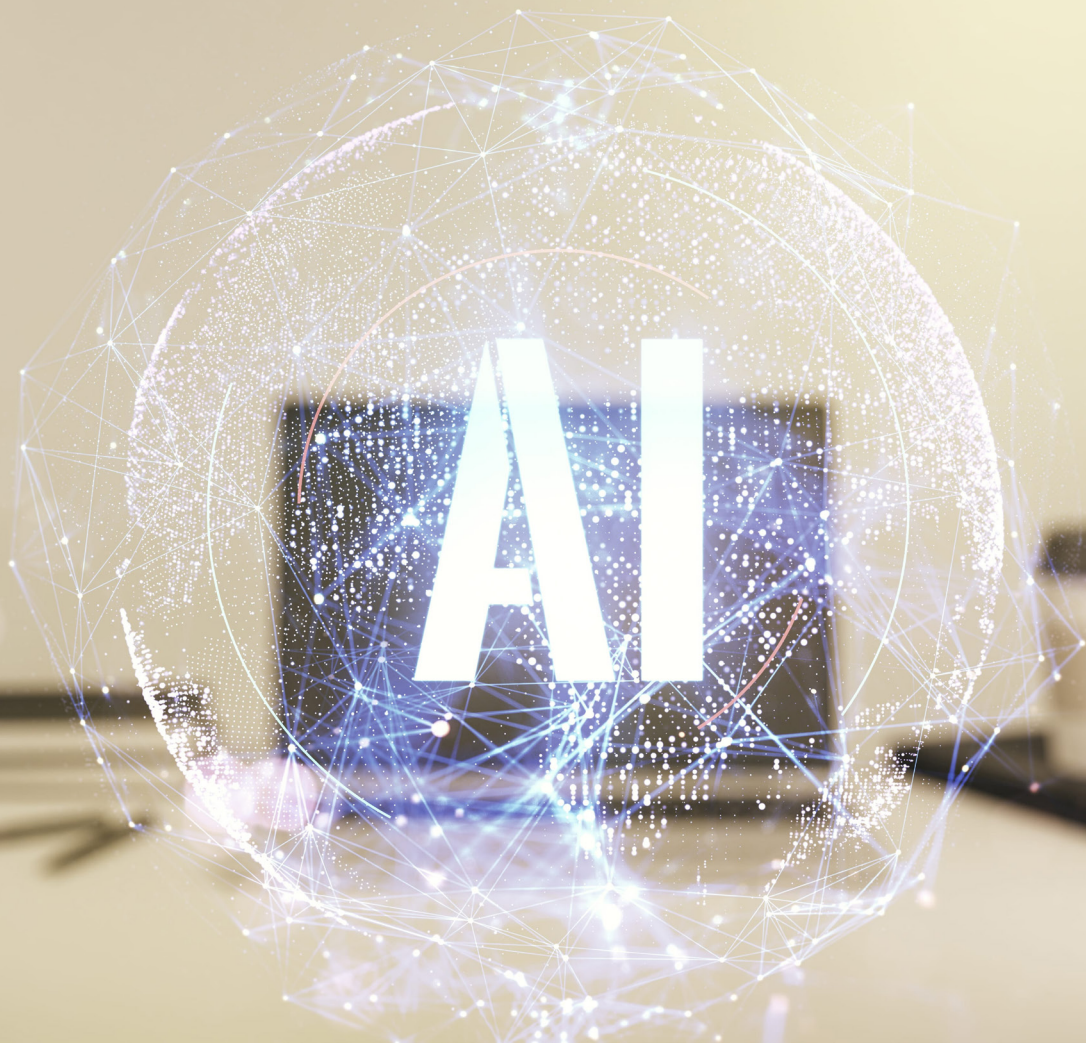


# LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ EN L'ERA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL



---

Mercè Gisbert-Cervera  
Vanessa Esteve-González  
Ramon Palau  
Jose Luis Lázaro-Cantabrana  
(Coordinadors)

---

**DYKINSON E-BOOK**



# LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ EN L'ERA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL



# LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ EN L'ERA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

MERCÈ GISBERT-CERVERA  
VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ  
RAMON PALAU  
JOSE LUIS LÁZARO-CANTABRANA  
(COORDINADORS)

*Dykinson, S.L.*

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 917021970/932720407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial  
Para mayor información, véase [www.dykinson.com/quienes\\_somos](http://www.dykinson.com/quienes_somos)

©Copyright by los autores  
Madrid, 2026

Editorial DYKINSON, S.L.  
Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869  
e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)  
<http://www.dykinson.es>  
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7047-340-2

DOI: <https://doi.org/10.14679/5020>

*Preimpresión:*  
*New Garamond Diseño y Maquetación, S.L.*

# ÍNDIX

<b>INTRODUCCIÓ.....</b>	<b>9</b>
-------------------------	----------

<b>POLÍTIQUES EDUCATIVES .....</b>	<b>13</b>
------------------------------------	-----------

*Joaquín Gairín Sallán, Francesc Pedró, Beatriz Pont i Luis Marqués*

<b>LA CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT EN EDUCACIÓ: MODEL PER A TEMPS D'IA ...</b>	<b>35</b>
---	-----------

*Marta Marimon-Martí, Linda Castañeda, Maria Borja Rodríguez, Cèsar Coll Salvador, Frida Diaz Barriga, Ana García-Valcárcel Muñoz-Respiso, Adolfin Pérez Garcías, Manoli Pifarré Turmo, Martín Rebour, Juan Silva Quiroz, Tania Molero Aranda i Luis Eduardo Paz Saavedra*

<b>ESCENARIS DINÀMICS D'APRENTATGE .....</b>	<b>51</b>
--	-----------

*Mariona Grané, Vanessa Esteve, Amaia Arroyo-Sagasta, Antonio Bartolomé, Nati Cabrera, Silvina Casablanco, Tona Castell, Barney Dalgarno, Andrea Lapa, Jesús Salinas, Karl Steffens, Maria Verdú, Vicent Villena i Brenda Bannan*

<b>LA FORMACIÓ DE FORMADORS DAVANT EL REpte DE LA IA GENERATIVA .....</b>	<b>63</b>
---	-----------

*Miquel À. Prats Fernández, Ramón Palau Martín, Axel Rivas, Cristobal Cobo Romani, Jordi Simón Llovet, Maica Sanz Gómez, Daniel Amo Filvà, Raúl Santiago Campión i Toni Hernández Fernández*

<b>CIÈNCIA, TECNOLOGIA I INNOVACIÓ .....</b>	<b>81</b>
--	-----------

*Robert Rallo Moya, Cristina Valls Bautista, Oriol Nadal Solanas, Jaume Ametller Leal, Carme Grimalt Álvaro, Julia Leirado Silva, Victor López Simó, María Soledad Ramírez Montoya, Malachi Schram i Svitlana Volkova*

<b>EDUCACIÓ, CULTURA I TECNOLOGIA .....</b>	<b>99</b>
---	-----------

*Núria Sempere Comas, Gemma Carbó Ribugent, Mainer Maraña Saavedra, Lucía Castro Hernández, María Carme Jiménez Fernández, Roger Miralles, Ramon Fabregat Gesa, Eva García, Sandrine Desmurs, Anna Mae Tavares Bastos Barbosa, Paula Ariane da Silva i Mercè Gisbert Cervera*

<b>COMPETÈNCIES CLAU .....</b>	<b>117</b>
<i>Virginia Larraz Rada, Carlos Magro Mazo, Josep Holgado Garcia, Juanmi Muñoz Micolau, Núria Sabaté Vallverdú, Félix Tejero González, Sonia Gil Moneo, Afsaneh Shari, Teresa Guzmán Flores i M. Luisa Sierra-Huedo</i>	
<b>NOUS MODELS DE FORMACIÓ .....</b>	<b>127</b>
<i>Albert Sangrà Morer, Montse Guitert Catasús, Patricia Behar, Manuel Area Moreira, Alejandro Armellini, Montse Jiménez Vila, Luz Niño Cortés, Coral Regí Rodríguez, Vanessa Serrano Molinero, Antonio Solano Cazorla i Dimitros Vlachopoulos</i>	
<b>ÈTICA I TECNOLOGIA EN TEMPS D'AUGE DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓ .....</b>	<b>147</b>
<i>Victoria I. Martin Juarros, Jamila Venturini, Javiera Atenas, Alicia Morales, Julián Estévez, Albert Sabater Coll, Davinia Hernández-Leo, Manel Sanromà Lucia, Esteban Vázquez Cano, Xavier Carrera Farran i Roxana Rebolledo Font de la Vall</i>	
<b>INCLUSIÓ I COHESIÓ SOCIAL .....</b>	<b>167</b>
<i>José Luis Lázaro Cantabrana, Jordi Coiduras Rodríguez, Francisca Negre Bennasar, M<sup>a</sup> Julia Morales, Ramon Martí, Èric Roig, Maria Macia Golobardes , Byron Vaca Barahona, Marta Pérez Reclusa, José Andrés Burguete, Héctor Gardó Huerta i Marta Queralt Romero</i>	
<b>XARXES I PARTICIPACIÓ. LES IMPLICACIONS DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL.....</b>	<b>177</b>
<i>Cristina Mercader Juan, Mireia Usart Rodríguez, Carmen Saban Vera, Ludmila Martins Gironelli, Jordi Duch Gavalrà, Abraham Bernárdez, Margarida Romero, Julià Vicens, Rosa Maria de la Fuente Castello i Raúl López Vilar</i>	
<b>LES XARXES EDUCATIVES EN L'ERA DE L'EDUCACIÓ DIGITAL: POLÍTIQUES DE FUTUR I CONSCIÈNCIA SOCIAL .....</b>	<b>193</b>
<i>Josep M. Duart Montoliu, Neus Lorenzo Galés, Andrea Lapegna, Azucena Vázquez Gutiérrez, M<sup>a</sup> Paz Prendes Espinosa, T.J. Ó Ceallaigh i Yonathan Borden Lanza</i>	

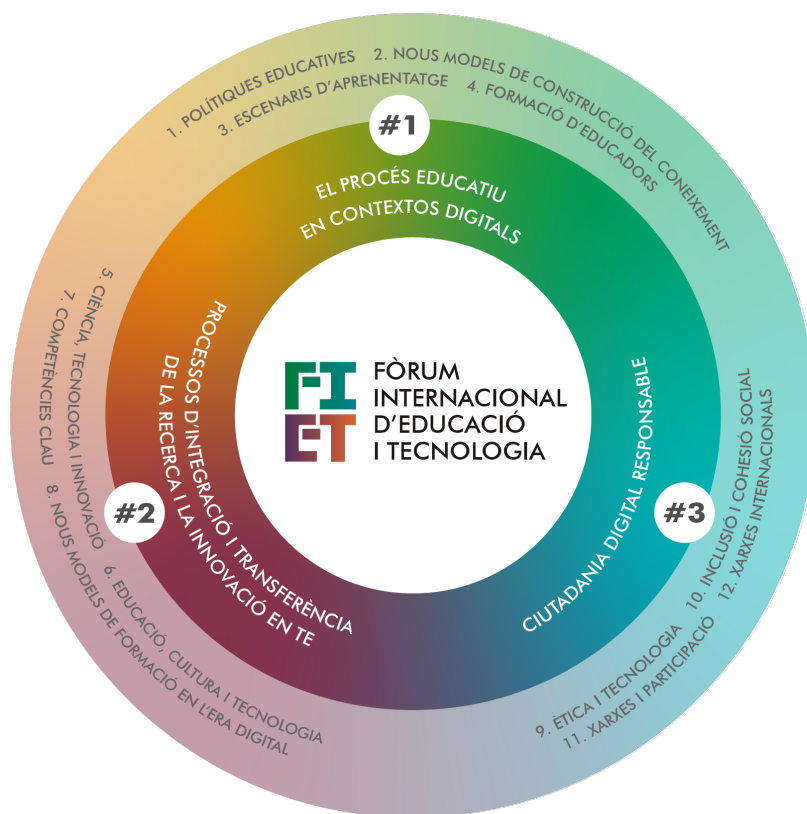
# INTRODUCCIÓ

La irrupció de les tecnologies digitals ha transformat profundament el panorama educatiu, sent una palanca de canvi en els processos educatius d'ensenyament i l'aprenentatge. En aquest context, el Fòrum Internacional d'Educació i Tecnologia (FIET) 2024 es consolida com un espai de referència per a l'anàlisi i la prospectiva de l'aplicació de la tecnologia en l'educació, reunint experts de reconegut prestigi en l'àmbit nacional i internacional.

Des de la seva primera edició el 2014, el FIET ha estat un punt de trobada per a professionals de la recerca, la docència, la gestió de polítiques educatives i de l'àmbit tecnològic, amb l'objectiu de debatre, reflexionar i proposar estratègies sobre la utilització de les tecnologies digitals en els diferents nivells educatius. Al llarg de les seves edicions, el fòrum ha contribuït a generar coneixement basat en l'evidència i a desenvolupar propostes alineades amb les necessitats i els reptes del sistema educatiu en un món digitalitzat.

En la seva edició del 2024, el FIET s'ha centrat en l'impacte de les tecnologies digitals en l'educació en l'era de la Intel·ligència Artificial (IA), abordant-ne el paper transformador en els centres educatius i la seva influència en les estratègies de digitalització. La creixent presència de la IA en l'àmbit educatiu planteja oportunitats i reptes que requereixen una anàlisi rigorosa des d'una perspectiva interdisciplinària i multinivell. És per això que aquest llibre recull les principals contribucions sorgides del treball d'experts desenvolupat durant el fòrum, estructurades en capítols que ofereixen una anàlisi detallada dels escenaris actuals i de les tendències a curt i mitjà termini.

L'objectiu d'aquesta obra és proporcionar una visió integral sobre la transformació digital en l'educació, des d'una perspectiva nacional i internacional, basada en la investigació i l'experiència dels experts participants en el FIET 2024. Durant els mesos anteriors, durant l'esdeveniment i els mesos posteriors, van fer un treball profund per grups de treball, que ha fructificat en 12 capítols, agrupats en 3 eixos:



Aquesta publicació s'emmarca en la tradició del FIET com a fòrum de generació de coneixement i col·laboració acadèmica, donant continuïtat a la tasca iniciada fa una dècada amb la participació d'experts d'arreu del món. La consolidació del FIET com a espai de diàleg i construcció col·lectiva de coneixement ha permès la signatura de convenis entre universitats i centres de recerca, fomentant la continuïtat de l'esdeveniment i la seva adaptació als desafiaments emergents.

En aquest sentit, aquest llibre no només representa un testimoni del treball desenvolupat en el FIET 2024, sinó que també busca servir com un recurs de referència per a investigadors, docents, responsables de polítiques educatives i totes aquelles persones interessades en la intersecció entre tecnologia i educació. A mesura que avancem cap a un futur on la intel·ligència artificial i la digitalització continuaran redefinint l'ensenyament i l'aprenentatge, resulta fonamental generar coneixement basat en l'evidència i fomentar el debat informat sobre les millors estratègies per integrar aquestes tecnologies en benefici dels estudiants i de la societat en conjunt.

## Presentació recull conclusions FIET 2024

Probablement, cada segle ha tingut la seva revolució. Algunes d'aquestes revolucions han impactat en la història evolutiva de la humanitat: l'agricultura, la impremta, el transport, la industrialització, els drets socials... La revolució que ens ha tocat viure a nosaltres, la digital, impacta d'una forma radical en l'educació.

Al llarg d'aquests deu anys de vida, el FIET i totes les universitats del país s'han posat al costat de la comunitat educativa i no l'han deixat sola davant d'aquesta revolució que ha canviat de forma radical la manera d'ensenyar i d'aprendre. La digitalització ens ha causat incerteses i pors, no només en l'àmbit educatiu, i el FIET, en aquesta dècada de vida, ha esdevingut l'espai on trobar reflexions i respostes basades en evidències científiques.

El FIET 2024 s'ha centrat en el potencial educatiu i en els riscos a preveure en l'aplicació de la intel·ligència artificial en els processos d'aprenentatge.

Com en tota etapa de canvi, tenim la responsabilitat d'assimilar les novetats de forma crítica i ètica, i ser capaços d'aplicar-les en benefici de la societat. En el cas de l'educació, en benefici de l'alumnat i el professorat. En aquest sentit, fòrums de debat i reflexió com el FIET ens ajuden a ser proactius, a crear noves dinàmiques, a ajustar les polítiques educatives.

La transformació digital de l'educació a l'era de la intel·ligència artificial, que ha centrat el FIET 2024, ha servit per detectar les possibles oportunitats i amenaces de l'aplicació de les TIC a la pedagogia. S'obren noves oportunitats en l'ús de les eines tecnològiques en l'educació: personalització de l'aprenentatge i identificació de necessitats específiques, feedback instantani, suport a la presa de decisions, automatització de tasques administratives i agilització de processos, simulació i aprenentatge experiencial, accessibilitat, col·laboració i aprenentatge social, etc. Aquestes oportunitats arriben de la mà de possibles riscos davant dels quals cal estar alerta: gestió de dades, desinformació, bretxes digitals, territorials i generacionals que poden aprofundir la manca d'equitat i d'inclusió, la formació del professorat i la formació de la ciutadania (l'entorn familiar i social de l'alumnat és determinant en l'èxit educatiu).

Els documents de treball que es recullen en aquesta publicació fan propostes en el sentit de millorar i augmentar les capacitats tant de docents com estudiants a través de la intel·ligència artificial. De les jornades se'n desprèn la necessitat d'una nova conceptualització de la docència, models pedagògics flexibles, lideratge digital, comunitats d'aprenentatge, capacitat reguladora, apoderament digital o estratègies per a la implementació efectiva de IA en l'educació STEAM.

El sistema educatiu es troba inserit en la revolució digital i ha de trobar l'equilibri entre empoderar els estudiants amb les habilitats que requereixen els reptes del segle i alhora evitar la dependència excessiva de la tecnologia.

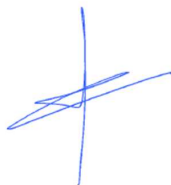
A Catalunya, en pocs anys, haurem dotat d'ordinadors i connectat tots els centres educatius del país. Estem fent formació entre el col·lectiu docent que sovint diu no tenir prou eines per fer front a la nova situació. Estem generant continguts educatius audiovisuals. També hem arribat a consensos per regular l'ús del mòbil a les aules.

Estem atents a la transformació digital, perquè ja és social, cultural, educativa. Perquè ja és omnipresent.

El darrer *Global Education Monitoring Report* de la UNESCO ens avisa que la tecnologia evoluciona massa ràpid per permetre una avaluació que fonamenti decisions en matèria de legislació, política i regulació educatives. També planteja a les administracions educatives la necessitat de reflexionar sobre què significa l'èxit educatiu en un món modelat per la intel·ligència artificial.

Així doncs, la transformació està sent molt accelerada i en tot aquest procés necessitem, encara, molt acompanyament de la recerca científica. Per això celebrem aquests primers deu anys de compromís del FIET amb l'educació i tots els que vindran.

Anna Simó Castelló  
Consellera d'Educació



Barcelona, 18 de juny de 2024

1

# POLÍTIQUES EDUCATIVES

**Joaquín Gairín Sallán**

*Universitat Autònoma de Barcelona*

**Francesc Pedró**

*UNESCO*

**Beatriz Pont**

*UNESCO*

**Luis Marqués**

*Universitat Rovira i Virgili*



La present contribució sintetitza les aportacions més importants realitzades durant el desenvolupament del FIET 2024. L'equip de treball català i internacional va treballar en un esborrany que va ser presentat en el Congrés citat i vàlid.

L'escrit inicial considerava tant les aportacions i realitzacions relacionades amb el FIET 2014 i el FIET 2021 com les polítiques actuals. Així mateix, es va articular a partir de dos reptes: a) Identificar si els projectes i experiències educatives existents són tots i els més necessaris per a la societat actual; i b) Analitzar si les polítiques educatives es basen en la realitat social i cultural del país. Les aportacions finals parteixen d'una anàlisi de les polítiques educatives actuals, que justifiquen les propostes que es fan i que donen peu a desafiaments que caldrà considerar en els pròxims anys.

## 1. LES POLÍTIQUES EDUCATIVES EN L'ACTUALITAT

Es tracta d'identificar de manera fonamentada les preocupacions més importants en polítiques educatives als països més desenvolupats, obviant-ne unes altres que afecten països en desenvolupament (alfabetització de la població, escolarització plena, captació de docents...) perquè el marc on s'han d'aplicar aquestes polítiques és Espanya/Catalunya.

### 1.1. En àmbit internacional

Seria molt pretensions assumir que tots els països comparteixen una mateixa direcció en matèria de polítiques educatives: encara que es pot identificar un cert nombre de preocupacions efectivament compartides, es generen, sovint, respostes polítiques alternatives, si no contraposades. Les preocupacions, qüestions o problemes de política educativa que més interessin ens permeten parlar d'una agenda compartida a escala internacional que tracta de respondre a tres qüestions considerades fonamentals:

1. Com millorar l'eficiència dels recursos invertits en educació?
2. Com millorar la qualitat de la prestació educativa i els resultats d'aprenentatge?
3. Com aconseguir més equitat i inclusió?

#### *1.1.1. La qüestió de l'eficiència en un context de recuperació postpandèmia*

Encara que moltes veus clamen per augmentar els nivells d'inversió educativa, ja sigui per a generar més cobertura (en particular de l'educació infantil) o unes millors condicions (ràtios i salaris docents), la realitat és que la sortida de la crisi provocada

per la pandèmia ha donat com a resultat un saldo negatiu (Patrinos, Hortes i Carter-Rau, 2022). En primer lloc, un saldo negatiu en aprenentatges, però, en segon lloc, també en la disponibilitat de recursos: els nivells d'inversió a penes es recuperen per a aconseguir els nivells pre-pandèmics quan, de fet, per a compensar les pèrdues seria necessari invertir molt més. En els quatre anys transcorreguts des que la pandèmia generada per la Covid-19 va sacsejar els fonaments del sistema educatiu, molts països han desenvolupat polítiques per a satisfer les pèrdues d'aprenentatge, donar oportunitats a les famílies, replantejar-se com i on aprenen els alumnes i reforçar les vies d'accés dels estudiants a la universitat i a la formació professional.

En aquest context de més demandes amb menys recursos, apareix amb recurrència la qüestió de l'eficiència: fer més amb menys. Dit d'una altra manera, quines polítiques poden afavorir un millor ús dels minvats recursos disponibles? Almenys, en part, la resposta gira al voltant de com millorar la qualitat i l'ús dels recursos emprats, començant per la qualitat docent, però sense oblidar les tecnologies.

Paradoxalment, un dels problemes més recurrents té a veure amb la pèrdua progressiva de l'atractiu de la professió docent. Creix el nombre de països on no sols es produeixen abandons de la professió, al costat d'un increment del *burnout*, sinó també una penúria de candidats per a la formació inicial. Abandonaments i *burnout* són molt més freqüents en entorns deprimits i amb alumnes vulnerables o en risc d'exclusió social (Jerrim i Sims, 2022). Curiosament, són molt pocs els països que, com França des de fa anys, han introduït mesures per a incrementar significativament l'atractiu de l'exercici docent en zones i centres d'elevada complexitat.

### 1.1.2. Polítiques per a millorar la qualitat i els resultats

Tres elements emergeixen com els més crucials en els debats internacionals: la qualitat docent, incloent-hi l'èmfasi en mètodes d'ensenyament efectius, el paper creixent del lideratge escolar i les tensions que genera, i, finalment, els debats respecte a la bondat de l'ús intensiu de les tecnologies a les aules i fora d'elles. Transversalment, es tracta de garantir que els estudiants estiguin preparats per a participar activament i donar forma a les nostres societats futures amb un currículum basat en el desenvolupament tant del coneixement com de les competències i valors transversals, que requereix: revisió constant d'aquest, un procés de reforma curricular professional que no es basi en cronogrames polítics i la capacitació de docents i líders escolars perquè puguin adaptar-se (Looney, O'Shea, Staring i altres, 2022).

Respecte a la qualitat docent, el debat sobre la disfuncionalitat de la formació docent, tant inicial com permanent, és gairebé universal (Singh, Hoyte, Heimans i Exley, 2021). S'assagen en molts països noves fórmules que busquen garantir la significació i rellevància de les competències professionals docents amb itineraris que prevalen l'experiència d'aula per sobre de la teorització, la qual cosa deixa en mal lloc les pràctiques més freqüents a les escoles i facultats universitàries de formació del professorat.

