enhanced learning: Overcoming cognitive, physical, emotional, and geographic challenges*. Routledge.
- Pavlov, N. (2014). User interface for people with autism spectrum disorders. *Journal of Software Engineering and Applications*, 7(2), 128-134. <https://doi.org/10.4236/jsea.2014.72014>
- Pegalajar, M.C. (2017). El futuro docente ante el uso de las TIC para la educación inclusiva. *Digital Education Review*, (31), 131-148. <https://bit.ly/3fhBh5w>
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología educativa*, 14(3), 503-523.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Blackwell Publishing.
- Pinto, M., Gómez-Camarero, C., Fernández-Ramos, A., & Doucet, A. V. (2017). Evaluareed: desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los recursos educativos electrónicos. *Investigación bibliotecológica*, 31(72), 227-248. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57831>
- Pittaluga, L. & Rivoir, A. (2013). Contribución de Plan Ceibal a la reducción de la brecha digital y a la inclusión social. En A. Rivoir (Coords.). *Plan Ceibal e Inclusión Social. Perspectivas interdisciplinarias* (pp. 49-98). Ceibal. <https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/163>
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. En T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 10-15). Enschede: SLO.
- Poiré, M.J. (2017). Más allá del acceso material: inclusión digital y políticas públicas. En D. Arce, C. Guiller & B. Racioppe (Eds.), *Hilos de ariadna en la red. Brújulas de sentido para abordar lo tecnológico* (pp. 18-40). Ediciones EPC. <https://bit.ly/2AvP3mZ>
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., ... & Duffy, S. (2006). *Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews. A product from the ESRC methods programme*. <https://doi.org/10.13140/2.1.1018.4643>
- Porta, L. & Silva, M. (2003). La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa. *Anuario Digital de Investigación Educativa*, (14), 388-406. <https://doi.org/10.22529/adie>
- Prefectura de l'Estat. (2008). Instrumento de Ratificación de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, hecho en Nueva York el 13 de diciembre de 2006. BOE, núm. 96. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2008/BOE-A-2008-6963-consolidado.pdf>
- Pujolàs, P. (2015). La inclusió escolar: principis i estratègies per fer-la possible. *Àmbits de psicopedagogia: Revista catalana de psicopedagogia i educació*, (43), 3-14. <https://bit.ly/3cZH6mv>
- Rapin, I. & Allen, D. (1983). Developmental language disorders: nosologic considerations. A U. Kirk (Ed.), *Neuropsychology of language, reading, and spelling* (pp. 155-184). Academic Press.
- Rasche, N., & Qian, C. Z. (2012). Work in progress: Application design on touch screen mobile computers (TSMC) to improve autism instruction. In *2012 Frontiers in Education Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/FIE.2012.6462516>

- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://bit.ly/2MLfhUa>
- Resnick, M. (2002). Rethinking Learning in the Digital Age. En G. Kirkman, P. Cornelius, J. Sachs, & K. Schwab (Eds.), *The Global Information Technology Report 2001-2002* (pp. 32-37). <https://bit.ly/2YzIR5C>
- Rice, L., Wall, C., Fogel, A. & Shic, F. (2015). Computer-assisted face processing instruction improves emotion recognition, mentalizing, and social skills in students with ASD. *Journal of autism and developmental disorders*, 45(7), 2176-2186. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2380-2>
- Rieser, R. (2012). *Implementing inclusive education: A Commonwealth guide to implementing Article 24 of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. Commonwealth Secretariat. <https://bit.ly/2MW64Zb>
- Rivoir, A. (2009). *Innovación para la inclusión digital*. El Plan Ceibal en Uruguay. <https://bit.ly/3cJNHRE>
- Roberts, J. & Prior, M. (2006). *A review of the research to identify the most effective models of practice in early intervention of children with autism spectrum disorders*. Australian Government Department of Health and Ageing.
- Roldán-Álvarez D., Gomez J., Márquez-Fernández A., Martín E., Montoro G. (2016). Mobile Devices as Assistive Technologies for ASD: Experiences in the Classroom. In A. Marcus (Eds.), *Design, User Experience, and Usability: Novel User Experiences*. DUXU 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9747. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7_18)
- Romero-Ariza, M. (2014). Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.M7-14.UIPP>
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rosenbloom, R., Mason, R. A., Wills, H. P., & Mason, B. A. (2016). Technology delivered self-monitoring application to promote successful inclusion of an elementary student with autism. *Assistive Technology*, 28(1), 9-16. <https://doi.org/10.1080/10400435.2015.1059384>
- Russell, G., Collishaw, S., Golding, J., Kelly, S. E., & Ford, T. (2015). Changes in diagnosis rates and behavioural traits of autism spectrum disorder over time. *British Journal of Psychiatry Open*, 1(2), 110-115. <https://doi.org/10.1192/bjpo.bp.115.000976>
- Sabariago, M. (2009). La investigación educativa: génesis, evolución y características. En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, (51-87). Editorial La Muralla, S.A.
- Sala, I., Sánchez, S., Giné, C. y Díez, E. (2014). Análisis de los distintos enfoques del paradigma del diseño universal aplicado a la educación. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 8(1), 143-152. <https://bit.ly/37rQH4i>
- Saldaña, D., Álvarez, R. M., Lobatón, S., Lopez, A. M., Moreno, M., & Rojano, M. (2009). Objective and subjective quality of life in adults with autism spectrum disorders in southern Spain. *Autism*, 13(3), 303-316.