Part d'aquesta tensió té a veure amb l'auge de les metodologies confirmades per la recerca empírica i el seu manteniment en les ciències de l'aprenentatge, incloent-hi una millor comprensió dels mecanismes neurològics i socials que el faciliten (Munna

i Kalam, 2021). Aquest auge és particularment apreciable en l'aprenentatge de la lectura i de les matemàtiques, especialment. Les polítiques integrals d'alfabetització primerenca se centren en elements clau per a l'èxit en el desenvolupament d'aquesta competència clau: la prevenció de les dificultats de lectura mitjançant la formació de professors basada en la ciència de la lectura; un ensenyament bàsic d'alta qualitat amb materials didàctics adaptats a les pràctiques basades en proves; i la detecció precoç de l'alfabetització dels alumnes a partir del jardí d'infància. Molts països també proporcionen suport específic als estudiants que necessiten ajuda addicional a través d'intervencions com ara plans de lectura individuals, campaments de lectura d'estiu i retenció en tercer grau com a últim recurs.

La paradoxa és que aquest èmfasi en les competències instrumentals s'acompanya d'un, no menor, en les competències transversals (Cinque, Carretero i Napierala, 2021). La complexitat es reflecteix no sols en dificultats d'avaluació (pocs països les avaluen amb el mateix èmfasi que inverteixen en les matèries instrumentals o en les ciències) sinó també en les didàctiques vinculades perquè el seu aprenentatge no pot reduir-se a seqüències lineals com les que permeten adquirir el domini de destreses.

En aquest context general, la majoria dels països de la UE i de l'OCDE han desenvolupat sòlids programes de formació inicial del professorat, basats en dades empíriques i que evolucionen per a satisfer les noves necessitats. No obstant això, existeixen molts desafiaments per a la professió, incloses les condicions de treball, la millora de les habilitats a través del desenvolupament professional continu i el desenvolupament de l'ensenyament com una professió col·laborativa. També és un repte important, en l'actualitat i que pot socavar l'educació en un futur pròxim, l'erosió dels docents i les altes taxes d'abandó de la professió si no s'aborda. A mesura que més docents renunciïn o abandonen la professió a causa de l'estrès, a la percepció de baixos salaris o a problemes de benestar, la qualitat de l'ensenyament i l'aprenentatge pot disminuir.

Cada vegada més, la professionalitat docent s'entén més com el resultat d'una empresa compartida i, per consegüent, exigeix uns equips coherents, consistents en el temps i amb voluntat de créixer com a comunitat professional que aprèn. Aquí és on el lideratge pedagògic, més enllà de la direcció escolar, sembla emergir com la resposta a la necessitat de crear entorns professionals orientats a la millora constant. Però aquesta resposta no està exempta de contestació perquè es vincula a un canvi en la cultura professional que encara no s'ha produït majoritàriament en tots els països (Leithwood, Harris i Hopkins, 2020). Això explica per què l'escassetat de temps dedicat a les responsabilitats de lideratge pedagògic és un problema cada vegada més detectat en la recerca i assenyalat en la pràctica professional (OCDE, 2023c).

El lideratge escolar és clau per a la millora de l'educació, però les inversions i polítiques per a millorar la seva formació, selecció i pràctica han evolucionat lentament. Només més recentment els països estan desenvolupant formació inicial i contínua centrada en el lideratge instruccional. Però a mesura que canvia el context, el seu paper es converteix en un molt més no sols de desenvolupament d'entorns d'aprenentatge dins de les escoles, sinó també d'un paper més important que exercir a ser mediador entre el context extern i les escoles, entre la política i la pràctica com assenyalen algunes fonts (Banc Mundial, 2018; OCDE, 2019; Pont, 2021).

Finalment, està la qüestió de l'ús intensiu de la tecnologia a l'aula. Encara que ningú discuteix la seva potencialitat, les evidències existents suggereixen que les pràctiques docents majoritàries i, la qual cosa és pitjor, el lliure ús dels dispositius per part dels alumnes, no generen els resultats esperats. L'octubre de 2023, el govern del Regne Unit va anunciar una prohibició nacional dels telèfons mòbils a les escoles, seguint mesures similars a França i Portugal, i també a Suècia. Les evidències sobre el seu impacte continuen sent controvertides (Díaz, Nussbaum, Greiff i Santana, 2024). Així, una recerca d'ampli abast al Regne Unit va revelar que els alumnes dels centres que van prohibir l'ús de telèfons mòbils van registrar augments estadísticament significatius en el seu rendiment acadèmic, amb resultats especialment bons en el cas dels estudiants de baix rendiment. Però ningú sembla interessat a mesurar el seu impacte en el cas del desenvolupament de les competències digitals. En molts altres països europeus el que s'ha fet és oferir marcs de referència per a la seva adaptació al context de cada escola. Però, de manera absoluta o amb matisos, la limitació sembla ser la norma. Les polítiques sobre xarxes socials i telèfons mòbils estan rebent un suport aclaparador per part de les famílies. És més, els temors que els nous desenvolupaments d'aplicacions suportades per la intel·ligència artificial generativa han generat se salden amb freqüència amb regulacions que restringeixen, quan no prohibeixen, l'ús indiscriminat de dispositius. Això acostuma a reforçar una percepció negativa sobre el potencial educatiu de la tecnologia i justifica un ús restrictiu que, en última instància, contrasta amb la realitat del món exterior a les aules. De nou, la resposta probablement està en la qualitat de la formació del professorat (vegeu OCDE, 2023 a i b; UNESCO, 2023 a, b; UNESCO, 2024) i el Pla d'Acció d'Educació Digital (2021-2027) de la Unió Europea sobre l'ús de la tecnologia en educació i, possiblement, també cal considerar el sistema d'accés a la professió docent.

### *1.1.3. Polítiques per a augmentar l'equitat i la inclusió*

No tots els països, o millor, no tots els governs, comparteixen que l'equitat i inclusió hagin de ser prioritats, però la veritat és que, encara que no es reconegui, el problema té una dimensió universal. La qüestió té una doble dimensió: la vinculació entre extracció socioeconòmica i resultats d'aprenentatge, primer, i, en segon lloc, les perspectives de progressió educativa. Als Estats Units, gairebé el 70 % de les escoles amb més índex de pobresa van experimentar un absentisme crònic generalitzat en el curs escolar 2021-22, enfront del 25 % abans de la pandèmia.

Per a contrarestar això, les intervencions han d'estar dirigides a retenir als professors en districtes d'elevada taxa de pobresa, garantint les condicions bàsiques d'educabilitat (Ainscow, 2020). Així, les inversions en personal de suport, com a infermeres a temps complet, consellers i co-professors d'educació especial, poden ajudar a crear un entorn d'aprenentatge més equitatiu. Particularment en zones urbanes de baixos ingressos, aquests professionals poden abordar desafiaments addicionals que els estudiants poden enfrontar, promovent així l'equitat en l'educació.

Més diversitat en l'alumnat, la immigració, la pobresa i la desigualtat i l'impacte del nivell socioeconòmic de la família en els alumnes són realitats i reptes que requereixen importants esforços constants en política educativa. D'una banda, els sistemes han de poder ser equitatius, donant a tots els alumnes oportunitats per a aprendre un mínim

de coneixements, i d'una altra, han de ser inclusius perquè el nivell socioeconòmic dels alumnes no influeixi en els seus resultats. Les polítiques s'han de dissenyar quant a sistema, per a prevenir desigualtats sistèmiques, com oferir educació infantil, prevenir la repetició, donar suport a la distribució d'alumnes i docents a les escoles. A nivell d'escola es poden organitzar recursos per a fer costat als més desfavorits a les aules i també en la comunitat. (Vegin-se sobre aquest tema aportacions d'OCDE, 2012, 2023c; UNESCO, 2020).

Els països desenvolupats s'estan enfrontant a reptes importants per a les seves polítiques educatives. L'objectiu primordial és que tots els estudiants completin els seus estudis amb èxit. Els estudiants necessiten una educació que els prepari per al seu present i futur, mitjançant un ensenyament i un aprenentatge de qualitat a les seves escoles, necessiten tenir suport per a prevenir l'abandó escolar, i tenir salut i benestar o assegurar-se que trien les vies adequades per al seu futur, bé sigui l'ocupació, la formació professional o la universitat. Tot això en un món d'incertesa, de globalització, de migració, de canvis sociodemogràfics, de tecnologia que canvia ràpidament.

La política educativa, en aquest context, no es considera fixa, sinó que requereix una revisió contínua per a garantir que tots els estudiants aprenguin cada any. Entre les diferents àrees en les quals els responsables de la formulació de polítiques han de centrar-se es troben: el currículum i els entorns escolars, els docents i el lideratge escolar, l'equitat, les avaluacions i la millor manera d'integrar i aprofitar al màxim la tecnologia, així com tenir i utilitzar dades per a supervisar el progrés. Cada sistema ha de respondre al seu propi context i desafiaments, al mateix temps que aprèn de l'evidència i de les pràctiques internacionals i consulta amb les parts interessades.

En qualsevol cas, totes aquestes tendències comentades estan suportades per un creixent èmfasi en les avaluacions nacionals i internacionals. No hi ha ja cap país europeu que no compti amb una agència d'avaluació i cada vegada és més freqüent que els resultats de diagnòstics escolars es relacionin amb les dades que provenen dels panells censals. Ara bé, es genera més densitat de dades, la qual cosa es tradueix en millors diagnòstics, però genera al mateix temps la necessitat que els actors polítics tinguin les capacitats requerides per a operar en un entorn procliu en evidències, més enllà de la superficialitat dels titulars de premsa (Pedró, 2023). No és tasca fàcil.

D'altra banda, s'evidencia la necessitat d'alinejar les avaluacions externes dels estudiants amb l'aprenentatge. Si bé hi ha moltes reformes curriculars, les avaluacions finals externes dels estudiants romanen fixes i no necessàriament mesuren o avaluen el currículum desenvolupat o les necessitats del futur. En alguns sistemes, els estudiants es preparen per a aquests exàmens en lloc d'aprendre a les escoles (Stobart, 2021).

Es tracta de superar la bretxa entre la formulació de polítiques educatives i el que realment succeeix a les escoles, i això s'ha tornat cada vegada més clar a mesura que el coneixement sobre l'impacte és limitat. Si el que pensen els responsables polítics en el disseny de les seves polítiques és molt diferent del que realment ocorre a les aules, els líders educatius deuen, en el complex món actual, ser receptius i proactius al canvi mitjançant la comprensió de la dinàmica i les dimensions de la implementació de polítiques educatives. Així mateix, la política educativa ha de donar prou confiança i autonomia a les escoles per a poder adaptar i atendre les seves necessitats, tenint en

compte que en l'actualitat els canvis són ràpids i cal atendre'ls, com ja assenyalaven Viennet i Pont, 2017.

## 1.2. En àmbit estatal i a Catalunya

No podem defugir la incidència que té el context geopolític analitzat en la concreció de polítiques regionals. Un referent obligat és la *Resolució del Consell relativa a un marc estratègic per a la cooperació europea en l'àmbit de l'educació i la formació amb la intenció de l'Espai Europeu d'Educació i més enllà (2021-2030) (2021/C 66/01)*, que destaca, entre les seves prioritats estratègiques, les quatre següents:

- Augmentar la qualitat, l'equitat, la inclusió i l'èxit de tots en l'àmbit de l'educació i la formació.
- Fer de l'aprenentatge permanent i la mobilitat una realitat per a tots.
- Millorar les competències i la motivació en la professió docent.
- Recolzar les transicions ecològica i digital en l'educació i la formació i a través d'aquestes.

Un altre referent són les prioritats de caràcter estatal i autonòmic que es recullen en el quadre 1. Les relatives a la formació del professorat poden servir com a guia per a identificar les preocupacions més importants si parlem de polítiques educatives en un sentit més ampli.

**Quadre 1: Referències per a concretar polítiques educatives contextualitzades**

Prioritats del Ministeri per a l'any 2024 i per a la formació permanent del professorat	Pla de Govern de la Generalitat de Catalunya de la XIV Legislatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competència digital educativa.</li> <li>• Integració del pensament computacional, la robòtica i la intel·ligència artificial en l'educació.</li> <li>• La formació en l'àmbit STEAM.</li> <li>• Educació per al Desenvolupament Sostenible i la Ciutadania Mundial.</li> <li>• Promoció de la salut en l'àmbit escolar.</li> <li>• Model d'aprenentatge competencial curricular.</li> <li>• Educació Infantil.</li> <li>• Convivència escolar i drets d'infància.</li> <li>• Equitat i igualtat.</li> <li>• Competències comunicatives i plurilingüisme.</li> <li>• L'orientació professional en el marc de la Formació Professional, orientadors de centres de Formació Professional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciar la participació de les famílies en el sistema educatiu.</li> <li>• Impulsar la participació de l'alumnat dins dels centres educatius.</li> <li>• Augmentar les dotacions de personal per a reduir ràtios, atendre les necessitats de complexitat i inclusió, i solucionar dèficits estructurals.</li> <li>• Potenciar l'educació inclusiva i la igualtat d'oportunitats de tot l'alumnat.</li> <li>• Consolidació de les competències digitals docents i transformació de les pràctiques d'ensenyament-aprenentatge.</li> <li>• Fer front a la bretxa digital de la comunitat educativa, especialment en entorns vulnerables, i millorar la comunicació escola-família.</li> <li>• Potenciar l'acompanyament emocional de l'alumnat, sobretot en l'adolescència, incrementant la formació dels i les professionals educatius en l'àmbit de salut mental, per a prevenir els trastorns mentals i lluitar contra els estigmes i els tabús.</li> <li>• Promoure la inclusió en el temps educatiu no lectiu, especialment en el temps de migdia i menjador, sortides, colònies i activitats extraescolars.</li> <li>• Creació d'un pla de xoc contra el fracàs escolar, facilitant itineraris d'escolarització flexibles, reforçant l'orientació educativa i promovent un itinerari formatiu i personalitzat per a garantir l'acompanyament de l'alumnat.</li> <li>• Dissenyar i impulsar una Formació Professional dual, amb contractació laboral, on les empreses siguin l'eix central en la definició de les competències i els itineraris formatius, especialment de la innovació que marcaran els nous perfils professionals.</li> </ul>

**2. LES PRÀCTIQUES EDUCATIVES**

Moltes de les preocupacions polítiques assenyalades són coincidents en àmbit internacional i nacional, i queden reiterades per diferents estudiosos. Els participants en el FIET2024 van identificar i van validar preocupacions pràctiques relacionades que es recullen a continuació per àmbits temàtics.

## 2.1. Context general i principis d'intervenció

- ✓ **Inclusió i Diversitat:** garantir que tots els estudiants, inclosos aquells amb discapacitats o necessitats especials, tinguin accés a una educació inclusiva.
- ✓ **Equitat i Qualitat:** garantir que tots els estudiants tinguin accés a una educació de qualitat, independentment del seu origen socioeconòmic o geogràfic.
- ✓ **Autonomia Regional i Marc Centralitzat.** En el cas de Catalunya, equilibrar l'autonomia regional amb un marc centralitzat per a garantir coherència i equitat.
- ✓ **Finançament i Gestió de Recursos:** optimitzar el finançament i la gestió de recursos per a garantir una educació de qualitat. La despesa pública en educació i les beques per a estudiants són àrees importants.
- ✓ **Desenvolupament d'etapes educatives,** sobretot l'Educació infantil i la seva conciliació laboral i familiar i la Formació professional secundària i superior.
- ✓ **Participació social en educació:** col·laboració i aliances amb les famílies en l'assoliment d'èxit educatiu.
- ✓ **Responsabilitats de l'Administració educativa:** rendició de comptes respecte a l'aportació de recursos per a les lleis que proposen, i responsabilitat de no-hermetisme i transparència respecte a les dades que obtenen dels ciutadans.

## 2.2. Context institucional

- ✓ **Govern Participatiu:** involucrar a la comunitat educativa, inclosos pares, estudiants i docents, en la presa de decisions.
- ✓ **Autonomia de funcionament,** sobretot autonomia pedagògica de centre i autonomia dels equips directius.
- ✓ **Activitat professional col·lectiva:** consolidació d'equips educatius de centre i lideratge educatiu.
- ✓ **Adreça:** millora i avaluació de l'extensió i qualitat de la formació directiva (inicial i permanent) i reorganització de les tasques burocràtiques de la direcció.
- ✓ **Clima relacional:** falta de formació, recursos i instruments per a gestionar la conflictivitat en els centres educatius.

## 2.3. Planificació i desenvolupament del currículum

- ✓ **Preparació per al Futur:** adaptar el currículum per a desenvolupar habilitats rellevants per al segle XXI, com a pensament crític, creativitat, resolució de problemes i competències digitals.
- ✓ **Promoció de nous espais curriculars,** sent importants les experiències STEAM per la falta de vocacions científiques (Sáinz, 2017) i les propostes dirigides a millorar les competències comunicatives dels estudiants.
- ✓ **Desenvolupament de la persona:** educació en valors i virtuts democràtiques, tractant d'evitar l'emergència de posicions radicals, especialment d'índole feixista, xenòfoba i homòfoba entre joves. També combatre la falta de motivació,

ambició i responsabilitat entre els joves, que es tradueix en una edat tardana en la seva emancipació.

- ✓ Metodologies actives i aprenentatge escolar, amb decisions sobre els usos dels dispositius mòbils.

## 2.4. Les persones com protagonistes

- ✓ Educació Intercultural: abordar la diversitat cultural i lingüística en els centres educatius i a les seves aules, promovent la convivència i l'entesa entre diferents comunitats.
- ✓ Atenció a noves realitats en els estudiants: creixent existència de trastorns mentals diagnosticats en la infància i la joventut.
- ✓ Respecte a la docència, alumnat i docents: assegurar la qualitat docent i de l'aprenentatge acadèmic i personal dels alumnes.
- ✓ Formació Docent: millorar la formació inicial i contínua dels docents perquè estiguin preparats per als desafiaments actuals.
- ✓ Condicions laborals docents: atracció i retenció de talent docent, Inducció en l'inici professional i Formació i desenvolupament professional docent continu.
- ✓ Intervenció de les famílies: foment de l'acompanyament familiar a l'aprenentatge (suport, recursos, formació).

## 2.5. Les tecnologies digitals

- ✓ Aprofundir en les seves utilitats i beneficis: abordar amb dades el debat social sobre les pantalles per a evitar postures integristes o “tecnologicistes” (Arreola et al., 2022; Larrañaga et al., 2023). Així mateix, amb dades, experiències i bones pràctiques, els reptes que suposa la introducció de les tecnologies de la informació i de la IA en educació (Fullan et al., 2023; Fernández-Miravete i Corprenguis Espinosa, 2021).
- ✓ Equilibrar la seva presència curricular: abordar la necessitat que les tecnologies digitals no sepultin la lectura, les humanitats i la creativitat (Fullan et al., 2023).
- ✓ Millorar les competències digitals de professorat i família (INTEF, 2017, Fernández-Miravete i Corprenguis-Espinosa, 2023).
- ✓ Donar suport al canvi pedagògic que necessàriament ha d'acompanyar la utilització de noves tecnologies en l'educació (Castanyer i Weikert, 2021; Fernández-Miravete i Corprenguis-Espinosa, 2023), entenent que, a Espanya, ja s'ha superat la fase inicial de dotació d'infraestructures als centres (Informe Ministeri d'Educació i Formació Professional. Dades i xifres. Curs escolar 2023-2024. Madrid: MEFP).
- ✓ Aprofundir en l'ús crític, segur i responsable de les TIC, d'acord amb el 'European Framework for the Digital Competence of Educators' de 2022.
- ✓ Abordar la necessitat que les tecnologies digitals no sepultin la lectura, les humanitats, la creativitat.

## 2.6. Els resultats escolars

- ✓ Millora Escolar: fomentar la millora contínua a les escoles, incloent-hi la formació docent, lideratge escolar efectiu i avaluació formativa.
- ✓ Avaluació per a la Millora: utilitzar avaluacions formatives i diagnòstiques per a informar l'ensenyament i l'aprenentatge.
- ✓ Presa de decisions basades en dades, com puguin ser les evidències relacionades amb els baixos resultats a Catalunya i Espanya en les proves diagnòstiques relatives a les competències bàsiques i les primeres evidències d'un ús “perjudicial” dels dispositius mòbils per part dels més joves.

El llistat no pot oblidar la interrelació que existeix entre diverses de les qüestions esmentades (autonomia real per a la presa de decisions contextualitzades, implicació docent i directiva i resultats escolars; equitat, recursos i qualitat educativa, etc.) ni tampoc algunes contradiccions (A Catalunya han augmentat els professors però hi ha més fracàs escolar<sup>1</sup>; la digitalització pot ajudar a la personalització de la formació però poc s'avança en aquest sentit; repartir alumnes o baixar ràtios són polítiques efectives contra la segregació, etc.) a les quals donar resposta.

Preocupa també, i molt, la falta de continuïtat en les polítiques definides i una certa tranquil·litat normativa o la dificultat de retenir a professors en centres educatius d'especial complexitat. Al mateix temps, es busca desenvolupar models d'intervenció que ajudin els centres educatius a realitzar els seus propis diagnòstics i programes de desenvolupament i aprofundir en aspectes com la qualitat directiva, el professor com a creador de continguts, la creació de nous recursos (per exemple, la IA adaptada per a l'educació infantil o primària) i completar els processos formatius amb xarxes i serveis educatius vinculats.

## 3. ELS REPTES DE FUTUR

Buscant un cert equilibri dels diferents àmbits d'intervenció (social, sistema educatiu, centre de formació i aula) amb els aspectes que configuren una realitat organitzada (principis/fites, estructures, persones i dinàmiques relacionals), els aspectes i temàtiques considerades en aquesta línia de treball són: Principis i metes (Equitat i sistema social; Formació al llarg de la vida); Estructures (Model d'administració, autonomia dels centres i direcció; Serveis educatius); Persones (Formació i desenvolupament del professional de l'educació; Participació social en l'educació); i Dinàmiques (Avaluació i Supervisió; Recerca i innovació). També, s'han considerat altres aspectes (Polítiques sobre digitalització de l'educació; L'impacte de la intel·ligència artificial) com a temes emergents i per la seva incidència en la realitat educativa.

<sup>1</sup> Curiosament, les últimes dades de l'Enquesta de Població Activa mostren un descens del abandonament escolar de l'alumnat entre 18 i 24 anys a Catalunya del 16 % en 2022 al 14 % en 2023 (segons dades del INE), o del 17,5 % al 14,8 % (segons IDESCAT). Ver <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=ue&n=10101&lang=es>

Les temàtiques abordades són significatives, però no són les úniques si considerem que s'aborden unes altres en les restants línies de treball del FIET 2024. En tot cas, són abordatges des de diferents punts de vista i que han de considerar-se complementaris. També hem de tenir en compte que la classificació és instrumental i algunes de les actuacions que es proposen podrien servir a diverses línies. La seva anàlisi permet conèixer el grau en què els grans alineaments s'estan considerant alhora que s'identifiquen altres importants per al context d'actuació per al qual es legisla.

En el nostre cas, les propostes plantejades s'han ordenat en funció del grau d'importància donada pels equips nacional i internacional a les mateixes d'acord amb la metodologia d'establir prioritats que ha permès, també, obviar propostes que sent interessants i factible no s'han considerat prioritàries. Així mateix, s'acompanyen de propostes fetes en els anteriors congressos FIET 2014 i 2021 que s'han realitzat parcialment o estan pendents.

Àmbits	Propostes FIET 2014 i FIET 2021 realitzades parcialment o pendents/	Propostes per 2024-2030
Equitat i sistema social	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Enfortir el diàleg i el compromís social per a generar un pacte global sobre l'educació a Catalunya.</i></li> <li>✓ <i>Promoure polítiques educatives de proximitat que vagin més enllà de l'escola.</i></li> <li>✓ <i>Aconseguir incrementar el percentatge del PIB dedicat a educació fins a aconseguir el 6 % (com assenyalava el Pacte de govern ERC-JxC en 2021).</i></li> <li>✓ <i>Enfortir les funcions tutorialis i orientadores en els centres.</i></li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Enfortir la preparació d'equips directius i professorat per a millorar l'equitat i inclusió en els centres educatius.</i></li> <li>✓ <i>Enfortir la formació inicial i contínua dels docents, centrant-se en l'equitat i la diversitat.</i></li> <li>✓ <i>Establir aliances amb les famílies en relació amb la formació de la personalitat i en valors dels seus fills/as.</i></li> <li>✓ <i>Incorporar als equips educatius dels centres professionals no docents per a una bona atenció a la diversitat de l'alumnat.</i></li> <li>✓ <i>Donar suport a l'educació i l'atenció a la diversitat a les aules i a les escoles mitjançant recursos i suports addicionals, així com formació docent.</i></li> <li>✓ <i>Implementar programes específics per a reduir les bretxes socioeconòmiques en l'accés a l'educació.</i></li> <li>✓ <i>Introduir pràctiques restauratives en la gestió de conflictes en els centres educatius.</i></li> </ul>

<p>Formació al llarg de la vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Model de desenvolupament econòmic que faci valdre la formació i l'aprenentatge al llarg de la vida.</li> <li>✓ Sistemes rigorosos i no burocràtics de reconeixement de l'experiència laboral.</li> <li>✓ Sistema integral i integrat de formació contínua de les universitats, institucions d'educació superior, centres tecnològics, de les arts i de recerca.</li> <li>✓ Sistema integrat de formació al llarg de la vida, amb una Direcció General. Un sistema d'avaluació i acreditació professional dependent del Consell Superior d'Avaluació juntament amb el Consell Superior de Formació Professional.</li> <li>✓ Millorar la doble via de complements de formació entre la formació professional i la universitat.</li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vincular les polítiques d'ocupació i contractació amb la necessitat de pràctiques en les empreses que requereixen els estudis de formació professional.</li> <li>✓ Impulsar l'acreditació de l'experiència laboral com a part integral de la formació al llarg de la vida.</li> <li>✓ Repensar la missió de l'educació superior, el sentit de la formació professional superior i el dels graus universitaris.</li> <li>✓ Reforçar l'FP com una opció atractiva per a adults.</li> </ul>
<p>Model d'administració, autonomia de centres i direcció</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Administració menys burocratitzada i menys normativitzadora.</li> <li>✓ Reduir els nivells de l'administració educativa a un màxim de tres (centre, territori, conselleria).</li> <li>✓ Acceptació real de l'autonomia i el seu compliment.</li> <li>✓ Model de direcció escolar definitiu</li> <li>✓ Rendició de comptes de les innovacions o programes posats en marxa des de l'Administració i els centres educatius.</li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Promoure el desenvolupament del lideratge pedagògic.</li> <li>✓ Introduir Sistemes de Garantia de la Qualitat en l'educació escolar, d'acord amb les línies impulsades des de la Comissió Europea.</li> <li>✓ Propiciar les condicions per a la creació de zones educatives que agrupin centres i institucions d'un barri o districte que promoguin accions conjuntes.</li> <li>✓ Fomentar un model de direcció escolar distribuïda.</li> <li>✓ Promoure una carrera directiva.</li> <li>✓ Millorar i Avaluar l'extensió i qualitat de la formació directiva (inicial i permanent).</li> <li>✓ Promoure contractes programa de zona educativa o en defecte d'això de centres amb recursos i seguiment.</li> </ul>
<p>Serveis educatius</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Combinació i coordinació dels sectors públic i privat per a garantir que la resposta global arribi al conjunt de la població més desfavorida.</li> <li>✓ Orientació i suport educatiu i per a la innovació en centres, entitats i col·lectius més enllà del sistema escolar formal i al llarg de tota la vida.</li> <li>✓ Reforçar i ampliar xarxes territorials i interdisciplinàries per a donar suport al servei educatiu de totes les edats.</li> <li>✓ Avançar en la capacitat per a avaluar les necessitats educatives per part dels orientadors dels centres, però amb més recursos humans per a cobrir les necessitats.</li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fer costat a les famílies en relació amb les qüestions derivades de l'actual societat digital.</li> <li>✓ Potenciar els serveis educatius de zona per a col·laborar amb les direccions de centre en projectes d'innovació i millora.</li> <li>✓ Ampliar programes de formació contínua per a docents, sobretot en l'actualització en metodologies pedagògiques, l'ús de tecnologies digitals i el desenvolupament d'habilitats socioemocionals.</li> </ul>

<p>Formació i desenvolupament del professional de l'educació</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>El centre educatiu com a eix vertebrador de la formació del docent i l'atenció a la diversitat un dels seus principals components.</i></li> <li>✓ <i>Tots els docents amb màsters especialitzats per les diferents etapes i àmbits professionals de l'educació.</i></li> <li>✓ <i>Participació de professorat en actiu en la formació inicial i contínua del professorat i en projectes d'innovació i recerca educativa en les universitats.</i></li> <li>✓ <i>Especialistes de diferents sectors laborals com a docents en el sistema educatiu i en els àmbits relacionats amb la seva professió.</i></li> <li>✓ <i>Possibilitat d'accedir a altres professions educatives no docents o culturals, a tasques de creació de continguts per l'educació o al treball amb famílies i amb la comunitat.</i></li> <li>✓ <i>Participació i intercanvi de doble adreça: universitat-centro educatiu i viceversa i la creació del "docent associat" en la línia de l'associat mèdic.</i></li> <li>✓ <i>Desenvolupament d'una via factible per a estimular l'absència de les aules a qui desitgi la realització d'altres tasques (Biblioteca, atenció grups especials...).</i></li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Intensificar accions de formació contínua del professorat en actualització de continguts i de recursos i metodologies pròpies de la societat digital.</i></li> <li>✓ <i>Capacitar a directores i líders escolars en habilitats de gestió, presa de decisions basada en dades i promoció de la millora contínua, així com en la gestió en la resolució de conflictes.</i></li> <li>✓ <i>Establir el Marc de Competències Professionals Docents.</i></li> <li>✓ <i>Disseny de la carrera professional de mestres i professorat que estableixi la progressió professional en diferents etapes clarament identificades.</i></li> <li>✓ <i>Incrementar l'exigència de la formació pedagògica i psicològica del futur professorat de secundària en els processos de selecció.</i></li> <li>✓ <i>Promoure accions de desenvolupament professional docent amb incentius relacionats amb evidències de millora de la qualitat i del treball en equips docents.</i></li> <li>✓ <i>Intensificar la formació del professorat que asseguri la qualitat docent i l'aprenentatge dels alumnes.</i></li> <li>✓ <i>Incrementar la densitat de la formació en continguts disciplinàries dels futurs mestres i mestres en la formació inicial i en els processos de selecció.</i></li> </ul>
<p>Participació social en l'educació</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Reforçar l'actuació dels municipis en educació.</i></li> <li>✓ <i>Reforçar xarxes a les ciutats i pobles que reuneixin els diferents agents educatius, formals i no formals.</i></li> <li>✓ <i>Implicar els sectors laborals i ocupadors en la definició dels objectius d'aprenentatge, en la cultura del treball i en les reformes d'estudis professionals.</i></li> <li>✓ <i>Iniciatives que integrin, des d'una perspectiva de territori, totes les organitzacions que fan tasques educatives i no sols escolars.</i></li> <li>✓ <i>Recuperar l'esperit i contingut dels Plans Educatius d'Entorn actualitzant-los.</i></li> <li>✓ <i>Incrementar i dotar de contingut a les xarxes de ciutats educadores. Potenciar el currículum transversal on s'incorporen els valors de servei a la comunitat, la col·laboració, la implicació democràtica de la ciutadania i l'aprenentatge-servei.</i></li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Implicar professionals i organitzacions no únicament educatives en espais de debat i elaboració de propostes per a la millora de l'educació en sentit ampli, escolar, temps lliure, família, ciutat. Fer un seguiment de tals propostes i retornar a la societat informació sobre la seva realització i avanç.</i></li> <li>✓ <i>Crear òrgans de participació infantil i juvenil en la governança municipal (Consell de nens i nenes o Consell d'adolescents).</i></li> <li>✓ <i>Fomentar més participació activa de les famílies en l'educació dels seus fills. Això inclou la creació d'espais per a diàleg, tallers conjunts i col·laboració en la presa de decisions escolars.</i></li> <li>✓ <i>Integrar professionals de l'educació social a les escoles.</i></li> </ul>

<p>Avaluació i supervisió.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Impulsar els models i pràctiques d'autoavaluació institucional.</i></li> <li>✓ <i>Programes de formació sobre avaluació de sistemes, programes i professors.</i></li> <li>✓ <i>L'avaluació externa com a responsabilitat d'una agència pública autònoma del govern.</i></li> <li>✓ <i>Sistemes que permetin l'avaluació dels professionals de l'educació, tant en la seva consideració individual com en la seva activitat grupal i col·laborativa, considerant també els objectius fixats en els projectes educatius de centre.</i></li> <li>✓ <i>Coordinar millor les diferents avaluacions que es realitzen en el sistema educatiu.</i></li> <li>✓ <i>Organitzar bons sistemes de devolució de resultats als actors educatius</i></li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Desplegar l'Agència d'Avaluació i Prospectiva de l'Educació com a òrgan que assumirà les competències d'avaluació, prospectiva i recerca per a la millora del sistema educatiu.</i></li> <li>✓ <i>Desenvolupar més l'avaluació de la pràctica docent lligada a la carrera professional.</i></li> <li>✓ <i>Millorar l'actuació dels inspectors d'educació facilitant temps i dinàmiques per a l'assessorament i acompanyament efectiu als centres educatius.</i></li> <li>✓ <i>Considerar la responsabilitat de transparència de l'administració respecte a les dades que han de permetre la millora del sistema i la posterior elaboració de polítiques basades en dades.</i></li> </ul>
<p>Investigació i innovació</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Col·laboració del sistema universitari i no universitari en el desenvolupament de la recerca i en la implantació de projectes d'innovació.</i></li> <li>✓ <i>Desenvolupar un Pla nacional de recerca educativa i doctorats escola, en la línia dels doctorats industrials.</i></li> <li>✓ <i>Desenvolupar i avaluar els efectes de programes dirigits a millorar les competències bàsiques o altres propostes.</i></li> </ul>	<p><b>A més dels pendents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Establir programes de recerca educativa finançats i col·laboratius, fomentant recerques conjuntes de professorat del sistema educatiu i investigadors.</i></li> <li>✓ <i>Crear espais de col·laboració entre docents, centres educatius i universitats per a compartir bones pràctiques i experiències innovadores, fomentant l'experimentació amb noves metodologies i tecnologies a l'aula.</i></li> <li>✓ <i>Impulsar la creació de xarxes d'escoles per a compartir coneixement.</i></li> </ul>
<p>Digitalització de l'educació</p>	<p><b>Propostes per 2024-2030</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Intensificar accions de formació contínua del professorat en actualització de continguts i de recursos i metodologies pròpies de la societat digital.</i></li> <li>✓ <i>Donar suport al canvi pedagògic que necessàriament ha d'acompanyar la utilització de les tecnologies digitals en l'educació.</i></li> <li>✓ <i>Dotar de recursos suficients als centres perquè la igualtat d'oportunitats per a aprendre sigui una realitat en el context digital.</i></li> <li>✓ <i>Regular en el context de la societat digital temps i espais per a la lectura, i l'expressió en diferents llenguatges al llarg de l'escolaritat obligatòria.</i></li> <li>✓ <i>Introduir la perspectiva de les anàliques d'aprenentatge per a una millor comprensió dels processos d'aprenentatge i la presa de decisions a diferents nivells: aula, programa, centre, àrea territorial, garantint sempre el respecte als drets fonamentals.</i></li> <li>✓ <i>Abordar amb dades el debat social sobre les pantalles per a evitar postures integristes o "tecnologistes"</i></li> <li>✓ <i>Avaluar, recopilar i posar a la disposició dels professionals de l'educació les bones pràctiques dels Plans Digitals de Centre, dels coordinadors digitals de centre i dels coordinadors digitals dels CRP.</i></li> <li>✓ <i>Aprofundir en l'ús crític, segur i responsable de les tecnologies digitals.</i></li> </ul>	

L'impacte de la intel·ligència artificial	<p><b>Propostes per 2024-2030</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Incloure la formació en competències digitals i ètiques relacionades amb la intel·ligència artificial en el currículum escolar.</i></li> <li>✓ <i>Fomentar la integració efectiva de la intel·ligència artificial a les aules i en el procés d'ensenyament i aprenentatge, que inclogui anàlisi de resultats, reflexió crítica i proposta concreta de futures intervencions.</i></li> <li>✓ <i>Regular l'ús de la intel·ligència artificial quant a les possibles vulneracions en l'àmbit de la protecció de dades, l'autoria, el dret a la imatge pròpia, i el ciberassetjament.</i></li> <li>✓ <i>Adaptar la funció del professorat en la nova situació.</i></li> <li>✓ <i>Definir un programa de formació de mestres i professorat en l'ús de la *IA en l'entorn escolar.</i></li> </ul>
---	---

Les prioritats assenyalades tracten de superar les limitacions trobades i emfatitzen en aspectes molt concrets, però no únics, com els que assenyalem i que haurien de considerar-se:

- ✓ Polítiques que afavoreixin les sinergies entre tots els nivells educatius, des dels Ministeris/Conselleries fins als centres, i que incorporin a tots els sectors que puguin beneficiar i beneficiar-se d'una millor educació. En definitiva, més desenvolupament dels marcs d'autonomia i responsabilitat i més coordinació dels diferents serveis educatius.
- ✓ Polítiques que facilitin l'equitat i inclusió en els nostres centres educatius, amb els recursos (humans, materials, funcionals) necessaris per a aconseguir els objectius:
  - Garantir l'equitat del sistema educatiu a través de mesures específiques per a l'alumnat en condicions socials més desfavorides i abordar dinàmiques de desigualtat estructural com la segregació i l'abandó escolar.
  - Reforçar i diversificar els serveis educatius municipals per als nens de 0 a 3 anys i les seves famílies, sobretot en els barris més pobres.
  - Reforçar la detecció precoç de les dificultats d'aprenentatge i aplicar mecanismes d'acompanyament i reforç personalitzats.
  - Garantir l'accés dels nens més desfavorits a activitats fora de l'escola amb valor educatiu.
  - Universalitzar l'obtenció dels estudis secundaris superiors.
- ✓ Polítiques que afavoreixin la formació de qualitat i la seva presència al llarg de la vida:
  - Construir l'educació sobre la base dels pilars de la cultura de la pau, la llibertat, la solidaritat, la tolerància, els drets humans, la igualtat de gènere i el respecte per la diversitat cultural.
  - Promoure la integració curricular de l'educació per al desenvolupament sostenible en tots els nivells d'ensenyament, des de l'educació primària fins a la universitat.

- Èmfasi en Competències transversals (pensament crític, la comunicació, la col·laboració i la creativitat), que no exclouen reflexions sobre el contingut cultural.
  - Accelerar la integració de la tecnologia a les aules i capacitar a docents i estudiants en competències digitals i IA .
  - Incentivar l'aprenentatge i la formació al llarg de la vida, intensificant la personalització de l'aprenentatge, el domini de llengües i llenguatges i la internacionalització i mobilitat estudiantil; Polítiques de desenvolupament professional docent i directiu.
- ✓ Concreció del Marc de Competències Professionals Docents, que contingui definició, descripció d'àrees, competències, nivells, descriptors i indicadors.
- Formació Docent Continua.
  - Formació en lideratge pedagògic dels directius escolars.
- ✓ Polítiques que afavoreixin la participació social en educació:
- Promoció de la participació de la Comunitat Educativa en sentit ampli.
  - Col·laboració amb les famílies, incloent-hi la formació i suport que precisin per a la formació dels seus fills.
  - Considerar l'augment de la intervenció dels agents socials en les regulacions i organització de l'educació.
- ✓ Potenciació i desenvolupament d'agències i programes de recerca, avaluació i innovació de l'educació, així com la potenciació dels processos d'autoavaluació institucional:
- Avaluació Integral, més enllà dels exàmens estandarditzats, implementant avaluacions formatives i projectes pràctics reals.
  - Incorporar més presència de l'educació en les línies prioritàries de les convocatòries competitives de recerca i ciència.

En tot cas, queda en evidència que una bona educació considera, cada vegada més, la incidència dels diferents contextos en què se situen les persones. Es reclama així més espais de participació per a les diferents institucions i professionals que actuen en els processos d'intervenció educativa, al mateix temps que es considera necessària més coordinació entre tots ells (professionals, centres, entorn i famílies) i més alineació de les polítiques educatives amb les socials i culturals. No obstant això, el repte col·lectiu continua sent potenciar el prestigi i la confiança en el valor de l'educació com a mitjà per al desenvolupament personal i social, que inclou el reconeixement constant dels professionals que actuen en aquest context.

També es reafirma el rol que han de tenir les tecnologies, en la línia de l'informe de l'Observatori de l'Emprenedoria d'Espanya (2023) en el seu nou Informe \*GEM 2023 sobre Tecnologia en l'educació: Una eina en quins termes? aborda l'ús de la tecnologia en l'educació a tot el món a través de les lents de la pertinència, l'equitat, l'escalabilitat i la sostenibilitat.

Aquest informe sosté que els sistemes educatius han de garantir sempre que els interessos dels alumnes se situïn en el centre i que les tecnologies digitals s'utilitzin per a donar suport a una educació basada en la interacció humana en lloc de pretendre substituir-la. L'informe examina com la tecnologia pot ajudar a arribar als alumnes desfavorits, però també a garantir que més coneixements arribin a més alumnes en formats més atractius i barats. Se centra en com millorar la qualitat, tant en l'ensenyament i l'aprenentatge de competències bàsiques com en el desenvolupament de les competències digitals necessàries en la vida quotidiana. Reconeix el paper de la tecnologia en la gestió del sistema, amb especial referència a les dades d'avaluació i una altra informació de gestió educativa.

## REFERÈNCIES

- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7–16.
- Banco Mundial (2018). *World Development Report: Learning to Realize Education's Promise*. Washington.
- Castaño Muñoz, J. y Weikert García, L., (2021). Ministerio de Educación y Formación Profesional, Gobierno de España, La capacidad digital de los centros educativos de España. Luxemburgo.
- Cinque, M., Carretero, S. y Napierala, J. (2021). Non-cognitive skills and other related concepts: Towards a better understanding of similarities and differences (Working Paper No. 2021/09). *JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology*. <https://www.econstor.eu/handle/10419/236541>
- Crescenzi-Lanna, L. (2023). Literature review of the reciprocal value of artificial and human intelligence in early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55 (1), 21-33.
- Díaz, B., Nussbaum, M., Greiff, S. y Santana, M. (2024). The role of technology in reading literacy: Is Sweden going back or moving forward by returning to paper-based reading? *Computers & Education*, 213, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105014>
- EU Digital Education Action Plan 2021-2027. Unión europea. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
- Fernández-Miravete, A. y Prendes-Espinosa, M. (2021). Análisis del proceso de digitalización de un centro de Enseñanza Secundaria desde el modelo DigCompOrg. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 20(1), 9-25.
- Fernández-Miravete, A. y Prendes-Espinosa, M. (2023). Hacia una digitalización exitosa de nuestros centros educativos. *Cuadernos de Pedagogía*, 545, 13-20.
- Fullan, M., Azorin, C., Harris, A. y Jones, M. (2023). Artificial intelligence and school leadership: challenges, opportunities and implications. *School Leadership & Management*, DOI: 10.1080/13632434.2023.2246856
- Jerrim, J., y Sims, S. (2022). School accountability and teacher stress: International evidence from the OECD TALIS study. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 34(1), 5–32.
- Leithwood, K., Harris, A. y Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22.

- Looney, J., O’Shea, M., Staring, F. y otros (2022). *Key competences for all – Policy design and implementation in European school education – Final report*. Comisión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/1951>
- Munna, A. S. y Kalam, M. A. (2021). Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: Literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*, 4(1), 1–4.
- Observatorio del Emprendimiento de España (2023). *Global Entrepreneurship Monitor. Informe GEM España 2022-2023*. Ed. Universidad de Cantabria.
- OCDE (2012). *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*. Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264130852-en>.
- OCDE (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. París. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en>.
- OCDE (2023a). *Shaping Digital Education: Enabling Factors for Quality, Equity and Efficiency*. Paris. <https://doi.org/10.1787/bac4dc9f-en>.
- OCDE (2023b). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. Paris. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>.
- OCDE (2023c). Proposal for an action plan to reduce early school leaving in Spain. *OECD Education Policy Perspectives*, 71. Paris. <https://doi.org/10.1787/0c249e7a-en>.
- Patrinos, H. A., Vegas, E. y Carter-Rau, R. (2022). *An Analysis of COVID-19 Student Learning Loss*. Washington: The World Bank.
- Pedró, F. (2023). Sobre las dificultades de incorporar las evidencias comparativas internacionales en la formulación de políticas educativas. *Revista de Educación*, 400, 19–42.
- Pont, B. (2021). Leading Education Change Internationally: Towards a New Approach. *Leading Education Systems*, 10.1108/978-1-80071-130-320211002, 37–58.
- Sáinz, M. (Coord.). (2017). *Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. ¿Por qué no hay más mujeres STEM?* Barcelona: Ariel.
- Singh, P., Hoyte, F., Heimans, S. y Exley, B. (2021). Teacher quality and teacher education: A critical policy analysis of international and Australian policies. *Australian Journal of Teacher Education (Online)*, 46(4), 1–15.
- Stobart, G. (2021). Upper-secondary education student assessment in Scotland: A comparative perspective. *OECD Education Working Papers*, 253. Paris.
- UNESCO (2020). *Global Education Monitoring Report. Inclusion and Education*. París.
- UNESCO (2023a). *Technology in education: on whose terms*. <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>
- UNESCO (2023b). *An ed-tech tragedy? Educational technologies and school closures in the time of COVID-19*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386701>
- UNESCO (2023c). *Currículos de IA para la enseñanza preescolar, primaria y secundaria: un mapeo de los currículos de IA aprobados por los gobiernos*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- UNESCO (2024). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023. Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?* París.
- Unión Europea. (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. (Catalogue number: NC-07-22-649-ES-N).

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-es/format-PDF/source-277678362?s=03>

Viennet, R. y Pont, B. (2017). Education policy implementation: A literature review and proposed framework. *OECD Education Working Papers*, 162. Paris. <https://doi.org/10.1787/fc467a64-en>.



## LA CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT EN EDUCACIÓ: MODEL PER A TEMPS D'IA

**Marta Marimon-Martí**  
*Universitat de Vic*

**Linda Castañeda**  
*Universidad de Murcia*

**Maria Borja Rodríguez**  
*Universitat Autònoma de Barcelona*

**Cèsar Coll Salvador**  
*Universitat de Barcelona*

**Frida Diaz Barriga**  
*Universidad Nacional Autónoma de México*

**Ana García-Valcárcel Muñoz-Respiso**  
*Universidad de Salamanca*

**Adolfina Pérez Garcías**  
*Universitat de les Illes Balears*

**Manoli Pifarré Turmo**  
*Universitat de Lleida*

**Martín Rebour**  
*Fundación Ceibal (Uruguay)*

**Juan Silva Quiroz**  
*Universidad de Santiago de Chile*

**Tania Molero Aranda**  
*Director del CRiEDO*

**Luis Eduardo Paz Saavedra**  
*Universidad de Nariño*



## 1. INTRODUCCIÓ

El FIET pretén ser un espai de reflexió continuada i col·lectiva, dedicat a analitzar projectivament el paper de la tecnologia en l'educació entesa en tota la seva amplitud. A la línia 2 del FIET ens centrem a comprendre com la tecnologia afecta la construcció del coneixement en tots els àmbits educatius, i a identificar els desafiaments que emergeixen a mesura que el context tecnològic, científic i social evoluciona.

Aquest capítol comença repassant els reptes i les reflexions que hem enfrontat i destaca com els reptes del FIET 2021 han evolucionat en la literatura internacional. Tot seguit, analitzem l'impacte de les tecnologies d'intel·ligència artificial (IA), particularment les generatives (IAG), en la construcció del coneixement a l'educació. Finalment, assenyalem els reptes futurs que, al nostre parer, han de ser abordats a tots els nivells i que haurien de guiar la recerca i la innovació educativa en els propers anys. A més, incloem alguns dels debats mantinguts al FIET 2024 amb la valuosa col·laboració dels professionals que treballen dia a dia en l'àmbit educatiu.