- Salvadó-Salvadó, B., Palau-Baduell, M., Clofent-Torrentó, M., Montero-Camacho, M., & Hernández-Latorre, M. (2012). Modelos de intervención global en personas con trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 54(1), 63-71. <https://bit.ly/3cYA8hF>
- Sánchez-Caballé, A., Lázaro-Cantabrana, J.L. & Gisbert-Cervera, M. (2018). COMDID: Una herramienta de autoevaluación para la mejora del desarrollo profesional docente. En Gairín & Mercader (Ed.). *Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones*. Wolters Kluwer.
- Sankardas, S. & Rajanahally, J. (2017). iPad: Efficacy of electronic devices to help children with autism spectrum disorder to communicate in the classroom. *Support for Learning*, 32(2), 144-157. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12160>
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2017). La tecnología móvil. Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 227-251. <https://doi.org/10.26864/pcs.v7.n2.10>
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J.L. & Gisbert-Cervera, M. (2018a). El aprendizaje servicio como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales docentes en la universidad. En J. Gairín & C. Mercadé (Eds.), *Liderazgo y gestión del talento en las organizaciones*. Wolters Kluwer.
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J.L. & Gisbert-Cervera, M. (2018b). El papel de las tecnologías digitales en la intervención educativa de niños con trastorno del espectro autista. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 4, 41-54. <https://doi.org/10.6018/riite/2018/327991>
- Sanromà-Giménez, M., Molero-Aranda, T., Lázaro-Cantabrana, J.L. & Gisbert-Cervera, M. (2018). Las tecnologías digitales como herramientas de apoyo para la intervención educativa del trastorno del espectro autista: Revisión sistemática. En Carrera, X., Martínez, F., Coiduras, J.L., Brescó, E. & Vaquero, E. (Ed.), *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación*, (pp. 273-281). Edicions de la Universitat de Lleida. <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/64975>
- Sauro, J. R. & Lewis, J. (2011). When Designing Usability Questionnaires, Does It Hurt to Be Positive? In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2215-2224). <https://doi.org/10.1145/1978942.1979266>
- Schaaf, D. N. (2018). Assistive technology instruction in teacher professional development. *Journal of Special Education Technology*, 33(3), 171-181. <https://doi.org/10.1177/0162643417753561>
- Schalock, R. L. & Verdugo, M. A. (2007). El concepto de calidad de vida en los servicios y apoyos para personas con discapacidad intelectual. *Siglo Cero*, 38(4), 21-36. <https://gredos.usal.es/handle/10366/55873>
- Seale, J., Garcia-Carrisoza, H., Rix, J., Sheehy, K., & Hayhoe, S. (2018). A proposal for a unified framework for the design of technologies for people with learning difficulties. *Technology and Disability*, 30(1-2), 25-40. <https://doi.org/10.3233/TAD-180193>

- Seijas Gómez, R. (2015). Atención, memoria y funciones ejecutivas en los trastornos del espectro autista: ¿cuánto hemos avanzado desde Leo Kanner? *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 35(127), 573-586.
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New media & society*, 6(3), 341-362. <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>
- Sevilla, J., Herrera, G., Martínez, B., & Alcantud, F. (2007). Web accessibility for individuals with cognitive deficits: A comparative study between an existing commercial web and its cognitively accessible equivalent. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 14(3). <https://doi.org/10.1145/1279700.1279702>
- Sevilla, J., Samper, J. J., Herrera, G., & Fernández, M. (2018). SMART-ASD, model and ontology definition: a technology recommendation system for people with autism and/or intellectual disabilities. *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, 13(2), 166-178. <https://doi.org/10.1504/IJMSO.2018.098395>
- Silva, J., Usart, M., & Lázaro-Cantabrana, J.L. (2019). Competencia digital docente en estudiantes de último año de Pedagogía de Chile y Uruguay. *Comunicar*, 27(61), 33-43. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-03>
- Spectrum (2020). *Global Autism Prevalence Map*. <https://bit.ly/2YgcBmK>
- Spiel, K., Frauenberger, C. & Fitzpatrick, G. (2017). Experiences of autistic children with technologies. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 11, 50-61. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2016.10.007>
- Stoyanov, S., Hides, L., Kavanagh, D., Zelenko, O., Tjondronegoro, D. & Mani, M. (2015). Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(1). <https://doi.org/10.2196/mhealth.3422>
- Szatmari, P., Georgiades, S., Duku, E., Bennett, T. A., Bryson, S., Fombonne, E., ... Volden, J. (2015). Developmental trajectories of symptom severity and adaptive functioning in an inception cohort of preschool children with autism spectrum disorder. *Journal of the American Medical Association of Psychiatry*, 72(3), 276-283. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2014.2463>
- Tejada, J. (2009). Competencias docentes. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 13(2), 1-15.
- Tejada Fernández, J., & Ruiz Bueno, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en Educación Superior: Retos e implicaciones. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 19(1), 17-38. <https://doi.org/10.5944/educXXI.12175>
- Tirapu-Ustárroz, J., Pérez-Sayes, G., Erekatxo-Bilbao, M., & Pelegrín-Valero, C. (2007). ¿Qué es la teoría de la mente? *Revista de neurología*, 44(8), 479-489.
- Torrado, M. (2009). Estudios de encuesta. En R. Bisquerra (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, (231-257). Editorial La Muralla, S.A.
- Trujillo Torres, J. M., & Raso Sánchez, F. (2010). Formación inicial docente y competencia digital en la convergencia europea (EEES). *Enseñanza and Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 28(1), 49-77. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:Ense-2010-28-1-5005>
- Unesco. (1977). *Educación especial. Situación actual y tendencia en la investigación*. Unesco.

- Unesco. (1995). *Conferencia Mundial sobre Necesidades Educativas Especiales: Acceso y Calidad: Informe final*. Unesco Biblioteca Digital. [https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000110753\\_spa](https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000110753_spa)
- Unesco. (2005). *Guidelines for inclusion: Ensuring Access to Education for All*. Unesco. <https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000140224>
- Unesco. (2009). *Directrices sobre políticas de inclusión en la educación*. Unesco. <https://bit.ly/30jX1te>
- Unesco. (2013). *Policy Guidelines for Mobile Learning*. Unesco Biblioteca Digital. <https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000219641>
- Unesco. (2014). *Informe sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación para personas con discapacidad. Informe Mundial*. Unesco Biblioteca Digital. <http://unesdoc.Unesco.org/images/0021/002163/216382s.pdf>
- Unesco. (2015). *Repensar la educación. ¿Hacia un bien común mundial?* Ediciones Unesco. <https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000232697>
- Unesco. (2016). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. UNESDOC Biblioteca Digital. [https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa)
- Unesco. (2017a). *Declaración de Qingdao. Estrategias de movilización de las TIC para realizar la agenda Educación 2030*. Unesco. <https://bit.ly/2AOWYdU>
- Unesco. (2017b). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Unesco. <https://bit.ly/30pAcUG>
- Unesco. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Unesco Biblioteca Digital. <https://unesdoc.Unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. Routledge.
- Victoria, J. (2002). El análisis de contenido: una técnica para explorar y sistematizar información. XXI. *Revista de Educación*, 4, 95-105.
- Waddington, H., van der Meer, L., Carnett, A. & Sigafos, J. (2017). Teaching a child with ASD to approach communication partners and use a speech-generating device across settings: Clinic, school, and home. *Canadian Journal of School Psychology*, 32(3-4), 228-243. <https://doi.org/10.1177/0829573516682812>
- Wang, C., Geng, H., Liu, W., & Zhang, G. (2017). Prenatal, perinatal, and postnatal factors associated with autism: A meta-analysis. *Medicine*, 96(18). <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006696>
- World Wide Web Consortium, W3C. (2015). *Cognitive Accessibility User Research*. <https://www.w3.org/TR/coga-user-research/>
- World Wide Web Consortium, W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- Watkins, A. (2002). Aplicación de las Nuevas Tecnologías a las Necesidades Educativas Especiales. En F. Soto, & J. Rodríguez (Eds.), *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad* (pp. 25-49). Servicio de Publicaciones y Estadística. Consejería de Educación y Cultura Murcia. <https://bit.ly/30Ji8Fz>