## 2. EVOLUCIÓ RECENT DE REPTES TECNOLÒGICS JA IDENTIFICATS

El 2021 vam identificar cinc reptes relacionats amb l'impacte tecnològic en la construcció del coneixement educatiu (Marimon-Martí, Cabero et al., 2022; Marimon-Martí, Oliveira et al., 2022). El 2024 vam revisar l'evolució d'aquests reptes mitjançant una revisió científica. La nostra metodologia va incloure una recerca a WOS i SCOPUS per als anys 2022 i 2024. Els reptes 1, 4 i 5 no compten amb estudis específics, mentre que els reptes 2 i 3 han estat àmpliament abordats (34 estudis sobre el repte 2 i 76 sobre el repte 3).

El repte 1 destacava la democratització de l'educació i la diversitat en els models de construcció del coneixement digital. Tot i la manca d'estudis específics, reconeixem el paper crucial de la tecnologia en aquest procés. La diversitat educativa implica valorar experiències diverses i fomentar pràctiques inclusives, cosa que requereix recerca contínua i innovació.

El repte 2, relacionat amb l'adopció de tecnologies durant la pandèmia, ha estat àmpliament estudiat (Bernate & Fonseca, 2023; Creely & Lyons, 2022). Aquests estudis subratllen l'ús instrumental de les TIC per part del professorat i la necessitat d'enfocaments didàctics que promoguin la col·laboració i la participació de l'estudiantat en la generació de coneixement (Bustard et al., 2023).

El repte 3 incidia en la importància de comprendre els diversos contextos en què es crea coneixement. Estudis recents ressalten la interacció interdisciplinària i la col·laboració entre actors per abordar problemes complexos (García-Peñalvo,

2023; Diaz et al., 2024). A més, s'emfatitza la necessitat de coherència i connexions significatives per fomentar la innovació (Bergamaschi et al., 2022).

El repte 4 plantejava la curadoria de continguts, que impacta significativament en les pràctiques educatives. Tot i que no se n'han trobat investigacions específiques, algunes experiències recents destaquen la importància de l'aprenentatge autodirigit i del pensament crític (Tam & Hui, 2023).

El repte 5 abordava el paper de les analítiques d'aprenentatge en la millora de l'ensenyament. Tot i que no s'ha explorat àmpliament la relació amb la generació de coneixement, aquestes eines continuen sent clau per analitzar patrons i millorar la presa de decisions educatives.

Destaquem la rellevància d'aquest darrer repte al FIET 2024, ja que les tecnologies d'IA generativa es fonamenten en les analítiques, tant en les dades com en els mecanismes de processament. Aquesta connexió ens insta a reconsiderar les reflexions prèvies no sols en termes d'analítiques, sinó també des de la perspectiva de la intel·ligència artificial.

### 3 EL MOMENT ACTUAL: L'IMPACTE DE LA IAG EN ELS MODELS DE CONSTRUCCIÓ DEL CONEIXEMENT EN EDUCACIÓ

En aquesta nova edició del FIET, centrem la nostra atenció en la IA i el seu impacte en la nostra línia d'interès. Com hem esmentat anteriorment, les eines basades en IA s'utilitzen en l'educació i s'han estudiat des de fa dècades (Fadel et al., 2019; Ng et al., 2023), molt abans del llançament de la IAG. Tot i això, el salt qualitatiu de l'ús de les analítiques i les dades és un fet, els llenguatges naturals comencen a ser colonitzats (“demanem” a una app que faci alguna cosa i l'app —almenys sembla que— “ho fa”), i avui, la realitat d'aquestes tecnologies sembla forçar-nos a redefinir qüestions fonamentals (Markauskaite et al., 2022). Algunes d'aquestes preguntes són plantejades des de ja fa temps, però és possible que qüestions com què és aprendre, què és l'art o què vol dir saber llegir ressonin amb més intensitat quan escrivim un *prompt* i el resultat de l'*app* que el resol ens sorprèn gratament.

Ara bé, com és habitual en aquest món amb un ritme accelerat de canvis tecnològics, l'arribada de la IA generativa a l'educació formal ha desencadenat un intens debat. Alguns vaticinen millores significatives i solucions a problemes educatius, mentre que altres expressen escepticisme i anticipen possibles desafiaments. Explorem aquesta discussió en el context de l'evolució tecnològica educativa.

En l'escàs any i mig transcorregut des del llançament del chatGPT el novembre de 2022, s'ha produït una autèntica allau de publicacions molt diverses (literatura acadèmica, recomanacions d'organismes o mitjans de comunicació, empreses, etc.) que aborda les possibilitats, els avantatges, inconvenients, eventuais limitacions i riscos de la incorporació de la IA en general, i de la IAG en particular, a l'educació formal i als processos d'ensenyament i aprenentatge.

Ens trobem encara en el moment en què els esforços estan majoritàriament centrats a debatre i confrontar les possibles virtuts i riscos de la incorporació de la IAG a l'educació

formal (Grassini, 2023; Morduchowicz, 2023; Ray, 2023). Una part important de les publicacions i aportacions no tenen l'origen en revistes científiques especialitzades en la investigació en educació, en tecnologia o en tecnologia educativa, sinó en informes fets sota l'impuls o a demanda d'instàncies supranacionals (vegeu, per exemple, Morduchowicz, 2023; OECD, 2021; UNESCO, 2024) o nacionals (com el Cardona et al., 2023 del Departament d'Educació dels Estats Units o el New South Wales Educational Department Australia, 2023), d'organitzacions diverses com a fundacions o universitats; majoritàriament des de plantejaments teòrics o prospectius, però no recolzats en aproximacions empíriques profundes o prou àmplies. En part, perquè no hi ha hagut temps per fer investigacions educatives que proporcionin evidències empíriques sòlides de les unes i les altres; i també perquè, com ha passat amb la irrupció d'altres avenços de les tecnologies digitals (TD), el focus està més en les característiques de la IAG i la novetat, que en els possibles usos per millorar l'aprenentatge i l'ensenyament.

Això no invalida els molts intents i exploracions que alguns docents, investigadors i estudiants estan duent a terme a les aules. En el marc del FIET hem pogut comprovar com part dels participants en el procés educatiu entenen que la IA ofereix nombrosos avantatges i un gran potencial per a la construcció del coneixement, i s'ha parlat que la IA potencia les tutories, la solució de problemes, les dinàmiques de joc de rol, el disseny de pàgines web, les avaluacions de tasques complexes i la recuperació i validació de fonts d'informació. La promesa de la individualització —adaptar l'aprenentatge a les necessitats individuals de cada alumne— emergeix com un dels avantatges més grans, que permet opcions diverses per resoldre problemes i tasques interessants i fomenta l'experimentació pedagògica juntament amb els estudiants. L'estalvi de temps en activitats burocràtiques que agilitza la gestió escolar, l'aprenentatge de llengües, la relació de conceptes i la cerca avançada d'informació també són percebudes per part de la comunitat com a avantatges fonamentals. Fins i tot algunes de les experiències emergents d'ús de la IA a l'aula busquen ensenyar l'alumnat a treballar amb *prompts* per promoure així un pensament crític i autònom.

Cal esperar que, amb el pas del temps, succeeixi una cosa semblant a l'esdevingut amb altres desenvolupaments tecnològics i que, més enllà de les proclames de potencialitats i limitacions pròpies de la IAG i de les més que probables millores a curt i mitjà termini, es vagi consolidant la idea, recolzada pels resultats de la investigació educativa, que també en aquest cas el veritablement important és qui, com i per a què es fan servir (Miao & Holmes, 2023; Sharma & Kumar, 2023), sense que, de moment, es disposi d'evidències empíriques sòlides sobre els seus èxits, limitacions i biaixos; a més, el poc que sabem fa que necessitem insistir en la necessitat de més ètica, col·laboració i rigor (Bond et al., 2024).

Des d'aquesta perspectiva, esbiaixada per la novetat i per la manca d'estudis pròpiament dits que ens puguin concedir una mica més de claredat en l'anàlisi, entenem que hi ha dues perspectives fonamentals que ens ajuden a repensar l'impacte de les IAG: l'anàlisi i la prospectiva, d'una banda, de les possibilitats/millores/canvis educatius que promou la IA i, d'altra banda, de les condicions i els contextos (condicions contextuais) d'utilització de la IA, en ambdós casos, per a la creació de coneixement en els contextos educatius, concretament, els escolars. Aquestes dues perspectives són les que fonamenten aquest treball i, per això, les explorem tot seguit.

#### 4. POSSIBILITATS/MILLORES/CANVIS EDUCATIUS QUE PROMOU LA IA PER A LA CREACIÓ DE CONEIXEMENT EN CONTEXTOS EDUCATIUS ESCOLARS

La creació d'artefactes culturals mitjançant tecnologies d'IAG ha crescut significativament en els entorns educatius. Destaquen les propostes d'eines d'IAG, principalment variants de *chatbots* i *apps*, orientades tant a docents com a estudiants i famílies. Aquestes tecnologies, desenvolupades principalment per empreses comercials i, en menor mesura, per grups de recerca d'universitats, poden contribuir a l'entorn d'ensenyament i aprenentatge (Castañeda, 2024; Kukulska-Hulme, 2024). Alguns exemples inclouen l'elaboració de presentacions, la correcció gramatical, la generació de resums i qüestionaris, així com la planificació didàctica i la creació de rúbriques.

Tot i el seu desenvolupament recent, encara no se sap com s'estan utilitzant aquestes aplicacions o els seus resultats educatius. Tot i això, moltes publicacions destaquen els riscos i perills, com la vulneració de la privadesa i la dependència de l'alumnat en les eines d'IAG, que podrien afectar el seu pensament crític (Holmes et al., 2022; Morduchowicz, 2023). Els riscos també inclouen l'ús excessiu d'algorismes que etiqueten els estudiants i la possible utilització de les IAG per plagiar en lloc de crear (Qadir, 2023; Selwyn, 2024).

Per la seva banda, les companyies comercials ressalten els avantatges de les IAG en l'aprenentatge, incloent-hi el seguiment i el suport a l'alumnat, l'ensenyament adaptatiu i la traducció automàtica (Bahroun et al., 2023; Baídoó-Anu & Ansah, 2023). Les IAG també es perceben com a clau per avançar cap a una personalització més gran de l'aprenentatge. Tanmateix, com assenyalen Holmes et al. (2022), aquestes eines tendeixen a promoure un enfocament conductista, per la qual cosa prioritzen la memorització sobre el pensament crític.

La personalització real de l'aprenentatge implica enfortir l'agència de l'estudiant, tenint en compte els seus interessos i objectius. Les IAG comercials actuals encara no aconseguen aquest nivell, encara que alguns treballs apunten en aquesta direcció (Castañeda, 2024; Järvelä et al., 2021). Amb un ús adequat, les IAG podrien donar suport al desenvolupament de competències crítiques, reflexives i creatives, així com a l'alfabetització digital (Resnick, 2024). L'ús de tutors intel·ligents i experiències immersives cobrarà sentit en la mesura que s'integrin en un ecosistema educatiu coherent, amb enfocaments pedagògics sistèmics i responsables (Coll, 2016; García-Peñalvo et al., 2024).

En resum, encara que les IAG són artefactes culturals de gran potencial, el seu ús a l'educació ha de tenir un sentit pedagògic clar, amb responsabilitat social i alineat amb objectius sostenibles.

## 5. SITUACIÓ ACTUAL DE LES CONDICIONS CONTEXTUALS D'UTILITZACIÓ DE LA IA PER A LA CREACIÓ DE CONEIXEMENT EN CONTEXTOS EDUCATIUS ESCOLARS

Els avenços de la IAG tenen el potencial de distribuir el coneixement de manera més igualitària, però també poden augmentar les bretxes si no s'hi aborden aspectes clau. Aquest treball destaca que més enllà de les capacitats tecnològiques, les condicions contextuais d'ús i integració de la IAG són fonamentals per a la creació de coneixement. Entre aquestes condicions hi ha l'accés a dispositius i eines d'IAG, a més de la connectivitat, tant dins com fora de les institucions educatives (Seifu, 2020; Vyortkina, 2014). També és essencial que l'ús de la tecnologia s'adapti a les identitats i les pràctiques comunitàries, establint ponts entre els recursos digitals i els contextos culturals, socials i educatius (Cobo & Rivas, 2023).

Recentment, s'han evidenciat els biaixos en la generació d'algorismes. Les empreses han d'abordar aquests biaixos juntament amb els actors educatius, però l'escola té la responsabilitat de desenvolupar el pensament crític perquè els estudiants compreguin com funciona la IA (Holmes et al., 2022). La IA s'ha integrat a la nostra vida quotidiana, per la qual cosa és vital que l'escola ensenyi a analitzar i jerarquitzar la informació generada per la IA, a més de comprendre els riscos relacionats, com ara la petjada digital i les bombolles informatives (Morduchowicz, 2023).

L'ús de la IAG a l'educació genera controvèrsies ètiques al voltant de la diversitat, la inclusió i l'equitat. Si bé ofereix oportunitats pedagògiques, també pot ampliar les bretxes existents (Buckingham Shum et al., 2023). La IA també està transformant les avaluacions acadèmiques, des de la primària fins a la universitat (Swiecki et al., 2022). En particular, les eines d'avaluació basades en IA milloren la precisió, permeten la retroalimentació contínua i personalitzen l'aprenentatge mitjançant l'anàlisi de dades de rendiment (Owan et al., 2023). La IA permet que els educadors facin diagnòstics més precisos i s'adaptin a les necessitats dels estudiants (Halagatti et al., 2023).

El processament del llenguatge natural i la mineria de dades educatives són essencials en la retroalimentació basada en IA. Aquesta retroalimentació es pot convertir en un procés compartit entre professors i estudiants per maximitzar-ne l'efectivitat (Bulut & Wongvorachan, 2022; Lee, 2023). Tot i això, l'ús de la IA en l'avaluació també presenta limitacions i riscos, per la qual cosa és crucial que les institucions educatives treballin en conjunt per aprofitar els seus beneficis i mitigar els riscos. El rol del docent és fonamental per integrar aquestes eines al procés educatiu i millorar els aprenentatges.

Malgrat els beneficis potencials, els docents no tenen formació específica en IA, cosa que limita la seva integració efectiva a l'aula. A més, la manca de supervisió sobre l'ús de la IA per part de menors de 13 anys planteja un desafiament, ja que aquests estudiants estan exposats a la IA fora de l'entorn escolar (FIET). Aquest context impedeix maximitzar els beneficis de la IA i minimitzar-ne els riscos.

## 6. REPTES DE FUTUR

El repte ètic de la privadesa i el biaix algorítmic en la IAG requereix educar en la transparència de la informació, la comprensió del seu funcionament i el desenvolupament d'una anàlisi crítica en l'àmbit educatiu. Això involucra docents, estudiants, famílies i els seus contextos. Cal establir polítiques educatives clares per a la recopilació, l'ús, la difusió i la protecció de les dades dels usuaris d'aquestes tecnologies. Així mateix, és essencial un marc que protegeixi els drets i el consentiment informat dels usuaris, evitant l'ús inadequat o el plagi a l'educació escolar.

A més, es planteja el desafiament de gestionar el cicle de vida, l'impacte mediambiental i la possible obsolescència de la informació generada per la IAG en l'àmbit escolar. Cal preveure estratègies per prevenir la manipulació de la informació, el robatori d'identitat i els biaixos que puguin sorgir relacionats amb la desigualtat social, el gènere o les discapacitats dels usuaris (UNESCO, 2023).

## 7. EL REPTE DE LA DETECCIÓ DE POSSIBILITATS/MILLORES/ CANVIS EDUCATIUS PROMOGUTS PER LA IA PER A LA CREACIÓ DE CONEIXEMENT EN CONTEXTOS EDUCATIUS ESCOLARS

Des d'una perspectiva sociocultural, l'aprenentatge individual passa en un context social i sorgeix de la interacció i l'intercanvi d'experiències entre els membres de la comunitat. En aquest procés, és crucial un diàleg que faciliti l'intercanvi d'informació significativa per a tots els agents involucrats, així com una alta implicació i motivació en la construcció i transformació del coneixement compartit.

La IA generativa (IAG) destaca com un agent addicional en l'intercanvi d'informació dins de la comunitat d'aprenentatge. Actua com a col·laborador (Lubart, 2005) en la creació de sentit, facilitant la cerca i l'aportació d'informació diversa i significativa que enriqueix la co-construcció del coneixement. Tanmateix, per aprofitar-ne al màxim les potencialitats, cal que tant l'alumnat com el professorat aprenguin a col·laborar AMB, SOBRE i PER A la IA.

### 7.1. **Aprenre AMB, sobre i per a**

La UNESCO (2019) ha identificat tres reptes clau per a la IA en l'educació: 1) aprendre amb la IA, usant eines a l'aula; 2) aprendre sobre la IA, entenent-ne les tecnologies i les tècniques; i 3) preparar-se per a ella, ajudant els ciutadans a comprendre el seu impacte a la vida humana. El desafiament no es limita al desenvolupament tecnològic, sinó que inclou concebre la funcionalitat pedagògica i analitzar les implicacions socials de la IA.

És crucial investigar com els professors poden dissenyar recursos d'aprenentatge amb IA i aplicar-los a la formació docent per millorar l'ensenyament i l'avaluació. La creació d'eines d'IA és especialment rellevant per donar suport a l'aprenentatge adaptatiu i aprofitar el potencial de les dades per avaluar les dimensions múltiples de l'aprenentatge.

## 7.2. Individualització i adaptació de l'aprenentatge - inclusió

Un repte clau de la IA a l'àmbit educatiu és facilitar que els participants del procés educatiu obtinguin informació precisa i automatitzada sobre l'aprenentatge, cosa que permet als docents adaptar l'ensenyament a les necessitats individuals dels estudiants, fent el procés més inclusiu. Els estudiants també poden rebre informació que els ajudi a prendre decisions informades sobre el seu aprenentatge, i les famílies poden fer un rol actiu en el procés. L'ensenyament adaptatiu ajusta el trajecte d'aprenentatge, tot i que manté l'objectiu final invariable (Holmes et al., 2022). Això és essencial per donar suport a estudiants amb dificultats específiques, com ara discapacitat o marginació, disminuint el risc d'abandonament escolar. La IA podria generar recursos adaptats que presentin informació de manera visual, facilitant-ne la comprensió.

Estudis mostren que la IAG pot beneficiar els processos de diagnòstic i intervenció en estudiants amb necessitats educatives, utilitzant tecnologies de suport (*assistives technology*) per a la inclusió. Millora la diversificació de l'aprenentatge mitjançant recomanacions i retroalimentació personalitzada, emprant estratègies que motiven els estudiants mitjançant jocs, simulacions i altres activitats actives (Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2024; Drigas & Ioannidou, 2013; García-Martínez et al., 2023; González-Calatayud et al. 2021).

## 7.3. Interculturalitat

Si es considera important fomentar un aprenentatge complex i creatiu, els continguts generats per la IAG s'han d'analitzar críticament a l'aula. Els estudiants, sota la supervisió del docent, han de valorar la informació de manera col·laborativa, detectant possibles errors i biaixos, i recolzant-se en fonts complementàries com a textos científics o experts. Això els permetrà entendre que la IA no aprèn ni crea com els humans, no té motivacions ètiques i estètiques, i no és infal·libre, cosa que subratlla la necessitat del judici humà per interpretar la informació. A més, és essencial estimular processos creatius i aprofundir qüestions pedagògiques i ètiques.

D'altra banda, la societat global i intercultural exigeix una educació que fomenti el pluralisme i l'empatia, tot adoptant diferents perspectives d'anàlisi. La IAG pot ser una eina poderosa en aquest sentit, en manejar dades de cultures distants. Per exemple, la IA podria ser interrogada des d'enfocaments culturals diversos per analitzar la conquesta d'Amèrica, obtenint respostes diferents segons la perspectiva, cosa que permet una comprensió més àmplia i crítica dels esdeveniments i problemes estudiats.

## 7.4. La co-construcció de coneixement a partir de la interacció humans i IAG

Les eines d'IAG poden actuar com a agents col·laboratius en la co-construcció de coneixement a les aules, creant un partenariat entre humans i IA. No només es tracta de formular preguntes i rebre respostes, sinó de generar un espai dialògic on els dos agents intercanvien informació i s'estimulen mútuament. Això pot augmentar la participació, la motivació i el lideratge de l'alumnat en el seu aprenentatge.

Aconseguir aquest partenariat humà-IAG requereix perícia en la interacció amb la IA. Cress i Kimmerle (2023) indiquen que l'alumnat ha de desenvolupar estratègies clau. Primer, consciència sobre les característiques de la IAG, com ara la manca de judici moral, d'identitat o d'experiència, cosa que exigeix interpretar i contextualitzar la informació que la IA proporciona. Cal investigar com ensenyar l'alumnat a avaluar i apropiat-se aquesta informació.

Segon, la construcció de coneixement amb la IA requereix que l'alumnat desenvolupi l'habilitat de generar instruccions adequades, cosa que ajuda a passar de la simple recopilació de contingut a la seva creació i transformació. Cal investigació per entendre millor els aspectes clau d'aquesta interacció, com ara les característiques dels prompts que faciliten processos cognitius avançats, i com entrenar la IA per induir conflictes cognitius que promoguin preguntes complexes i nous punts de vista.

## **8. EL REPTE DE LA GENERACIÓ DE CONDICIONS I CONTEXTOS (CONDICIONS CONTEXTUALS) IDÒNIES/FAVORABLES PER A LA UTILITZACIÓ DE LA IA EN LA CREACIÓ DE CONEIXEMENT EN CONTEXTOS EDUCATIUS ESCOLARS.**

El desafiament principal per a l'escola rau en la tensió entre els aspectes tradicionals de l'educació i el context global de generació de coneixement, on les tecnologies digitals, i particularment la IAG, tenen un rol cada cop més rellevant. Aquestes tecnologies desafien l'educació tradicional, demanant una reinvençió del sistema. La IA obre oportunitats per ampliar els sistemes educatius i enriquir les experiències d'aprenentatge en entorns digitals (Rivas, 2019). No obstant això, cal garantir la qualitat i l'accés equitatiu, així com protegir les dades i aprendre'n.

És essencial actuar des d'un enfocament humanista i responsable utilitzant la IA per desenvolupar competències humanes i promoure valors com l'equitat i la diversitat cultural (UNESCO, 2021). Els models generatius d'IAG poden reproduir biaixos si les dades estan limitades per gènere, cultura o valors, cosa que fa necessari abordar el biaix en els sistemes d'IA des de l'educació. L'escola ha de valorar críticament els continguts generats per IA i oferir eines per identificar i reduir el biaix, promovent projectes inclusius i competències ètiques (Sanusi & Olaleye, 2022). La integració de la robòtica i el pensament computacional al currículum és clau per comprendre els algorismes i com intervenir-hi.

La IA pot millorar l'ensenyament fomentant la igualtat, la diversitat i la inclusió. No obstant això, cal capacitació docent per integrar perspectives culturals en l'educació en IA i garantir la transparència en els sistemes utilitzats (Cordón, 2023). La IA pot transformar l'avaluació, proporcionant retroalimentació individualitzada i en temps real i adaptant-se als estils d'aprenentatge individuals. Per assegurar la integritat i validesa de les avaluacions, és fonamental millorar la qualitat i la diversitat de les dades i garantir la imparcialitat en els sistemes d'IA (Aloisi, 2023).

A més, cal un enfocament ètic a l'avaluació per evitar l'etiquetatge i els prejudicis. A l'educació, la IA generativa planteja desafiaments únics, però també ofereix

oportunitats per repensar la pedagogia i l'avaluació, promovent habilitats crítiques i pràctiques. La transparència en els algoritmes utilitzats per a les avaluacions és crucial per construir confiança en els sistemes d'IA, i la validació encreuada amb mètodes tradicionals garanteix la confiança dels resultats.