- Weng, P-L. (2015). Developing an app evaluation rubric for practitioners in special education. *Journal of Special Education Technology*, 30(1), 43-58. <https://doi.org/10.1177/016264341503000104>
- Wilkinson, L. A. (2014). *Autism spectrum disorder in children and adolescents: Evidence-based assessment and intervention in schools*. American Psychological Association. <https://www.apa.org/pubs/books/4317328?tab=2>
- Wojciechowski, A. & Al-Musawi, R. (2017). Assistive technology application for enhancing social and language skills of young children with autism. *Multimedia Tools and Applications*, 76(4), 5419-5439. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3995-9>
- Xin, J. & Leonard, D. (2014). Using iPads to teach communication skills of students with autism. *Journal of autism and Developmental Disorders*, 45(12), 4154-4164. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2266-8>
- Xin, J., Sheppard, M. & Brown, M. (2017). Brief report: Using iPads for self-monitoring of students with autism. *Journal of autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1559-1567. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3055-y>
- Ying, C., Carter, M. & Stephenson, J. (2017). Teaching a student with autism spectrum disorder on-topic conversational responses with an iPad: A pilot study. *Australasian Journal of Special Education*, 41(1), 18-34. <https://doi.org/10.1017/jse.2016.6>
- Ying, K., Sah, S. & Abdullah, M. (2016). Personalised avatar on social stories and digital storytelling: Fostering positive behavioural skills for children with autism spectrum disorder. In *2016 4th International Conference on User Science and Engineering*, (pp. 253-258). Institute of Electrical and Electronic Engineers. <https://doi.org/10.1109/IUSER.2016.7857970>



## Annexos

**Annex 1.** Disseny Universal per a l'Aprenentatge

**Annex 2.** Característiques i manifestacions de l'autisme a la infantesa

**Annex 3.** Models d'intervenció educativa de l'autisme

**Annex 4.** Resultats de la revisió sistemàtica (codificació dels estudis)

**Annex 5.** Plantejament i resultats obtinguts en les diferents fases de la revisió sistemàtica

**Annex 6.** Qüestionaris per calcular el coeficient K

**Annex 7.** Instrument de validació (primera ronda de l'estudi Delphi)

**Annex 8.** Comparativa entre la primera versió (v1) i la segona (v2) del prototip 1 (document de treball primera ronda de l'estudi Delphi)

**Annex 9.** Qüestionari validació (segona ronda de l'estudi Delphi)

**Annex 10.** Cerca sistemàtica i selecció d'APPS per a l'experiència pilot

**Annex 11.** Plantejament de l'experiència pilot com a activitat d'aula amb els estudiants URV

**Annex 12.** Guia per als centres educatius de l'experiència pilot

**Annex 13.** Qüestionari d'usabilitat (adaptació i traducció de l'escala SUS)

**Annex 14.** Sistematització d'informació dels estàndards de CDD i inclusió

**Annex 15.** Extracció de dades del grup d'estudis "disseny tecnològic-educatiu"

**Annex 16.** Anàlisi comparativa entre les pautes WCAG 2.1 i les del DUA

**Annex 17.** Prototip 1

**Annex 18.** Prototip 2

**Annex 19.** Modificacions suggerides en la revisió individual per experts d'ARGET

**Annex 20.** Informe de resultats primera ronda Delphi

**Annex 21.** Informe de resultats segona ronda Delphi

**Annex 22.** Resultats validesa de contingut (claredat, pertinència, importància)

**Annex 23.** Prototip 3

**Annex 24.** Catàleg d'APPS

**Annex 25.** Resultats validesa de constructe

**Annex 26.** Estructura, components i fonamentació teòrica de l'instrument EMAAT for ASD