L'equitat és un altre repte clau, ja que és urgent assegurar l'accés inclusiu a la tecnologia i als serveis d'IA. La connectivitat universal i les competències digitals han de garantir que tots els estudiants tinguin igualtat d'oportunitats. Els sistemes educatius més rics poden tenir més accés a la IA, cosa que pot augmentar la bretxa d'equitat (Williamson, 2023). Per això, és fonamental establir normes per protegir el sistema educatiu i assegurar que tots els estudiants, independentment de la situació econòmica, tinguin accés als beneficis de la IA.

La formació docent en IA és crucial tant per guiar els estudiants com per dissenyar pràctiques inclusives i equitatives, promovent una educació transformadora que respecti els principis de diversitat i inclusió (Markauskaite et al., 2023).

## 9. MOLTS ESPAIS PER EXPLORAR

El desafiament ètic i educatiu d'integrar la IAG a l'àmbit educatiu requereix una reflexió profunda i un compromís de docents, estudiants, famílies i responsables de polítiques. És essencial garantir la transparència en l'ús de la informació, comprendre el funcionament de la IAG i desenvolupar una anàlisi crítica que abordi qüestions de privadesa i biaix algorítmic. A més, cal crear polítiques que regulin la recopilació i protecció de dades, i el consentiment informat dels usuaris.

La inclusió i l'adaptació a les condicions individuals de l'aprenentatge són clau per aprofitar la IAG, tot i que cal abordar el biaix a les dades i garantir l'equitat en l'accés i la competència digital. La interculturalitat també ofereix oportunitats per ampliar perspectives, però cal tenir en compte el biaix cultural en els models generatius. A més, la personalització de l'aprenentatge requereix alts nivells d'autonomia, i una identificació excessiva de la personalització amb l'adaptabilitat generada per la IAG pot beneficiar sectors amb més capital sociocultural i anar en detriment del concepte de personalització (Jara & Ochoa, 2020).

Es percep la necessitat d'una formació docent innovadora, amb experts en IA educativa, que superi la por a la IA i promogui una actitud propositiva cap a aquestes tecnologies. És important utilitzar la IA de manera intel·ligent i creativa, evitant que es converteixi en una eina que desincentivi l'esforç i la creativitat dels estudiants i dels docents. Cal establir normes ètiques clares, i la IA s'ha d'enfocar a millorar el procés d'aprenentatge, no només als resultats.

La visió de futur per a l'educació amb IA suggereix un canvi cap a un aprenentatge més global i competencial, superant l'avaluació repetitiva de continguts i implementant metodologies basades en projectes. Això requerirà una actualització dels plans d'estudi per motivar als estudiants i fomentar un aprenentatge individualitzat. La IA pot potenciar l'aprenentatge autodirigit i enfortir la connexió entre l'aprenentatge formal i informal, proporcionant una formació integral per als desafiaments futurs.

Per realitzar aquesta visió, cal enfrontar diversos reptes, com ara proporcionar incentius, tecnologia adequada i condicions laborals favorables per als docents. La formació docent ha de ser innovadora i experiencial, desenvolupant competències transversals per al canvi. A més, el treball cooperatiu en entorns d'IA i la comunicació entre docents i estudiants han de ser promoguts, juntament amb una visió institucional a llarg termini amb el suport de polítiques consistents.

La co-construcció de coneixement entre humans i IAG ofereix possibilitats fascinants, però demana una consciència aguda de les característiques singulars d'aquests agents no humans. Finalment, la responsabilitat i el control humà sobre els sistemes d'intel·ligència artificial poden crear condicions perquè millori la diversitat, l'equitat i la inclusió a l'educació (Holmes et al., 2022; Morduchowicz, 2023). La formació adequada i la investigació constant són essencials per optimitzar aquesta col·laboració.

## REFERÈNCIES

- Aloisi, C. (2023). The future of standardised assessment: Validity and trust in algorithms for assessment and scoring. *European Journal of Education*, 58(1), 98-110. <https://doi.org/10.1111/ejed.12542>
- Bahroun, Z., Anane, C., Ahmed, V., & Zacca, A. (2023). Transforming Education: A Comprehensive Review of Generative Artificial Intelligence in Educational Settings through Bibliometric and Content Analysis. *Sustainability*, 15(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/su151712983>
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Bergamaschi, S., De Nardis, S., Martoglia, R., Ruozzi, F., Sala, L., Vanzini, M., & Vigliermo, R. A. (2022). Novel Perspectives for the Management of Multilingual and Multialphabetic Heritages through Automatic Knowledge Extraction: The DigitalMaktaba Approach. *Sensors*, 22(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/s22113995>
- Bernate, J., & Fonseca, I. (2023). Competencias digitales en profesores de Licenciatura de Educación Física (Digital skills in teachers of Physical Education Degree). *Retos*, 49, 252-259. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.96866>
- Bolaño-García, M., & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), Article 1. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Buckingham Shum, S., Lim, L.-A., Boud, D., Bearman, M., & Dawson, P. (2023). A comparative analysis of the skilled use of automated feedback tools through the lens of teacher feedback literacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00410-9>

- Bulut, O., & Wongvorachan, T. (2022). Feedback Generation through Artificial Intelligence. *The Open/Technology in Education, Society, and Scholarship Association Conference*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.18357/otessac.2022.2.1.125>
- Bustard, J. R. T., Hsu, D. H., & Fergie, R. (2023). Design Thinking Innovation Within the Quadruple Helix Approach: A Proposed Framework to Enhance Student Engagement Through Active Learning in Digital Marketing Pedagogy. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(3), 2463-2478. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00984-1>
- Cardona, M. A., Rodríguez, R. J., & Ishmael, K. (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning*. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- Castañeda, L. (2024, enero). La evolución de los PLE en la era IA: Más preguntas en el mundo de las respuestas. *Cuadernos de Pedagogía*, 549. [https://www.cuadernosdepedagogia.com/Content/DocumentoTDC.aspx?params=H4sIAAAAEAMtMSbF1CTEAAmMLS-1MTS7Wy1KLizPw8WyMDIxMDQwNLtbz8lNQQF2fb0ryU1LTMvNQkJLMtEqX\\_OSQyo-JU25Ki0lS11KT8\\_GwUg-JhBgAANCCSgWIAAAA=WKE](https://www.cuadernosdepedagogia.com/Content/DocumentoTDC.aspx?params=H4sIAAAAEAMtMSbF1CTEAAmMLS-1MTS7Wy1KLizPw8WyMDIxMDQwNLtbz8lNQQF2fb0ryU1LTMvNQkJLMtEqX_OSQyo-JU25Ki0lS11KT8_GwUg-JhBgAANCCSgWIAAAA=WKE)
- Cobo, C., & Rivas, A. (Eds.). (2023). *The New Digital Education Policy Landscape* (1st edition). Routledge.
- Coll, C. (2016). La personalización del aprendizaje escolar El qué, el por qué y el cómo de un reto insoslayable. En J. Vilalta (Ed.), *Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari d'Educació 2015* (pp. 43-104). Fundació Jaume Bofill. [https://www.researchgate.net/publication/305999815\\_La\\_personalizacion\\_del\\_aprendizaje\\_escolar\\_El\\_que\\_el\\_por\\_que\\_y\\_el\\_como\\_de\\_un\\_reto\\_insoslayable](https://www.researchgate.net/publication/305999815_La_personalizacion_del_aprendizaje_escolar_El_que_el_por_que_y_el_como_de_un_reto_insoslayable)
- Cordón, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- Creely, E., & Lyons, D. (2022). Designing flipped learning in initial teacher education: The experiences of two teacher educators. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(4), Article 4. <https://doi.org/10.14742/ajet.7957>
- Cress, U., & Kimmerle, J. (2023). Co-constructing knowledge with generative AI tools: Reflections from a CSCL perspective. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 18(4), 607-614. <https://doi.org/10.1007/s11412-023-09409-w>
- Diaz, B., Nussbaum, M., Greiff, S., & Santana, M. (2024). The role of technology in reading literacy: Is Sweden going back or moving forward by returning to paper-based reading? *Computers & Education*, 213, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105014>
- Drigas, A. S., & Ioannidou, R.-E. (2013). A Review on Artificial Intelligence in Special Education. En M. D. Lytras, D. Ruan, R. D. Tennyson, P. Ordonez De Pablos, F. J. García Peñalvo, & L. Rusu (Eds.), *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research* (pp. 385-391). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-642-35879-1_46)
- Fadel, C., Holmes, W., & Bialik, M. (2019). *Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>

- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: Disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), Article 1. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 11(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Halagatti, M., Gadag, S., Mahantshetti, S., Hiremath, C. V., Tharkude, D., & Banakar, V. (2023, enero 1). Artificial Intelligence: The New Tool of Disruption in Educational Performance Assessment. *Smart Analytics, Artificial Intelligence and Sustainable Performance Management in a Global Digitalised Economy*, 110A, 261-287. <https://doi.org/10.1108/S1569-37592023000110A014>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitriova, V. (2022). *Artificial intelligence and education—A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law* (F-67075 Strasbourg Cedex). Council of Europe. <https://en.dl-servi.com/product/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens-of-human-rights-democracy-and-the-rule-of-law>
- Järvelä, S., Malmberg, J., Haataja, E., Sobocinski, M., & Kirschner, P. A. (2021). What multimodal data can tell us about the students' regulation of their learning process? *Learning and Instruction*, 72, 101203. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.04.004>
- Kukulka-Hulme, A. (2024). Pedagogías que utilizan herramientas de IA. La utilización de herramientas de IA como ChatGPT para apoyar la enseñanza y el aprendizaje. *Cuadernos de pedagogía*, 549, 13.
- Lee, A. V. Y. (2023). Supporting students' generation of feedback in large-scale online course with artificial intelligence-enabled evaluation. *Studies in Educational Evaluation*, 77, 101250. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.101250>
- Marimon-Martí, M., Cabero, J., Castañeda, L., Coll, C., Oliveira, J. M. de, & Rodríguez-Triana, M. J. (2022). Construir el conocimiento en la era digital: Retos y reflexiones. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69), Article 69. <https://revistas.um.es/red/article/view/505661>
- Marimon-Martí, M., Oliveira, J. M. de, Coll, C., Cabero-Almenara, J., Castaneda, L., & Rodríguez-Triana, M. J. (2022). Nuevos modelos de construcción del conocimiento en contextos digitales. En M. Gisbert, J. L. Lázaro, & V. Esteve, *Investigar e innovar en la era digital: Aportaciones desde la tecnología educativa*.
- Markauskaite, L., Carvalho, L., & Fawns, T. (2023). The role of teachers in a sustainable university: From digital competencies to postdigital capabilities. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 181-198. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10199-z>
- Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham Shum, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100056. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100056>

- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocaranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: Revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO.
- Morduchowicz, R. (2023). *La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación?* - UNESCO Biblioteca Digital. UNESCO Office Montevideo. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386262>
- New South Wales Educational Department Australia. (2023). *A Teacher's Prompt Guide to ChatGPT aligned with «What Works Best»*. Centre for Education Statistics and Evaluation CEME. <https://studylib.net/doc/26058755/a-teacher-s-prompt-guide-to-chatgpt-aligned-with--what-wo...>
- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8445-8501. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11491-w>
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), em2307. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Qadir, J. (2023). Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education. *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125121>
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121-154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>
- Resnick, M. (2024, febrero 13). Generative AI and Creative Learning: Concerns, Opportunities, and Choices [Blog]. *Medium*. <https://mres.medium.com/ai-and-creative-learning-concerns-opportunities-and-choices-63b27f16d4d0>
- Rivas, A. (2019). *¿Quién controla el futuro de la educación?*. Siglo XXI Editores. <https://sigloxxi-editores.com.ar/libro/quien-controla-el-futuro-de-la-educacion/>
- Sanusi, I. T., & Olaleye, S. A. (2022). *An Insight into Cultural Competence and Ethics in K-12 Artificial Intelligence Education*. 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766818>
- Seifu, K. (2020). Determinants of information and communication technology integration in teaching-learning process at Aksum University. *Cogent Education*, 7(1), 1824577. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1824577>
- Selwyn, N. (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk Tidsskrift for Pedagogikk Og Kritik*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062>
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075>
- Tam, C., & Hui, C. (2023). Teachers Curating Virtual Exhibitions for Learning Visual Arts: A Study of Impact and Effectiveness. *International Journal of Art and Design Education*, 42(3), 469-485. <https://doi.org/10.1111/jade.12471>

- UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. UNESCO Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. UNESCO Biblioteca Digital. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa)
- UNESCO. (2023). *Informe GEM 2023: Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?*. UNESCO Biblioteca Digital. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386165\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386165_spa)
- UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. UNESCO Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Vyortkina, D. (2014). Does Your University Have an Instructional Technology Strategy? Knowing where you are going. En *2014 IEEE 8th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT)* (pp. 459-463).
- Williamson, B. (2023, octubre 4). *En clase, la IA se queda en su sitio* [Blog]. El Correo de la UNESCO. <https://courier.unesco.org/es/articles/en-clase-la-ia-debe-quedarse-en-su-sitio>

## ESCENARIS DINÀMICS D'APRENTATGE

**Mariona Grané**

*Universitat de Barcelona*

**Vanessa Esteve**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Amaia Arroyo-Sagasta**

*Mondragon Unibersitatea*

**Antonio Bartolomé**

*Universitat de Barcelona*

**Nati Cabrera**

*Universitat Oberta de Catalunya*

**Silvina Casablancas**

*Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales i Univesidad Nacional de Luján*

**Tona Castell**

*Departament d'Educació de la Generalitat Catalunya*

**Barney Dalgarno**

*Universidad de Canberra*

**Andrea Lapa**

*Universidad Federal de Santa Catarina*

**Jesús Salinas**

*Universitat de les Illes Balears*

**Karl Steffens**

*Universität zu Köln*

**Maria Verdú**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Vicent Villena**

*Departament d'Educació de la Generalitat Catalunya*

**Brenda Bannan**

*George Mason University*



## 1. RECONCEPTUALITZACIÓ DELS ESCENARIS D'APRENENTATGE

L'evolució constant dels escenaris d'aprenentatge és una realitat inqüestionable, no sols del moment actual, sinó que es manifesta com una dinàmica continuada i imparabile en els propers anys. Aquesta evolució respon a la necessitat d'adaptar constantment les nostres maneres d'aprendre a les necessitats i també a les oportunitats que se'ns presenten.

En aquest context, amb termes com ara *escenaris*, *ecologies* o *ecosistemes* d'aprenentatge, s'ha tractat de donar cabuda i de definir els espais complexos i canviants en els quals es produeix l'aprenentatge, siguin espais presencials, virtuals o híbrids, síncrons o asíncrons, individuals o col·lectius. Des de la nostra perspectiva, el més important no és tant consensuar una definició en ella mateixa, sinó arribar a un punt d'acord del que defineix allò que és fonamental, la qual cosa caracteritza un escenari, una ecologia o un ecosistema d'aprenentatge perquè veritablement promogui i faciliti l'aprenentatge flexible i personalitzat dels individus al llarg de la vida.

En aquest sentit, partim d'una concepció pedagògica d'aquests escenaris, a partir de la qual considerem que *“la ecología de aprendizaje es un conjunto de contextos, conformados por actividades, recursos y relaciones e interacciones, en entornos físicos, virtuales o mixtos, que generan oportunidades de aprendizaje a los individuos y que estos activan a conveniencia y por decisión propia. La ecología de aprendizaje es personalizable y, en su globalidad, tiene carácter individual”* (Cabrera, et al., 2022). De la mateixa manera, convé destacar el lloc que ocupen les relacions i les interaccions que els individus conformen i construeixen amb altres o amb fonts d'informació, eines i tecnologies per generar oportunitats d'aprenentatge (Gabelas-Barroso & Marta-Lazo, 2020). Això no fa res més que subratllar la rellevància d'un enfocament dels escenaris d'aprenentatge, pedagògic i centrat en les persones (Bartolomé et al., 2016).

Les oportunitats que ofereixen les ecologies d'aprenentatge se situen entorn de diversos elements a partir dels quals es produeix la presa de decisions de l'estudiant i/o de qui en guia l'aprenentatge. Seguint Miranda i col·legues (2021), en la seva proposta sobre els components de l'Educació 4.0, que podríem assimilar als elements bàsics d'una ecologia d'aprenentatge, podem observar-ne els següents:

- Les competències transversals i les disciplinars. *Què s'aprèn.*
- Els mètodes o formes d'aprenentatge: tant quant a formats (presencial, virtual o híbrid) com quant a estratègies (aproximacions pedagògiques, tipus d'activitats, recursos, dinàmiques...). *Com s'aprèn.*
- La tecnologia: tant la tecnologia de base (intel·ligència artificial i aprenentatge automàtic, alt processament de dades aplicant ciència de dades, analítiques i *cloud computing* i imatge virtual, processament per a entorns virtuals i

experiencials) com tot allò que fa referència a les eines i plataformes que s'hi utilitzen (sistemes de conferències per a interaccions síncrones i plataformes d'aprenentatge asíncron). *Amb quins recursos, on s'aprèn.*

- La infraestructura: tots aquells elements que fan l'aprenentatge accessible, sostenible, ètic, motivador, etc. *Què caracteritza el procés d'aprenentatge.*

La tecnologia juga un paper essencial a l'hora de facilitar aquestes oportunitats, així com en la creació de noves maneres d'ensenyar i aprendre que concordin amb l'època actual. És per això que el terme *ecosistema tecnològic d'aprenentatge* ha anat guanyant protagonisme.

Arribats a aquest punt, hem de preguntar-nos **Què són avui els ecosistemes tecnològics d'aprenentatge?**

El concepte d'ecosistemes tecnològics d'aprenentatge va ser proposat per Wilkinson (2000) tot i que ha anat transformant-se, enllaçant perspectives diverses (Martí *et al.*, 2018), i continua canviant. Fa pocs anys que, des d'aquest mateix espai del FIET, analitzem el camí recorregut en aquesta concepció de l'ecologia dels sistemes tecnològics d'aprenentatge. Dibuixem un camí des de la visió d'un ecosistema tecnològic com a comunitat, en què els sistemes d'informació i la seva gestió són la base per a la creació dels actuals ecosistemes tecnològics per aprendre, passant per una perspectiva de solució tecnològica centrada en materials i recursos, però considerant també els usuaris i sistemes (García-Holgado & García-Peñalvo, 2017), i arribant a la necessitat de percebre els ecosistemes tecnològics d'aprenentatge com tot allò que ocorre al nostre al voltant i genera aprenentatge (Álvarez-Arregui i Arreguit, 2019). En aquest punt, hi afegiríem tot allò que pot configurar les relacions entre individus i/o fonts per generar aprenentatge. En aquesta nova posició, tenim en compte les motivacions individuals i incorporem les estratègies i entorns d'aprenentatge no formals (Barron, 2006) i en contextos no estructurats per a una formació al llarg de la vida (Jackson, 2013).

Aquestes perspectives consideren que l'aprenentatge no depèn ja exclusivament de cap institució acadèmica, sinó de tot l'entorn social que, a més, està en constant transformació. Per tant, es comprenen com a ecosistemes des d'una perspectiva integral i sistèmica (Álvarez-Arregui i Arreguit, 2019), atesa la importància de dissenyar-los des d'una perspectiva pedagògica (Laanpere *et al.*, 2014). Ens situem, d'aquesta manera, davant el repte de posar en relació les tecnologies amb les demandes socials, a través de mètodes d'aprenentatge mediats per tecnologies que resultin transformadors (García-Holgado & García-Peñalvo, 2019).

El que sembla clar és que la tecnologia en general, i les anomenades tecnologies disruptives en particular, com per exemple la IA, tenen un gran impacte en els escenaris d'aprenentatge i estan suposant canvis de gran importància. Seguint Sharma *et al.* (2019), la IA generativa està adoptant funcions i formes diverses, com ara, per exemple, sistemes d'aprenentatge adaptat, sistemes de tutoria intel·ligent i altres sistemes que milloren la qualitat dels processos tant administratius, com d'ensenyament i aprenentatge.

Però, a pesar que la transformació digital en educació implica una integració de les tecnologies en tots els àmbits, àrees i espais, l'acostament als escenaris d'aprenentatge, des de la perspectiva d'aprendre de manera ubíqua, no pot sustentat-se per ella mateixa en la tercera dècada d'aquest segle. Necessitem anar més enllà de la perspectiva tecnològica, sense perdre de vista l'impacte que té en la configuració integral de l'aprenentatge. Així, doncs, el concepte d'ecosistemes tecnològics d'aprenentatge canvia perquè els nostres processos i maneres d'aprendre canvien? O canvien les nostres formes i processos d'aprenentatge perquè els escenaris socials i educatius en què estem immersos es transformen? Estem davant d'un procés d'avançament des dels ecosistemes tecnològics d'aprenentatge cap als escenaris sociomaterials d'aprenentatge.

La veritat és que l'obertura d'eines basades en IA generativa al gran públic a la fi del 2022 ha suposat un nou canvi en els escenaris d'aprenentatge. Indubtablement, davant aquest escenari amb nous actors automatitzats, necessitem avançar sobre el concepte en profunditat per dotar-lo de sentit. És per això que, des d'aquest espai, busquem reflexionar sobre els horitzons digitals possibles en els actuals escenaris d'aprenentatge, en què la IA pot jugar, si no juga ja, un paper important.

## 2. REPTES DE LA INTEGRACIÓ DE LA IA EN ELS ESCENARIS D'APRENTATGE

### 2.1. Parlar d'educació és sempre parlar de futur

Fa uns anys, la comissió específica de la UNESCO parlava ja en plural en referir-se als escenaris educatius futurs en el seu document "Els futurs de l'educació" (2021).

Vivim encara en educació un moment inicial d'introducció de les IA generatives en els nostres espais, però, és cada vegada més evident que aquestes tecnologies superen eines anteriors i impliquen un canvi disruptiu i representen un gran desafiament pertorbador per a l'educació (Sharples, 2023). Perquè no suposen solament un canvi en l'àmbit tecnològic al qual hem d'adaptar-nos, impliquen també transformacions en els processos comunicatius i creatius, i canvis de poder sobre la informació, la qual cosa afecta profundament la construcció de coneixement.

L'aplicació de la IA és un repte important per a l'educació que genera enormes dubtes entre el professorat. El saber pràctic que genera l'experiència és insuficient per prendre decisions. La velocitat de les novetats tecnològiques supera els temps de la recerca. Per això és urgent a les nostres aules la mirada pedagògica, sent conscients que la relació entre les tecnologies i els que aprenen no és bidireccional, sinó que implica múltiples relacions en ecosistemes d'aprenentatge potenciats per les tecnologies.

Més que mai, el primer repte que afrontem avui des d'aquests escenaris és una nova alfabetització.

**REPTE 1:** L'alfabetització en IA i la capacitat d'autoregulació i autonomia associada al seu ús per impulsar els processos d'aprenentatge de tots els agents educatius.

Plantegem la necessitat d'anar més enllà del model TPACK (Koehler & Mishra 2008) d'integració de les tecnologies en educació i situar la necessitat de considerar tres dimensions: personal i emocional, professional, i estratègica. Tot plegat, considerant que l'alfabetització digital ha de contemplar un profund coneixement instrumental, una orientació prominentment pedagògica, una alta capacitat de desenvolupament de la visió crítica i, fins i tot, un procés activista que asseguri la participació de totes i tots com a ciutadans emancipats i empoderats davant les noves tecnologies (Pretto *et al.*, 2022).

Això demana posar davant dels processos educatius models d'autoregulació per als estudiants per al seu propi desenvolupament i apoderament. Implica considerar les IA com a objecte, com a assistent i com a eina per a l'ensenyament i l'aprenentatge, i entendre que creem continguts i cultura en simbiosi amb la IA. I, a més, involucra la necessitat de considerar, conèixer i identificar els biaixos de la IA i, per contra, la necessitat d'inclusió digital. Finalment, això no és possible sense tenir en compte totes les persones que formen part de la comunitat educativa: professorat, escola, famílies, estudiants, gestors i institucions.

Per aconseguir aquest procés d'alfabetització 360° des de la competència instrumental, la competència professional i didàctica, la competència crítica i, fins i tot, les capacitats d'intervenció i participació activa en la societat, plantegem un segon repte:

**REPTE 2:** La reconfiguració dels escenaris d'aprenentatge híbrids, amb l'objectiu que siguin completament personalitzables, adaptables i interactius mitjançant la simbiosi amb la IA.

Perquè, les i els educadors hem de prendre decisions sobre com pensem, gestionem i regulem cada escenari, cada experiència d'aprenentatge que dissenyem. Davant aquestes IA generatives, Webb (2023) observa que els docents podem evitar-les (p. ex. no demanant treballs escrits i plantejar activitats i proves presencials amb llapis i paper o orals), podem intentar deixar-les enrere (dissenyant activitats que impliquin l'entorn i el context personal de cada estudiant), o podem adaptar-nos-hi (comprentent que són ineludibles i acceptant-les a l'aula).

Però aquesta adaptació és solament un primer pas. Necessitem prendre les regnes d'aquestes tecnologies en educació, i integrar-les en el procés d'aprenentatge com un agent, una eina o un nou objecte. A més, cal plantejar un ús que sigui potenciador i elevador de l'aprenentatge, no dependent i autoregulat.

### 3. ESCENARIS FUTURS: SOSTENIR LA VISIÓ AMBIVALENT DE LA IA

Després d'aquesta irrupció abrupta de la IA en les nostres vides en general i en els contextos educatius en particular, és el moment d'agafar la batuta i dirigir aquesta nova tecnologia cap a la consecució dels nostres objectius (Webb, 2023), considerant tant riscos com oportunitats. És necessari, com proposen Selwyn *et al.* (2023) mantenir un debat permanent sobre el que hauria de ser la intel·ligència artificial en educació, sobre quins beneficis pot arribar a aportar, i sobre fins on estem disposats a cedir.

Seguint Kaufman *et al.* (2019) és necessari crear espais de reflexió que ens permetin “crear futurs escenaris” a través de l’educació i de la innovació, sempre a partir de la recerca. D’aquesta manera, a través del *repte 1, l’alfabetització en IA i la capacitat d’autoregulació i autonomia associada al seu ús*, és possible imaginar un futur en el qual les persones estarem orientades a formar-nos al llarg de tota la vida de manera natural i continuada, i no durant un període concret o de manera intermitent. Formar-se serà tan necessari com fer exercici o menjar cada dia.

Podem també pensar que les persones estarem entrenades per ser més autònomes en aquest aprenentatge i, per tant, serem educands en processos educatius autoreguladors que ens donin l’oportunitat de protagonitzar tot el nostre camí d’aprenentatge, i no sols alguns dels seus elements. Tindrem un paper protagonista en la presa de decisions durant tot el procés, des de la determinació dels objectius fins a les estratègies, els mitjans i els recursos que són més adequats a cada moment, depenent de les nostres preferències, les nostres expectatives, les nostres característiques com a aprenents, entre altres coses. Com a educadors, haurem d’estar a l’altura d’aquestes demandes i ser capaces de dissenyar entorns d’aprenentatge que compleixin aquestes característiques. **La nostra alfabetització anirà lligada a la capacitat per articular un ús de la IA educatiu, autoregulat, crític, ètic i personalitzable.**

Aprendre, a més, serà una necessitat lligada al nostre desenvolupament com a persones i com a professionals i, per tant, l’important no serà “passar nivells” o “obtenir diplomes” (aprovar), sinó posseir coneixements teòrics i pràctics que ens permetin desenvolupar-nos i adaptar-nos a un món canviant i en el qual moltes de les tasques que avui duem a terme seran suplertes per la IA. El nostre desenvolupament competencial passarà necessàriament per la identificació del valor que afegim com a humans a la societat i que no pot ser reemplaçat per cap tecnologia. En aquest sentit, les habilitats toves —com el pensament crític, la resolució de problemes o la comunicació— seran essencials. Aquí radicarà el nostre espai com a persones i professionals. La IA serà una eina al nostre servei que expandirà les nostres capacitats i ens permetrà arribar molt més lluny, o de manera més profunda, o amb més detall, amplificant algunes de les capacitats que tenim com a humans.

Perquè això succeeixi, Selwyn (2023) ens recorda que la comunitat educativa no podem romandre'n al marge ni podem mantenir-nos passivament resignats als canvis tecnològics que ens arriben. En lloc de cedir davant interessos creats des de la indústria, la comunitat educativa haurà de prendre decisions sobre la relació que han de tenir les IA amb l’educació.

A través del *repte 2, la reconfiguració dels escenaris d’aprenentatge híbrids, amb l’objectiu que siguin completament personalitzables, adaptables i interactius mitjançant la simbiosi amb la IA*, podem pensar a crear diferents escenaris d’aprenentatge que respondran a les necessitats específiques de cada subjecte o de cada col·lectiu. Els subjectes, en l’acompliment de la seva autonomia, decidiran quines característiques tindran aquests escenaris i com canvien aquestes característiques en funció de les seves necessitats, dels contextos i de les circumstàncies de cada moment. Això ens porta a pensar en la necessitat d’una alfabetització ineludible que no se centra en la tecnologia, sinó en la capacitat d’autogestió de l’aprenentatge i el coneixement que ha de desenvolupar l’alumnat i que és una de les qüestions més problemàtiques en

l'educació escolar i superior avui (Molenaar *et al.*, 2023). Haurem d'oferir als estudiants una experiència orientada i pràctica de l'ús d'aquestes eines d'intel·ligència artificial, fomentant-ne una comprensió profunda i una aplicació significativa, al mateix temps que se'n coneixen i se'n subratllen les problemàtiques i limitacions.

Entenem que els escenaris seran híbrids, tindran elements presencials, virtuals i que la transició entre aquests formats serà cada vegada més transparent i menys evident. A més, la IA ja no serà un element que intentem integrar en els processos que fem o en les eines que utilitzem, sinó que aviat serà una tecnologia transparent, transversal i invisible. Formarà part de la nostra activitat sense que notem que hi habita, amb funcionalitats embegudes en les eines i en les activitats que fem.

Així mateix, la IA s'avançarà a les nostres peticions i ens proposarà accions i millores en els nostres quefers de manera proactiva, basant-se en el nostre perfil, els nostres costums i les nostres preferències; ara bé, de manera molt més integrada al procés educatiu. Això implica la necessitat de desenvolupar estratègies eficaces per a l'ús de IA enriquint les experiències educatives i dissenyar mòduls de formació personalitzats que s'adaptin al context, professorat i estudiantat, i que maximitzin els beneficis d'aquests recursos per ampliar l'ensenyament i l'aprenentatge (Grassini, 2023). Podem imaginar-nos una IA que, en un moment determinat, ens proposi una activitat per millorar una competència concreta que necessitem per abordar un aprenentatge més complex en el qual hem decidit avançar, i que ens anticipi quines són les nostres necessitats d'aprenentatge. De fet, aquestes tecnologies ja existeixen, aviat estaran completament embegudes i el seu ús serà transparent i passarà in advertit.

#### 4. PROPOSTES PER PENSAR-HI I AVANÇAR

Els dos reptes que travessen aquest treball tracten de com hauria de gestionar-se l'arribada de la IA a l'educació i de com això hauria de fer-se incorporant una dimensió pedagògica, social i ètica davant els seus desafiaments i oportunitats: garantir la inclusió i l'equitat en les aplicacions de la IA en educació, desenvolupar en els docents la preparació per a una educació impulsada per la IA, desenvolupar sistemes de dades de qualitat i inclusius, i incorporar l'ètica i la transparència en la recopilació, l'ús i la difusió de dades.

L'alfabetització en IA i l'empoderament digital són necessaris per a una reconfiguració dels escenaris d'aprenentatge que permeti la construcció de coneixement i la sobirania digital de la ciutadania. Ens preocupa la falta de sobirania digital que en aquests moments tenim davant la IA. No tenim cap poder de decisió en referència com s'ha pensat i com s'ha creat, com s'està desenvolupant o com s'està alimentant i entrenant la IA amb les nostres dades i els nostres continguts. Cada vegada és més ineludible la formació d'aliances entre responsables polítics, institucions, investigadores i investigadors, educadores i educadors, expertes i experts en tecnologia per orientar un escenari d'aprenentatge centrat en qui aprèn i en el desenvolupament de coneixement (Grassini, 2023). Per consegüent, les propostes per avançar han de mantenir els objectius fonamentals de l'educació, la formació plena de les persones per a una vida amb més justícia i equitat en la societat contemporània fortament mediada per

tecnologies. Això implica promoure processos creatius d'aprenentatge en escenaris dinàmics i híbrids amb IA (no per IA).

En relació amb el *repte 1, l'alfabetització en IA*, hem de considerar l'alfabetització no solament com a desenvolupament de coneixement instrumental (usar la IA), ni només tecnopedagògic (ensenyar i aprendre amb IA), ni tampoc limitat a una alfabetització crítica (sobre la IA). **L'alfabetització en IA ha d'avançar cap a l'acció, cap a l'activisme polític en cada context, que asseguri l'apoderament de la ciutadania enfront dels mitjans del món amb IA.**

Aquesta alfabetització haurà de considerar que tots els actors puguin desenvolupar-se en sistemes de gestió dels processos d'ensenyament i aprenentatge adaptatius o personalitzats aprofitant les aplicacions de la IA que poden donar suport a les experiències d'aprenentatge i millorar-les. Proposem considerar el desenvolupament de reptes i projectes, sense centrar-nos en el concepte de la IA, que serà treballat en el procés. Avui és un requisit entendre la IA com a facilitadora de tasques i activadora d'accions; i, per això, la probable presa de decisions autònoma de la IA en els reptes i projectes sempre haurà de ser controlada i mediatitzada per la intel·ligència humana. Per això hem de posar el focus en la idea d'una escola que és part d'una comunitat, i que, per tant, promou processos d'aprenentatge-servei (ApS) en els quals l'alumnat treballarà la seva alfabetització al costat de l'entorn.

Així, en aquest transcurs, són considerats tots els agents educatius: famílies, professorat, comunitat, alumnat (també els més petits), des de la idea de col·lectivitat dins i fora dels entorns educatius més formals. **Cal assenyalar la necessitat d'enfortir la xarxa comunicacional de les nostres comunitats per acostar a la ciutadania aquesta concepció ampliada de l'alfabetització digital.** Per això, és necessari impulsar la implicació d'associacions i clubs, ràdios o televisions locals, xarxes socials i mitjans de comunicació diversos. Aquestes xarxes, a més, poden facilitar el desenvolupament de les competències interpersonals que han de prevaldre per sobre de la IA, des de la pràctica de les habilitats toves (*soft skills*) —com el desenvolupament de la creativitat, la comunicació assertiva, la gestió del canvi, la presa de decisions...— fins a les competències que comporten una predisposició a entendre l'entorn des de la relació i la interacció. Es tracta d'abordar l'alfabetització i la reconfiguració dels escenaris d'aprenentatge híbrids des de l'ètica de la cura, des de la responsabilitat social cap als altres que pot aportar aquesta xarxa de relacions dins de les comunitats.

En relació amb el *segon repte, la reconfiguració dels escenaris d'aprenentatge híbrids*, hem de tenir en compte que ens encaminem a escenaris híbrids en simbiosi amb la IA, en els quals existiran oportunitats per expandir les competències, reforçar els aprenentatges significatius de tota mena, flexibilitzar l'educació i personalitzar el procés de construcció de coneixement.

I és aquí on sorgeix la pregunta: **quines són les condicions necessàries per treure el millor rendiment de la IA en la presa de decisions en sistemes incrustats en l'educació perquè el seu poder transformador no sols sigui accessible per a uns quants, perquè no provoqui asimetries, desigualtats o discriminació?**

Per atendre i superar els principals problemes i dilemes a què ens enfrontem (com ara desigualtats i noves bretxes, pors, desconeixement, pèrdua de diversitat ), serà

necessari canviar la nostra visió sobre com ensenyem i com aprenem a través d'una formació activa i l'experimentació, amb espai per a l'error com a font d'aprenentatge. En la pràctica pedagògica, és important avançar les perspectives individuals d'aprenentatge i enfortir estratègies de col·laboració entre l'alumnat i el professorat per aprendre conjuntament sobre l'ús de la IA. Això implica valorar l'experiència col·lectiva com a productora de nous i adequats escenaris d'aprenentatge, posant èmfasi en el codisseny entre estudiants i comunitat educativa en general.

Tot això sense oblidar la dimensió ètica, ja que les anàlisis sistemàtiques de la literatura actual que relacionen la IA amb l'educació posen de manifest llacunes importants en els estudis fins al moment, i suggereixen la necessitat de considerar de manera més contundent els aspectes ètics, metodològics i pedagògics en la recerca futura, juntament amb enfocaments interdisciplinaris de l'aplicació de l'IA a l'educació (Bond *et al.*, 2024).

El professorat ha de repensar quin rol té avui, en quins àmbits és adequada la IA i en quins no, i resituar-se (Webb, 2023). No pensar a ser substituït, sinó assistit per la IA, i dedicar esforços a pensar pedagogies, crear experiències i escenaris d'aprenentatge que posin en valor l'aspecte humà i social de l'aprenentatge, que valorin la indagació, el pensament crític, l'autoria i el protagonisme de l'estudiant usant adequadament les eines. Això pot conduir-nos a una relació conscient amb la IA, identificant els límits necessaris i els beneficis aportats, de tal manera que la responsabilitat envers el seu ús sigui un factor clau en el procés d'aprenentatge. I aquest procés de presa de decisions conscient, de participació i d'intervenció demana un enfocament cooperatiu i interdisciplinari, tal com s'indica.

**Podríem acabar resumint la nostra visió dels futurs escenaris d'aprenentatge en un concepte força. Considerem crucial un ús informat, transparent, ètic i responsable de la IA. Malgrat els dubtes que tenim respecte de la sobirania digital, estem convençuts que l'alfabetització en IA i l'empoderament digital són necessaris per a una reconfiguració dels escenaris d'aprenentatge que permetin vies més democràtiques per a la construcció de coneixement i la sobirania digital de la ciutadania, i que garanteixin la inclusió i l'equitat en els sistemes de gestió de l'aprenentatge que incorporin la IA.**

## 6. REFERÈNCIES

- Álvarez-Arregui, E y Arreguit, X. (2019). El futuro de la universidad y la universidad del futuro. Ecosistemas de formación continua para una sociedad de aprendizaje y enseñanza sostenible y responsable. *Aula abierta*, 48(4). <https://doi.org/10.17811/rifie.48.4.2019.447-480>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: a learning ecology perspective. *Human Development*, 49, 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Bartolomé, A., Salinas, J., Grané, M., Pernias, P., Esteve-González, V. y Cela-Ranilla, J. (2016). Nuevos escenarios de aprendizaje. En M. Gisbert y J. González (Eds.) *New learning environments from a transformative perspective*, pp. 131-164. Wolters Kluwer España.
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M. et al. A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal*

- of Educational Technology in Higher Education*, 21(4). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Cabrera, N., Guàrdia, L. & Sangrà, A. (2022). Desarrollo profesional de docentes universitarios en línea: un análisis desde las ecologías de aprendizaje. *Educator*, 58(2), 321-336. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1528>
- Gabelas-Barroso, J.A. y Marta-Lazo, C. (2020). La era TRIC: factor R-relacional y educomunicación. Ediciones Egregius.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Validation of the learning ecosystem metamodel using transformation rules. *Future Generation Computer Systems*, 91, 300-310. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.09.011>
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Definición de ecosistemas de aprendizaje independientes de plataforma. In M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *La innovación docente como misión del profesorado. Actas del IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. CINAIC 2017 (4-6 de octubre de 2017, Zaragoza, España) (pp. 668-673). Zaragoza, España: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. [https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001\\_143](https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_143)
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13, 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Jackson, N. (2013). The concept of learning ecologies. En N. Jackson y B. Cooper (Eds.), *Lifewide Learning, Education & Personal Development*, capítulo 5 (pp. 1-21). [https://www.lifewideeducation.uk/uploads/1/3/5/4/13542890/a5\\_norman\\_jackson.pdf](https://www.lifewideeducation.uk/uploads/1/3/5/4/13542890/a5_norman_jackson.pdf)
- Kaufmann, N., Sanders, C., & Wortmann, J. (2019). Building new foundations: the future of education from a degrowth perspective. *Sustainability Science*, 14(4), 931-941. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00699-4>
- Kowch, E.G. (2018). Designing and Leading Learning Ecosystems: Challenges and Opportunities. *TechTrends* 62, 132-134. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0252-2>
- Laanpere, M., Pata, K., Normak, P., & Põldoja, H. (2014). Pedagogy-driven Design of Digital Learning Ecosystems. *Computer Science and Information Systems*, 11(1), p. 419-442. <https://doi.org/10.2298/CSIS121204015L>
- Lim, W.M. Gunasekara, A. Leigh Pallant, J., Pallant, J.A., Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *International Journal of Management in Education*, 21 (2) <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- Martí, R.; Gisbert, M.; Larraz, V. (2018). Ecosistemas tecnológicos de aprendizaje y gestión educativa: características estratégicas para un diseño eficiente. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 64, p. 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.64.1025>
- Miranda, J.; Navarrete, C.; Noguez, J.; Molina-Espinosa, J.-M.; Ramírez-Montoya, M.-S.; Navarro-Tuch, S.A.; Bustamante-Bello, M.-R.; Rosas-Fernández, J.-B.; Molina, A. The Core Components of Education 4.0 in Higher Education: Three Case Studies in Engineering Education. *Computer Electronic Engineering*. 2021, 93. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Molenaar, I., Mooij, S. D., Azevedo, R., Bannert, M., Järvelä, S., & Gašević, D. (2023). Measuring self-regulated learning and the role of AI: Five years of research using multimodal

- multichannel data. *Computers in Human Behavior*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107540>
- Pretto, N. D. L., Brandão Lapa, A., & Bartolomé Pina, A. (2022). Espíritu hacker: empoderando ciudadanos digitales. *EduTec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (82). <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2743>
- Selwyn, N., Hillman, T., Bergviken-Rensfeldt, A. y Perrotta, C. (2023). Making sense of the digital automation of education. *Postdigital Science and Education*, 4, 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s42438-022-00362-9>
- Selwyn, N. (2023). Resisting and reimagining Artificial Intelligence. *Worlds of Education*. <https://www.ei-ie.org/en/item/27927:resisting-and-reimagining-artificial-intelligence>
- Sharma, R.C., Kawachi, P., & Bozkurt, A. (2019). The Landscape of Artificial Intelligence in Open, Online and Distance Education: Promises and Concerns. *Asian Journal of Distance Education*, 14, 1-2. <https://zenodo.org/records/3730631>
- Wilkinson, D. (2002). The Intersection of Learning Architecture and Instructional Design in e-Learning. 2002 ECI Conference on e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities. University of Wisconsin-Madison. <https://dc.engconfintl.org/etechnologies/33>
- UNESCO (2021). Progress update of the International Commission on the Futures of Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375746>

# LA FORMACIÓ DE FORMADORS DAVANT EL REpte DE LA IA GENERATIVA

**Miquel À. Prats Fernández**

*Universitat Ramon Llull*

**Ramón Palau Martín**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Axel Rivas**

*Universidad de San Andrés*

**Cristobal Cobo Romani**

*Education Specialist at the World Bank*

**Jordi Simón Llovet**

*Universitat Ramon Llull*

**Maica Sanz Gómez**

*Universitat Politècnica de Catalunya*

**Daniel Amo Filvà**

*Universitat Ramon Llull*

**Raúl Santiago Campión**

*Universidad de la Rioja*

**Toni Hernández Fernández**

*Universitat Politècnica de Catalunya*



## 1. INTRODUCCIÓ

La revolució digital, accelerada per la pandèmia de la Covid-19, ha transformat profundament les nostres vides i la societat, integrant la tecnologia en cada aspecte quotidià. Aquesta ràpida evolució planteja desafiaments i noves oportunitats, especialment en l'àmbit educatiu (Palau et al., 2021), en què l'omnipresència de la tecnologia i la IA generativa exigeix una revisió dels processos d'ensenyament, aprenentatge i avaluació (Chen et al., 2020) i la formació, preparació i sensibilització dels formadors davant aquests avenços són essencials per aprofitar al màxim els seus beneficis en un món globalitzat i en constant canvi (López-Villanueva et al., 2024).

És per això que l'educació tecnològica, com a pilar fonamental del coneixement i creixement en una societat globalitzada i amb moltes desigualtats (Rizvi & Lingard, 2000), és clau per preparar i conscienciar la ciutadania, maximitzant així els avantatges i afrontant els desafiaments d'un món en constant evolució.

## 2. PROBLEMES I REPTES DE LA FORMACIÓ DE FORMADORS I IMPACTE SOCIOTECNOLÒGIC ACTUAL

Sens dubte, un dels principals objectius de les tecnologies al servei de l'ésser humà és proporcionar un major grau de felicitat, satisfacció i benestar, oferint noves experiències de vida enriquidores (Fundació Telefònica, 2017). Les tecnologies digitals estan impactant profundament en totes les àrees de l'activitat humana. Avui no només vivim una època de canvis, sinó un canvi d'època, marcat per l'inici de l'anomenada Quarta Revolució Industrial, que se centra més en la generació de coneixement que en els avenços tècnics industrials.

La Indústria 4.0, segons Botella (2018), es caracteritza per un major maneig de dades, ordinadors més avançats i assequibles, anàlisis de dades de processos i una interacció millorada entre humans i tecnologia com ara màquines, robots i impressores 3D. Aquesta transformació porta a una reducció de costos i millora en la producció, integrant tecnologies com el big data, Internet de les coses, computació en el núvol, i avenços en robòtica, nanotecnologia, intel·ligència artificial, realitat augmentada i biotecnologia.

Igualment, segons el World Economic Forum (2019), la humanitat s'enfronta a tres grans reptes globals: la migració, el canvi climàtic i la revolució digital. A diferència de les revolucions tecnològiques anteriors, aquesta supera exponencialment en velocitat i impacte. Internet ha transformat la vida, la indústria i els serveis en només vint-i-cinc anys, canviant la nostra manera de viure, relacionar-nos, treballar i aprendre. I, amb l'avanç de tecnologies 4.0 com la intel·ligència artificial, robòtica, computació en

el núvol i cadena de blocs, la transformació digital d'Europa s'accelerará encara més (OCDE, 2021).

## 2.1. L'impacte de la intel·ligència artificial en l'àmbit socioeducatiu

La formació de formadors es troba en un context desafiant i dinàmic davant l'avanc constant de la Intel·ligència Artificial (IA). Davant el desconeixement i l'alarma que han generat els mitjans de comunicació, molts docents han reaccionat amb temor, rebuig o recel (Hernández-Fernández, 2023). Aquest desafiament implica la necessitat imperant d'adaptar els programes de formació per a educadors amb l'objectiu de tranquil·litzar els formadors, proporcionar els coneixements fonamentals i integrar les competències relacionades amb la IA. Com bé van indicar en el seu moment Holmes et al. (2019), els docents han d'adquirir coneixements sòlids sobre aquesta tecnologia emergent i el seu impacte en les seves àrees d'especialització i nivell educatiu, comprenent els seus fonaments, aplicacions pràctiques i, per descomptat, les seves implicacions ètiques per formar ciutadans crítics (Angulo i Véliz, 2022). Serà crucial determinar a cada nivell i especialitat què explicar sobre la IA i com integrar-la a l'aula (Holmes et al., 2019), per evitar el pànic.

A més, els docents han de formar-se en l'ensenyament d'habilitats rellevants en un món cada vegada més automatitzat, proporcionant no només l'alfabetització digital, sinó també la capacitat d'anàlisi crítica en una era d'augment dels rumors falsos (*bullo* o *fake*) (Levi, 2020); la defensa del ciutadà davant l'assetjament de les empreses a la seva privacitat (Véliz, 2020); les possibilitats de la IA per a la resolució de problemes i l'aprenentatge (Sabzalieva & Valentini, 2023); i, per descomptat, el foment de la creativitat en el context digital (Hernández-Fernández, 2023). Seran habilitats fonamentals perquè els seus futurs estudiants es desenvolupin en un entorn en el qual la IA apareixerà en moltes facetes de la seva vida.

A més de la formació inicial, la formació contínua dels formadors emergeix com a pilar de l'actualització constant i d'una col·laboració interdisciplinària sense precedents. Els educadors han d'estar al dia, preparats per guiar i empoderar les generacions futures en un món cada vegada més influenciat per la IA, amb bigarrades possibilitats pedagògiques (Celik et al., 2022).

La taula I resumeix els aspectes fonamentals i els desafiaments socials de cada àmbit clau proposat per la UNESCO (2022) per a la transformació educativa en un moment de canvi sociotecnològic global. La proposta es va fer abans de la irrupció de ChatGPT a finals de novembre de 2022. Encara que amb certa variabilitat entre països, la societat s'enfronta, per exemple, a desafiaments com l'escassetat de docents en algunes àrees, la qual cosa redundarà en la necessitat del foment de les "vocacions educatives" sobretot en l'àmbit tecnològic: s'obrirà el sector al liberalisme, amb salaris diferents segons l'especialitat? Impactarà la IA laboralment en alguns nivells educatius o en general? Hi ha una falta percebuda d'oportunitats de desenvolupament professional i condicions de treball menys favorables, respecte a altres possibilitats fora del sector educatiu?

**Taula 1**

*Reptes plantejats per a la formació de formadors a partir dels àmbits de la UNESCO (2022)*

Àmbits Clau	Reptes per a la Formació de Formadors
<b>Escoles inclusives i segures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolupament en els futurs docents d'habilitats socioemocionals i de gestió de l'aula.</li> <li>• Millora de la formació tecnològica relacionada amb la influència de la tecnologia en la inclusió, la salut i la seguretat, real i virtual.</li> </ul>
<b>Aprenentatge i habilitats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foment de la lectura en els formadors.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millora en la formació matemàtica, tecnològica i en metodologies d'ensenyament actives i adaptatives.</li> <li>• Introducció de la didàctica de la tecnologia, incloent-hi la IA, des d'àmbits de especialització diversos.</li> </ul>
<b>Professió docent</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualització constant i formació contínua adaptada a les tecnologies emergents i possibilitats de la IA.</li> <li>• Promoció de la professió docent davant la forta demanda de perfils tecnocientífics per part del mercat.</li> </ul>
<b>Transformació digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitat en eines digitals (basades o no en IA).</li> <li>• Preparació per a l'educació a distància, mòbil i semipresencial (<i>mobile/blended learning</i>).</li> </ul>
<b>Finançament de l'educació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoció de la inversió en formació de formadors com a prioritat en els programes i pressupostos dels governs.  </li> </ul>

Hi ha una gran diversitat i heterogeneïtat de les institucions formadores, fet que suposa un repte tant a nivell regional com dins de cada país, en un món globalitzat. En general, les regulacions legislatives, referents a la formació inicial docent, són molt disperses i no solen estar actualitzades. En aquest context polièdric, en els apartats següents es plantegen alguns punts essencials, segons la nostra opinió, per a la formació de formadors a l'era de la IA.

## 2.2. Desenvolupament de noves competències tecnopedagògiques: aprenentatge, ensenyament i avaluació

El desenvolupament de noves competències tecnopedagògiques és essencial en la formació de formadors, especialment en ensenyament primari i secundari. Des de finals del segle XX ja es va remarcar la importància d'integrar efectivament la tecnologia en el procés educatiu per maximitzar-ne l'impacte positiu a l'ensenyament (Sandholtz, 1997): l'aprenentatge s'ha d'adaptar a les eines tecnològiques disponibles, fomentant la formació i la capacitació dels educadors per utilitzar la tecnologia de manera efectiva en les pràctiques pedagògiques quotidianes, dotant-los de coneixements

suficients, relacionats amb la seva àrea d'especialització, per poder dur a terme la seva tasca de manera eficaç, de manera que siguin capaços de formar els seus alumnes per fer front als reptes i problemàtiques tecnològiques de la societat. Propostes per al desenvolupament de les competències digitals docents com les de Palau et al. (2024) poden ser una nova mirada a la tan necessària adquisició d'aquestes des d'una perspectiva propera a les necessitats dels centres i les aules.

La incorporació de competències tecnopedagògiques implica no només l'adquisició d'habilitats tècniques, sinó també la comprensió profunda de com integrar els coneixements de manera significativa als processos d'ensenyament-aprenentatge de cada disciplina i, per descomptat, a l'avaluació. Mayer (2020) va considerar les connexions entre aquests tres pilars (ensenyament, aprenentatge i avaluació), sota un enfocament científic, basat en l'evidència, on no cal incorporar tecnologies ni metodologies no contrastades empíricament. Es busca millorar l'eficàcia de l'ensenyament, i també preparar els docents per a un entorn educatiu en evolució, on la tecnologia juga un paper omnipresent. Tot i això, en el cas de la IA, com va passar al seu dia amb internet, les eines tecnològiques han entrat sense preguntar a l'aula. Si la Declaració de Barcelona 2017 (Steels i López de Mantaras, 2018) va plantejar el principi de prudència com a fonamental pel que fa a la incorporació de la IA en tot context social, a les nostres aules hem arribat tard.

### 2.3. Consciència crítica i inclusiva sobre la IA i la tecnologia

La tecnologia es pot fer servir de manera estratègica per mesurar el progrés dels estudiants i proporcionar un seguiment i una retroalimentació personalitzada. La capacitat de fer servir plataformes tecnològiques per avaluar l'exercici dels estudiants de manera àgil i precisa es converteix en part de la competència digital docent, essencial per als formadors. Així, poden adaptar els enfocaments pedagògics a les necessitats individuals de cada estudiant, mitjançant les anomenades analítiques d'aprenentatge (Lang et al., 2017). Això no obstant, cal sospesar també els riscos que suposa aquest context de cessió de dades a les empreses tecnològiques, especialment pel que fa a la captació de dades delicades dels alumnes, sovint menors d'edat, per part de les empreses tecnològiques involucrades a les plataformes educatives (Véliz, 2020). Cal no oblidar els riscos que suposen aquestes tecnologies.

Una de les possibles amenaces de la integració de la IA a l'entorn educatiu passa per l'excés normatiu i regulador de les administracions educatives. En el cas de Catalunya i d'algunes altres comunitats autònomes a Espanya, per exemple, a petició de diferents sectors, famílies, professorat, direcció de centres... d'un procés participatiu, l'ús dels telèfons mòbils als centres educatius. Es fa valdre la potencialitat de la tecnologia en els processos d'ensenyament-aprenentatge, encara que la regulació neix com a conseqüència de la font de conflictes que genera el mòbil especialment als espais compartits en horari no lectiu. Tot i la regulació, més o menys necessària segons el context, el document explicita la compatibilitat de la regulació amb l'èxit de la competència digital de l'alumnat. En paral·lel s'han establert una sèrie de recomanacions per a la introducció gradual de la IA a l'aula. Estem o no davant d'una contradicció?

## 2.4. Resignificació del rol docent

Ha estat l'aparició de la tecnologia la que cada cop més ens està qüestionant els nostres propis mètodes d'ensenyament-aprenentatge a l'aula. En el context de l'educació actual, la tecnologia, i especialment la Intel·ligència Artificial (IA) generativa, presenten desafiaments únics als mètodes tradicionals d'ensenyament. A més de l'ús d'eines com a portals web per compartir treballs escolars, *Wuolah*, *Studocu*, *El Rincón del Vago...*, la IA generativa pot crear continguts i materials educatius innovadors, desafiant encara més les pràctiques pedagògiques establertes. Això obliga els educadors a repensar com assignen i avaluen les tasques, adaptant-se a un entorn on la col·laboració i l'accessibilitat de la informació són omnipresents. Aquesta evolució destaca la necessitat d'integrar la tecnologia d'una manera que enriqueixi l'aprenentatge, mantenint alhora un enfocament crític i reflexiu (Prats i Sintés, 2021).

En definitiva, tenim una gran oportunitat per endavant no exempta tampoc de riscos i perills. La IA ens obliga a pensar i fer de manera diferent, amb honestedat, tant de l'alumne com del docent, com un factor clau (Hernández-Fernández, 2023). Podem, per exemple, utilitzar la IA per estalviar-nos feines burocràtiques i dedicar i invertir temps en l'atenció personal de l'alumnat? Podem pensar en activitats didàctiques a l'aula utilitzant la IA, simulant entrevistes a personatges històrics com ara filòsofs, pintors, escriptors o músics?

Com hem esmentat anteriorment, és essencial formar i acompanyar el professorat. Si optem per integrar la IA a l'aula, ho hem de fer amb una entesa clara de les seves implicacions ètiques i legals, seleccionant amb cura les aplicacions i regulant-ne l'ús de manera conscient. És primordial que els educadors es familiaritzin i comprenguin en profunditat aquest fenomen emergent. Però, més enllà de la mera comprensió tecnològica, es presenta un repte encara més significatiu: fomentar el pensament crític en els nostres infants i adolescents. És crucial que comprenguin tant les potencialitats com les limitacions de la IA, reconeixent els biaixos que pot generar. Aquesta comprensió ajudarà a veure aquestes eines com el que són: un punt de partida, un primer esborrany que necessita la intervenció humana per assolir el seu veritable potencial (Prats, 2024).

I potser aquest és el moment en què des de l'educació s'emfatitzi encara més en allò que ens fa intrínsecament humans. Hem d'advocar per un humanisme tecnològic, on la tecnologia s'integri a les nostres vides de manera que realci, en lloc de disminuir, les nostres qualitats humanes essencials: l'empatia, la creativitat, la interconnexió social... Aquests són els pilars que haurien de guiar la integració de la IA a l'àmbit educatiu. En última instància, la incorporació de la IA a l'educació no implica només adoptar noves eines, sinó redefinir la nostra relació amb la tecnologia, en un camí que enforteixi la nostra humanitat (Prats, 2022) i no oblidí la tecnoètica (Bunge, 2019). En aquest equilibri entre tecnologia i humanisme, rau la veritable innovació educativa que podem i hem d'aspirar a assolir.

### 3. USOS I POSSIBILITATS DE LA IA EN LA FORMACIÓ DE FORMADORS

La capacitat de generar algorismes personalitzats per part de la IA permet, mitjançant l'anàlisi de dades, oferir recomanacions de recursos adaptats a les necessitats específiques de cada estudiant: la IA pot identificar possibles dificultats d'aprenentatge, cosa que ajudaria a millorar el rendiment acadèmic dels estudiants que corren el risc d'obtenir resultats insatisfactoris (Khan et al., 2021). Tot i el gran potencial que ofereix l'aprenentatge amb el suport de la IA, el seu ús a l'educació no assegura la qualitat de l'ensenyament (Al Darayaseh, 2023), ja que els mestres poden no estar completament preparats per implementar l'ensenyament que incorpori la IA (UNESCO, 2019).

A més de la formació, l'adopció efectiva de noves tècniques educatives està estretament vinculada a les actituds dels docents envers elles (Al Darayaseh, 2023). Un dels temes a tractar és l'actitud dels formadors cap a la tecnologia i especialment cap a la IA, a causa del component humà (Prats, 2022) i que aquesta preocupació pot obstaculitzar la seva incorporació a l'aula (Hébert et al., 2021): una percepció negativa, com va passar en el passat amb altres tecnologies, sense considerar les enormes possibilitats de la IA, manté els docents en l'ús de materials i metodologies tradicionals. Els motius de rebuig poden ser molt diversos (Hernández-Fernández, 2023): la por d'allò desconegut, la fal·libilitat, la ideologia, o els criteris ètics, socioeconòmics, mediambientals, en són alguns.

Això no obstant, la IA podria tenir un paper significatiu en la personalització de l'aprenentatge, ja que té la capacitat d'avaluar l'eficàcia dels estudiants en diverses tasques alhora i, en funció del seu rendiment, recomanar de manera immediata activitats o recursos de reforç o ampliació, promovent l'aprenentatge adaptatiu, un aprenentatge més efectiu i personalitzat (You et al., 2019). En aquest sentit, segons López et al. (2024) l'aplicació de la IA a la docència pot implementar aplicacions útils en sistemes d'alertes automatitzades, tutories i seguiment individualitzat.

En tot cas, com ja va indicar la Declaració de Barcelona 2017 (Steels & López de Mantaras, 2018), la IA ha de ser supervisada per un humà responsable: el docent en el cas de l'educació. El docent ha de restringir-ne l'ús quan correspongui i és a qui se li pot exigir rendir comptes en cas d'errors, o conseqüències inesperades, i el que ha d'aplicar el principi de precaució, com amb tota tecnologia emergent encara sense el contrast empíric suficient del seu impacte social, en nom de l'equitat, i de si realment millora o no l'aprenentatge (Hernández-Fernández, 2023). Una bona implementació didàctica i pedagògica, contemplant tant la perspectiva docent com la de l'estudiant (al final els futurs docents tenen tots dos rols en la formació de formadors), permetria que la IA sigui un assistent eficaç per al professorat en l'elaboració i l'avaluació d'activitats d'ensenyament-aprenentatge (EA), sempre sota el principi de prudència esmentat i la seva responsabilitat, és a dir, la inexorable supervisió humana.

Les possibilitats didàctiques són moltes, tantes com puguem imaginar, atesa la infinitat d'aplicacions desenvolupades, i les que han de venir, especialment a IA generativa. Tot i això, continua sent la pràctica reflexiva la clau per a la implementació d'una nova didàctica de l'educació tecnològicament mediada, tant en nivells universitaris com

preuniversitaris, on l'honestat amb un mateix, tant del docent com de l'estudiant, és fonamental (Hernández-Fernández, 2023):

- i. Com a estudiant: què sé? Què vaig aprendre i què no? Què necessito aprendre? Necessito ajuda?
- ii. Com a docent: he de canviar com fer classe i quines activitats proposar als meus estudiants, per millorar?

Si la IA resol correctament i completament l'activitat, es corre el risc que l'alumnat faci el mateix, i a cop de clic resolgui la tasca sense pensar ni aprendre res. Aleshores el docent hauria de replantejar-la? Potser sí, o potser mantenir-la, però supervisar-ne llavors l'execució que en fan els alumnes, assegurant-se que la IA és un suport i no la destructora de l'aprenentatge. Les variants són diverses, però en tot cas la resolució correcta parcial de l'activitat permet l'anàlisi detallada de què fa i què no la IA: serà justament aquesta la supervisió humana que, en un futur proper, hauran de fer tant alumnes com docents, davant ús i possibilitats didàctiques de la IA.

#### **4. EXPERIÈNCIES DESTACABLES O EXEMPLES RELLEVANTS D'UTILITZACIÓ DE LA IA EN LA FORMACIÓ DE FORMADORS**

L'estat prematur de les investigacions sobre intel·ligència artificial (IA) en educació reflecteix un camp en desenvolupament que mostra prometedors avenços, però encara es troba en les etapes inicials d'exploració i aplicació, cosa que complica poder establir experiències clares de millora dels processos ensenyament, aprenentatge o avaluació. Les evidències científiques actuals són variades i sovint limitades a l'abast, amb grups mostrals reduïts que no permeten parlar, en molts casos, més que estudis pilot. Alguns estudis suggereixen beneficis significatius, com ara millores en el rendiment acadèmic i la participació de l'estudiant, mentre que altres mostren resultats mixts o indiquen que la implementació de la IA no sempre garanteix millores substancials. A més, s'han identificat desafiaments ètics i preocupacions sobre l'equitat a l'accés a tecnologies educatives basades en IA.

Es poden destacar alguns projectes incipients significatius, com ara AI SKILLS LAB (2024), on aquest laboratori d'Intel·ligència Artificial treballa per a la transformació digital dels centres educatius, a diferents nivells educatius preuniversitaris que van de l'educació infantil i primària a la formació professional. És important assenyalar que l'àmbit de recerca sobre la IA en educació està en constant evolució, i cal un temps i recursos més grans per desenvolupar estudis a llarg termini que proporcionin conclusions més sòlides i generalitzables. En conseqüència, encara que s'observen avenços emocionants, encara és aviat per obtenir resultats concloents sobre l'impacte a llarg termini de la IA a l'educació.

D'altra banda, en els darrers anys han anat apareixent múltiples materials útils per als formadors sobre la IA a l'educació, dels quals es recullen alguns enllaços útils a la taula II. Entre ells, la Generalitat de Catalunya va presentar el 13 de febrer del 2024 un conjunt d'orientacions sobre la Intel·ligència Artificial (IA) a l'educació, i una pàgina

web (Generalitat de Catalunya, 2024) que aglutina recursos, possibilitats formatives, projectes i investigacions relacionades, amb materials en català, castellà i anglès.

Tanmateix, abunden els articles en mitjans de comunicació relacionats amb la IA en educació, i més concretament amb els pros i contres d'aquesta tecnologia emergent en l'àmbit docent. Titulars com "Els docents prenen les regnes de la intel·ligència artificial" d'*El País*, on s'afloren "els valuosos recursos, i també nous desafiaments" de la IA i la possibilitat de disposar de cursos de formació específics, conviuen amb altres titulars recents com "ChatGPT pateix una crisi i respon coses sense sentit" al diari *ARA*. Aquests articles dispersos acaben sent l'argumentari perfecte perquè bona part del professorat, sense formació ni coneixements precisos, catalogui la IA com una amenaça de la professió docent. Altres, en canvi, veuen justificada la seva passió per la tecnologia i la possibilitat de crear de manera eficient nous recursos per transferir a l'aula, pensant en la motivació de l'alumnat. Però, i el seu aprenentatge?

La formació inicial i la formació permanent formen part d'un continu temporal i conceptual. A l'etapa de preparació per ser un docent competent a l'aula, cal posar la llavor de la innovació i investigació que després, com a docents en actiu, haurien de dur a terme. Potser cal revisar els plans d'estudi de les titulacions de Grau d'Infantil i Primària, així com el Màster de Formació del Professorat d'Educació Secundària, perquè s'incorpori la IA a la formació dels futurs docents.

Encara són poques les publicacions existents, dutes a terme en l'àmbit universitari que actualment existeixen sobre l'ús de la IA en la formació de formadors en el nostre context més proper. Moltes es basen a avaluar percepcions subjectives. Sobre estudis concrets, Ayuso & Guriérrez (2022), van fer una anàlisi de la percepció de l'alumnat del Grau d'Educació Infantil de la Universitat d'Extremadura, sobre "les potencialitats i les dificultats derivades de l'ús de la IA en la formació inicial", afirma que, no només el professorat en formació inicial reconeix els beneficis de la IA sinó que es produeix un apoderament del futur docent facilitant eines per a la creació de nous recursos educatius basats en IA. Així mateix, cal la revisió del rol i de la formació específica del professor universitari que participa activament a la formació del futur docent.

Pel que fa a la utilització de la IA en entorns educatius, Delgado et al. (2024) de la Universitat del País Basc, van analitzar com el professorat de primària, secundària i universitari percep els beneficis i les limitacions de la IA en el seu àmbit. Es detecten diferències entre el perfil docent diferent. Tant el professorat de primària com els d'educació superior identifiquen la "facilitat de fer tasques" com un dels millors beneficis. En canvi, el professorat de secundària valora més "l'ajuda al professorat en la creació de materials". Cal destacar que els diferents col·lectius de professors els beneficis pitjor valorats són "fomentar la confiança de l'alumnat davant de noves tasques" i "ajuda a controlar el plagi". Sobre les limitacions tant el professorat universitari com el de secundària consideren que "l'ús inadequat o la manca de coneixement per fer-ne un bon ús" és la limitació més important que tenen. Així mateix, el professorat de primària considera que la limitació més gran és la "disminució de l'atenció, l'esforç, el pensament".

La incorporació de la IA per dissenyar nous processos d'EA es pot generalitzar entre el professorat de totes les especialitats docents i de tots els nivells educatius. També es poden destacar els materials transversals de les dues escoles d'estiu AIHUB

organitzades pel CSIC el juliol de 2022 i 2023, disponibles en obert a la seva web (AIHUB, 2024), on es van posar en contacte investigadors i docents de nivells educatius diversos, de primària, secundària, FP i universitat, intercanviant coneixements i experiències educatives pioneres.

Tot i així, en determinades matèries, el professorat presenta un perfil i idiosincràsia més afí a la incorporació de la IA no només en l'àmbit metodològic, sinó com a objectius competencials, com a continguts específics del currículum. Actualment, a l'educació obligatòria a Espanya, la IA no forma part del currículum LOMLOE (2020) de Tecnologia i Digitalització, Robòtica i Programació o Tecnologia, més que tangencialment. Algunes comunitats autònomes han introduït matèries optatives específiques (cas de Galícia) i d'altres han proposat la temàtica succintament en alguns cursos de secundària, a l'àrea de tecnologia. És necessària la capacitació del professorat en continguts específics de les seves especialitats per poder fer front a les necessitats de les aules del futur, però també una legislació actualitzada.

## 5. EL FUTUR DE LA FORMACIÓ DE FORMADORS SOTA L'IMPACTE DE LA IA

Si bé encara falten evidències per poder comptar amb un full de ruta clar, avui hi ha antecedents preliminars per postular que la integració de la tecnologia digital a l'educació pot oferir noves formes en què els docents puguin atendre estudiants amb diverses necessitats d'aprenentatge. En aprofitar eines com el programari d'aprenentatge adaptatiu, els educadors poden crear un entorn d'aprenentatge més personalitzat que s'ajusti al ritme i l'estil de cada estudiant. Tal com s'ha explicat a les pàgines anteriors, les plataformes impulsades per IA poden analitzar el rendiment d'un estudiant i personalitzar el currículum per reforçar conceptes que requereixen més atenció. Això no només ajuda els estudiants que poden tenir dificultats amb certs temes, sinó que també permet als alumnes avançats progressar al seu ritme sense sentir-se exclosos.

Això planteja canvis més substantius que la mera incorporació de tecnologia. Per exemple, en cas d'implementar-se de manera apropiada, la IA podria permetre al docent orquestrar processos d'aprenentatge a velocitat i simultània diferents. El canvi a què ens referim és un trànsit de l'ensenyament homogeni (els mateixos continguts i pedagogies per a tothom) que ha regit l'educació tradicional industrialitzada a nivells d'individualització més elevats en les rutes, ritmes i oportunitats d'aprenentatge.

Pedagògicament, l'ús d'IA a l'educació podria donar suport a la instrucció diferenciada, on els mestres poden proporcionar diferents camins d'aprenentatge dins la mateixa aula. També podria ser una oportunitat per afavorir l'avaluació formativa (Morales i Fernández, 2023), cosa que permet als educadors fer un seguiment del progrés en temps real i intervenir ràpidament quan sigui necessari. Un panorama optimista podria esbossar que una integració de la IA a l'educació ofereix alguns beneficis que permeten millorar i diversificar els enfocaments pedagògics i proporcionar una experiència d'aprenentatge a mida per a estudiants amb diferents necessitats.

No obstant això, aquesta no és la primera vegada que la promesa tecnològica ve a prometre un nou clarejar dins de les aules. Ni és nova la mirada reduccionista que omet totes les tensions que podrien oferir algunes de les disrupcions aquí descrites. És per això que abans d'abraçar la idea del canvi seria oportú interrogar-nos: quines mesures caldria prendre perquè aquests canvis arribin a bon port? Quines noves capacitats i alfabetismes hauria de ser necessari desenvolupar als equips docents? Qui queda en risc d'exclusió o obsolescència en cas d'una transformació tecnològica accelerada? I encara més, si es pensa en un nou rol docent, quins canvis en la formació i acompanyament docent serien necessaris? (Selwyn, 2019)

Almenys com a exercici intel·lectual, caldria pensar que una hiperpersonalització de l'aprenentatge (acompanyada de potents eines de processament de dades) eventualment podria promoure un no desitjat estat d'hiperindividualització, on la col·laboració, la comunicació o la relació amb altres agents humans fos considerat innecessari o no prou útil per a la millora en l'aprenentatge individual. Tots aquests aspectes hauran de ser contemplats abans de pensar en la inclusió de la intel·ligència artificial.

Tot i els beneficis potencials, és crucial abordar els desafiaments i riscos associats amb la ràpida adopció de la tecnologia a l'educació. Cal considerar mesures per garantir que els canvis siguin beneficiosos per a tots els estudiants i que cap grup en quedi exclòs o en risc d'obsolescència. És important no oblidar que la IAG és només una eina. No és un antídoto contra una educació dolenta o pobra.

### **5.1. Desafiaments per a la formació docent**

Les transformacions que obre l'avenç de la IAG estan inserides en un context de canvis constants i aclaparadors en la cultura i la societat. Això obre nombroses preguntes per a la formació docent. Com preparar els professors per a un futur incert? Quins coneixements, eines i trajectòries formatives poden ser més potents i fructíferes davant dels escenaris de transformació que vivim?

Aquí es plantegen tres grans escenaris de formació docent que es formulen a partir de diferents models en pugna:

Escenari 1. El model de la formació docent basat en cultura general i àmplies facultats crítiques-reflexives.

En aquest escenari la formació docent es planteja com un antídoto per descodificar el món, sigui quina sigui la seva forma futura. Es tracta d'un model que ofereix un "matalàs intel·lectual" per analitzar amb capacitat crítica i autonomia el que passa al camp cultural i als canvis socials (Giroux, 1988). Alguns autors fan un enfocament més ampli en aquesta perspectiva que involucra el desenvolupament de la capacitat moral i de la imaginació en la formació docent (Cook-Sather & Baker-Doyle, 2017). Aquesta visió de la formació s'estructura sobre la base de lectures de les grans disciplines, autors i discussions sobre els contextos que envolten les escoles. En aquest model se sacrifica el saber didàctic especialitzat per un saber cultural més ampli que permet reflexionar sobre els conflictes del món, les noves joventuts, els canvis socials.

El focus de la formació és ideal per a un docent intel·lectual que pot descodificar el canvi constant i traduir aquesta mirada en pràctiques pedagògiques transformadores. En aquest escenari la hipòtesi central és que cal una perspectiva crítica per aprofitar la IAG i també per evitar ser manipulats per ella. La formació ciutadana, filosòfica, reflexiva són els eixos centrals de la idea d'una escola basada en un eix polític, moral i cultural d'acció reflexiva sobre l'entorn.

Escenari 2. El model de la formació docent científic empirista basat en l'evidència.

Es focalitza a formar professors amb mentalitat racional-científica, que sàpiguen llegir la investigació per respondre davant de les preguntes constants del treball docent (Kirschner et al., 2022; Pomerance et al., 2016). Aquest model de formació no ofereix respostes tancades ni se centra en continguts estàtics. Ofereix una visió dinàmica del treball docent que requereix una actualització constant però no dependent de factors externs sinó per capacitat autònoma dels professors com a professionals de l'ensenyament (Darling-Hammond & Youngs, 2002).

L'objectiu de la formació en aquest model és la capacitat de recerca per a una pràctica basada en evidències que s'actualitzen constantment. La mirada sobre l'evolució de la intel·ligència artificial suggereix en aquest model la possibilitat de dialogar amb els canvis des d'una perspectiva científica. Això indueix a cercar evidències sobre com es pot ensenyar millor amb el reforç de la Intel·ligència Artificial i com es pot ensenyar a fer servir la IA per part dels estudiants en diferents àrees d'aprenentatge.

Escenari 3. El model de la formació docent amb coneixement especialitzat en pensament computacional i competències digitals.

Aquest model està vinculat amb una divisió del treball docent per especialistes, on s'assumeix que els professors no podran abastar-ho tot i cal més especialització en didàctiques específiques. Una, creixent i vinculada amb aquest Fòrum, és la del pensament computacional, és a dir, les habilitats per ensenyar en i amb la cultura tecnològica en constant moviment.

Es podria seguir en aquest model algun dels estàndards que estan en plena expansió, com els NETS-T, que estableixen els sabers teòrics i pràctics que un docent hauria de tenir per ensenyar amb tecnologies (ISTE, 2018). Van Dijk (2008), que proposa cinc tipus de competències digitals perquè el futur docent incorpori de manera gradual: operacionals, informatives, comunicacionals, estratègiques i de producció de contingut. Un altre esquema àmpliament difós és el T-Pack (Technological Content Knowledge) desenvolupat per Harris et al. (2009).

La UNESCO (2019) ha elaborat un marc de competències digitals docents, tot i que aquest marc es troba en revisió amb l'auge recent de la IA. El nou marc de la UNESCO centrat en les competències per a l'ús de la IA a l'educació es llançarà el 2024 i ja té una bestreta publicada que involucra cinc dimensions: la perspectiva humanista de l'ensenyament, l'ètica a l'IA, les aplicacions de la IA i el seu desenvolupament, la pedagogia de la IA i la IA per al desenvolupament professional docent.

## 6. A TALL DE CONCLUSIÓ

Els escenaris futurs de la formació docent obren diverses preguntes, especialment després de la pandèmia de la Covid-19 (Palau et al., 2024), que aquí se sintetitzen en tres grans qüestions. La primera fa referència a la seva compatibilitat. Fins a quin punt aquests models de formació docent es poden combinar i en quina mesura exigeixen més profunditat, temps i consistència i, per tant, són mútuament excloents.

La segona fa referència als contextos i possibilitats: quins models són més necessaris en cada context didàctic, depenent de la història prèvia dels desenvolupaments educatius i els desafiaments socials, culturals i tecnològics que enfronta l'educació?

La tercera qüestió vincula els models de formació docent amb les pràctiques. En un context on predomina un gir cap a les pràctiques en la formació docent (Zeichner, 2012), com es poden aconseguir millors ponts entre la formació teòrica i les pràctiques d'ensenyament, sense que això suposi un desequilibri de la balança cap a algun dels extrems que impedeixi el desenvolupament del poder d'agència dels professors?

Aquests debats poden ser part d'una perspectiva més profunda sobre el rol de la formació docent als entorns canviants que vivim, on la IA ha passat a ser un factor d'influència creixent a l'educació i a la societat. Les visions sobre la formació docent i la combinació de models formen part d'un debat ineludible sobre el futur de la professió.

## 7. REFERÈNCIES

- AI SKILLS LAB (2024). Laboratori d'habilitats en l'educació. <https://aiskillslab.eu/>
- AIHUB (2024). Conexión AIhub-CSIC. <https://aihub.csic.es/>
- Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Angulo, C. y Véliz, C. (2022). *Intel·ligència artificial i tecnològica*. Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. <https://doi.org/10.5821/ebook-9788419184054>
- Ayuso, D. & Gutiérrez, P. (2022) La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2) <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Botella, F. (2018) *Bienvenidos a la revolución 4.0*. Planeta
- BUNGE (2019) *Annual report*. BUNGE. [https://investors.bunge.com/~/\\_/media/Files/B/Bunge-IR/documents/financial-information/annual-reports/2019ar.pdf](https://investors.bunge.com/~/_/media/Files/B/Bunge-IR/documents/financial-information/annual-reports/2019ar.pdf)
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

- Cook-Sather, A., & K. J. Baker-Doyle. (2017). *Developing Teachers' Capacity for Moral Reasoning and Imagination in Teacher Education*. In Sage Handbook of Research on Teacher Education. Sage.
- Darling-Hammond, L., & Youngs, P. (2002). Defining 'highly qualified teachers': What does 'scientifically-based research' actually tell us? *Educational Researcher*, 31, 13–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X031009013>
- Delgado, N., Campo, L., Sainz, M. & Extabe, J.M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Fundación Telefónica (2017). *Informe de la Sociedad Digital en España*. Ariel y Fundación Telefónica.
- Generalitat de Catalunya (2024). *IA en l'educació. Orientacions i recomanacions per l'ús de la intel·ligència artificial als centres educatius*. Departament d'educació. <https://projectes.xtec.cat/ia/>
- Giroux, H. A. (1988). *Teachers as intellectuals: Toward a critical pedagogy of learning*. Bergin & Garvey Publishers, Inc.
- Harris, J., Mishra, P. y Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration refrained. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Hébert, C., Jenson, J., & Terzopoulos, T. (2021). Access to technology is the major challenge: Teacher perspectives on barriers to DGBL in K-12 classrooms. *E-Learning and Digital Media*, 18(3), 3 <http://doi.org/10.1177/2042753021995315>
- Hernández-Fernández, A. (2023) ¿Didáctica con ChatGPT? Una propuesta ética y pedagógica. En: *Educación, tecnología, innovación y transferencia del conocimiento*. (pp 1035-1055) Dykinson. <https://www.dykinson.com/libros/educacion-tecnologia-innovacion-y-transferencia-del-conocimiento/9788411705707/>
- Hernández-Fernández, A. (ed.) (2023). *Creativitat digital*. Iniciativa Digital Politècnica.
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. The Center for Curriculum Redesign.
- ISTE (2018). *Standards for Educators: Computational Thinking Competencies*. ISTE.
- Khan, I., Ahmad, A. R., Jabeur, N., & Mahdi, M. N. (2021). An artificial intelligence approach to monitor student performance and devise preventive measures. *Smart Learning Environments*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00161-y>
- Kirschner, P.A., Hendrik, C., & Heal, J. (2022). *How Teaching Happens: Seminal Works in Teaching and Teacher Effectiveness and What they Mean in Practice*. Routledge.
- Lang, C., Siemens, G., Wise, A., & Gasevic, D. (2017). *Handbook of learning analytics*. Solar.
- Levi, S. (2020). *# FakeYou: Fake news y desinformación*. Rayo Verde Editorial.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

- López-Villanueva D, Santiago R, Palau R. (2024) Flipped Learning and Artificial Intelligence. *Electronics*. 13(17) 3424. <https://doi.org/10.3390/electronics13173424>
- Mayer, R. (2020). *Aplicando la ciencia del aprendizaje*. Graó.
- Morales M., & Fernández, J. G. F. (2022). *La evaluación formativa: estrategias eficaces para regular el aprendizaje*. Ediciones SM.
- OCDE (2021). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>>
- Palau, R., Fuentes, M., Mogas, J., & Cebrián, G. (2021). Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 183–199. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1863855>
- Palau, R., Fretes, G., & Santiago-Campión, R. (2024). Propuestas para la implementación de la Competencia Digital Docente (CDD): la visión de los docentes. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (33), 177–192. <https://doi.org/10.18172/con.5680>
- Palau, R., Santiago, R., Fretes, G., Mogas, J., & Cebrián, G. (2024). The Vision of Spanish Schools in Post-Pandemic Times. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(2), 94–112. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.2.5>
- Pomerance, L., Greenberg, J., & Walsh, K. (2016). *Learning about Learning: What Every New Teacher Needs to Know*. National Council on Teacher Quality.
- Prats, M.A. (2022). Viure en digital. Com eduquem per al món d'avui. Eumo
- Prats, M.A. (2024). ChatGPT: una altra forma d'aprendre i d'ensenyar. En: Muñoz, J.M.; Lorenzo, N.; Suñé, X. (coords). *Intel·ligència artificial a la Microeducació: transformant l'aula del futur*. Espiral-ODITE. <https://ciberespiral.org/inteligencia-artificia-a-la-la-microeducaciotransformant-laula-del-futur/>
- Prats, M.A., & Sintés, E. (2021). *Com impulsar la transformació digital de l'escola*. Fundació Bofill. <https://fundaciobofill.cat/publicacions/educacio-hibrida>
- Rizvi, F., & Lingard, B. (2000). Globalization and education: Complexities and contingencies. *Educational theory*, 50(4), 419. <https://www.proquest.com/openview/c5ae0c1f268f44d815ce54f926b1abd0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=34718>
- Sabzalieva, E., y Valentini, A. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa)
- Sandholtz, J.H. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University.
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity.
- Steels, L. & Lopez de Mantaras, R. (2018). The Barcelona Declaration for the Proper Development and Usage of Artificial Intelligence in Europe. *AI Communications*, 31(6), pp. 485-494. <http://doi.org/10.3233/AIC-180607>
- UNESCO (28 de Junio de 2022). *Un punto de inflexión: Por qué debemos transformar la educación ahora*. <https://www.unesco.org/es/articles/un-punto-de-inflexion-por-que-debemos-transformar-la-educacion-ahora>
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Unesco.
- Van Dijk, J. (2008). Digital divide in Europe. En Chadwick, A. y Howard, Ph. (ed.) *The handbook of Internet Policies*. Routledge

Véliz, C. (2020). *Privacy is power*. Melville House.

World Economic Forum. (2019). *The global competitiveness report*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)

You X, Li M, Xiao Y and Liu H (2019). The Feedback of the Chinese Learning Diagnosis System for Personalized Learning in Classrooms. *Frontiers in Psychology*. 10(1751). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01751>

Zeichner, K. (2012). The turn once again toward practice-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 63(5), 376-382. <https://doi.org/10.1177/0022487112445789>



## CIÈNCIA, TECNOLOGIA I INNOVACIÓ

**Robert Rallo Moya**

*Pacific Northwest National Laboratory*

**Cristina Valls Bautista**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Oriol Nadal Solanas**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Jaume Ametller Leal**

*Universitat de Girona*

**Carme Grimalt Álvaro**

*Universitat Autònoma de Barcelona*

**Julia Leirado Silva**

*Fab Lab Barcelona*

**Victor López Simó**

*Universitat Autònoma de Barcelona*

**Maria Soledad Ramírez Montoya**

*Tecnológico de Monterrey*

**Malachi Schram**

*Jefferson Lab*

**Svitlana Volkova**

*Aptima Human-Centered Engineering*



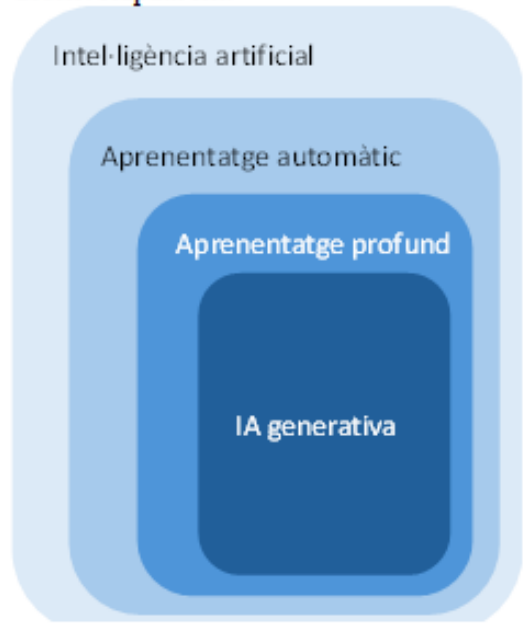
## 1. INTRODUCCIÓ

En aquest apartat es descriuen els principals conceptes i avenços relatius a la transformació digital de l'educació des de la perspectiva dels desenvolupaments actuals de la intel·ligència artificial (IA).

## 2. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL: DEFINICIÓ, CONCEPTES I TAXONOMIA

La Intel·ligència Artificial (IA) és un camp de les ciències de la computació dedicat a crear màquines capaces de realitzar tasques que requereixen intel·ligència humana (McCarthy et al., 2006; Russell & Norvig, 2021). Aquests sistemes estan dissenyats per aprendre, raonar, percebre i prendre decisions de manera autònoma. Dins de la IA, hi ha diverses subàrees, cadascuna centrada en un aspecte específic de l'aprenentatge i amb diferents funcionalitats (Figura 1).

**Figura 1.** La intel·ligència artificial (IA) i les seves principals àrees de recerca i desenvolupament.



El *Machine learning* (ML) és una branca de la intel·ligència artificial on els ordinadors utilitzen dades per aprendre i prendre decisions o prediccions sense ser programats explícitament per a una tasca específica (Bishop, 2006). El *Deep Learning* (DL,

(LeCun, Bengio & Hinton, 2015) és un subconjunt de tècniques de ML que utilitzen xarxes neuronals en capes per permetre el reconeixement de patrons complexos i el processament de dades a múltiples nivells d'abstracció. En aquest context, les xarxes neuronals (Rosenblatt, 1958) són sistemes de computació inspirades en arquitectures cerebrals que estan dissenyades per reconèixer patrons i interpretar dades a través de la percepció de màquines, l'etiquetatge i l'agrupació. Els avenços recents en IA han donat lloc a sistemes generatius (GenAI) capaços de crear nou contingut (per exemple, imatges, text, àudio o vídeo) a partir de les dades disponibles (Epstein et al., 2023). La IA generativa utilitza tècniques avançades com *els large language models* (LLM, Brown et al., 2020), *generative adversarial networks* (GANs, Goodfellow et al., 2014) i models de difusió (Croitoru et al., 2023) per produir nous resultats originals que són similars en qualitat i característiques a les dades existents. GenAI s'ha fet particularment notable per la seva capacitat de generar contingut realista i coherent, cosa que el converteix en una eina poderosa per a una varietat d'aplicacions que podrien ser rellevants en educació, com ara la creació de contingut, el resum, el disseny i molt més.

### 3. ESTRATÈGIES D'IA I MARCS EDUCATIUS REGULADORS

El desenvolupament i la implementació d'estratègies d'IA han estat un esforç global, amb molts països invertint considerablement en aquesta tecnologia. Aquests esforços reflecteixen diverses prioritats i objectius, que van des del creixement econòmic i la seguretat nacional fins al benestar social (inclosa l'educació), i les consideracions ètiques corresponents. La taula 1 proporciona una visió general de les principals fites clau dutes a terme per diferents regions.

**Taula 1. Aspectes destacats de l'estratègia d'IA en diferents països i regions.**

País/Regió	Estratègies destacades
Estats Units	Els Estats Units han estat durant molt de temps capdavaners en el desenvolupament i estratègies de l'IA. Iniciatives com el <i>National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan</i> (2019) han guiat les inversions federals en investigació d'IA, desenvolupament de la força laboral i consideracions ètiques.
Unió Europea	El 2018, la Comissió Europea va publicar un conjunt de directrius sobre IA per promoure un desenvolupament fiable de la IA entre els estats membres. La UE també ha posat en marxa iniciatives com la " <i>AI Alliance</i> " per fomentar la col·laboració entre la indústria i l'acadèmia en la recerca en IA.

Xina	La Xina ha realitzat avenços significatius en el desenvolupament de la IA en els últims anys, enfocant-se en els mercats nacionals i internacionals. El “ <i>New Generation Artificial Intelligence Development Plan</i> ” del país (2019-2025) estableix objectius per a l’avenç tecnològic, el cultiu del talent i les consideracions ètiques.
Índia	La Missió Nacional d’Intel·ligència Artificial (NAIM) de l’Índia es va establir el 2018 focalitzant-se en l’aprofitament de la IA per al creixement econòmic, el benestar social i la seguretat nacional. El país també ha posat en marxa iniciatives com el “ <i>AI-based Indian Language Model</i> ” per promoure el desenvolupament lingüístic local en tecnologies d’IA.
Japó	La visió de la Societat 5.0 del Japó té com a objectiu crear una societat centrada en les persones a través de la tecnologia avançada, inclosa la IA. Les iniciatives inclouen l’ “ <i>Artificial Intelligence Technology Development and Application Promotion Consortium</i> ” (AITDAP), que promou la col·laboració entre la indústria, l’acadèmia i el govern en la investigació i el desenvolupament d’IA.
Corea del Sud	Corea del Sud ha dut a terme avenços significatius en el desenvolupament de la IA, especialment en àrees com la robòtica i els vehicles autònoms. Entre les iniciatives destaca el “ <i>Korea Institute of Artificial Intelligence</i> ” (KIAI), que té com a objectiu promoure la investigació i la col·laboració en tecnologies d’IA.

Els esforços reguladors de la IA generalment tenen com a objectiu abordar els reptes ètics, legals i tècnics que planteja el desenvolupament i la integració dels sistemes d’IA en diversos aspectes de la nostra vida quotidiana. Normalment giren al voltant de garantir que els sistemes d’IA siguin transparents, fiables i segurs, i no infringeixin els drets humans ni la privacitat. Les regulacions busquen crear un equilibri entre promoure la innovació i protegir el públic, que inclou consideracions específiques en àrees com la salut, el transport i l’educació.

En educació, les regulacions d’IA cobririen potencialment l’ús de la IA per a l’aprenentatge personalitzat, l’avaluació dels estudiants i el desplegament de sistemes intel·ligents de tutoria, garantint que s’alineïn amb les lleis de privacitat, no mostrin biaixos i s’adhereixin a estàndards que salvaguardin els drets dels estudiants. L’objectiu

és fomentar un entorn on la IA es pugui utilitzar per millorar els resultats educatius sense comprometre els estàndards ètics ni la integritat educativa de les institucions.

Els ràpids avenços tecnològics en IA impliquen inevitablement molts riscos i reptes que sempre evolucionen a un ritme més ràpid que els debats polítics i els marcs reguladors; no obstant això, a principis de desembre de 2023, la Unió Europea va aprovar la primera llei d'intel·ligència artificial (IA) a través d'una proposta de regulació de la IA. L'objectiu és garantir que els ciutadans es beneficiïn d'un bon desenvolupament i un ús segur, alhora que reconeguin els beneficis potencials i amplis que pot aportar, no només en l'educació, sinó també en l'atenció sanitària, el transport i l'energia sostenible. Aquesta llei inclou una classificació dels sistemes d'IA en diferents nivells de risc. Paral·lelament, s'aborden qüestions com la manipulació cognitiva, la puntuació social i la identificació biomètrica.

A més a més, la UNESCO, en cooperació amb el govern xinès, va organitzar la Conferència Internacional sobre IA en Educació que va tenir lloc el 2019 a Pequín sota el lema "Planificar l'educació en l'era de la IA: un pas endavant". D'aquesta conferència van sorgir quatre eixos fonamentals on la IA pot ajudar a millorar el procés educatiu: (i) gestió i impartició de l'educació, (ii) aprenentatge i avaluació, (iii) empoderament docent i millora de l'aprenentatge, (iv) aprenentatge permanent (UNESCO, 2021).

#### 4. LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓ: OPORTUNITATS, RISCOS I ESTRATÈGIES DE MITIGACIÓ

La IA pot ajudar en alguns dels reptes als quals ens enfrontem en educació i pot facilitar el desenvolupament de models d'aprenentatge personalitzats que contribueixin a: i) desenvolupar un paper més actiu de l'alumnat coneixent la seva evolució i optimitzant el seu aprenentatge; ii) identificar l'alumnat que requereix més suport; iii) identificar i avaluar l'alumnat amb altes capacitats; iv) realitzar les adaptacions necessàries per a l'alumnat amb diversitat funcional; v) aplicar sistemes intel·ligents de tutoria; vi) utilitzar sistemes de retroalimentació automàtica; vii) predir el fracàs escolar prematur. En definitiva, el principal avantatge que aporta la IA és l'estalvi de temps en moltes tasques rutinàries, de manera que es podria dedicar més temps als estudiants, crear nous coneixements i dedicar més temps a tasques pedagògiques complexes (Garcia, 2003). Les institucions educatives hauran de considerar la IA com una eina que ha passat a ser un assistent addicional en el procés d'ensenyament i aprenentatge (García-Peñalvo, 2023). Els docents i alumnes han de ser conscients de com poden utilitzar-la èticament. En definitiva l'ús de la IA en l'educació té un immens potencial per revolucionar el procés d'ensenyament i aprenentatge proporcionant experiències d'aprenentatge personalitzades, automatitzant tasques administratives, millorant l'accessibilitat i donant suport al desenvolupament professional dels docents (Taula 2).

**Taula 2. Oportunitats**

Experiències d'aprenentatge personalitzades	A través de la IA, els educadors poden generar contingut personalitzat per a estudiants individuals en funció de les seves necessitats, interessos i habilitats úniques. La personalització pot conduir a experiències d'aprenentatge més atractives i efectives (Kasneci et al., 2023).
Automatització de tasques administratives	La IA pot automatitzar tasques rutinàries, com ara qualificar tasques, generar proves, crear plans de lliçons o millorar els materials del curs, alliberant temps perquè els professors se centrin en aspectes més complexos i creatius de l'ensenyament (Weidinger et al., 2022).
Millora de l'accessibilitat	Les LLM poden proporcionar traducció, transcripció o resum en temps real per a estudiants amb discapacitat, cosa que fa que l'educació sigui més accessible i inclusiva (Pavlik et al., 2023). La IA també pot ajudar a generar formats alternatius de contingut, com ara audiollibres o text Braille.
Suport al desenvolupament professional	Les LLM es poden utilitzar per proporcionar als professors recursos, resums i explicacions relacionades amb el seu camp d'especialització, ajudant-los a mantenir-se al dia sobre les últimes investigacions i tendències (Kasneci et al., 2023).

No obstant això, l'ús de la IA també planteja diversos riscos (Taula 3). Mitjançant la implementació d'estratègies i recomanacions de mitigació adequades, aquests riscos es poden gestionar de manera eficaç, garantint els beneficis de la IA i minimitzant els possibles inconvenients.

**Taula 3. Riscos i estratègies de mitigació**

Riscos	Estratègia de mitigació
<b>Problemes de drets d'autor i plagi.</b> La formació de models generatius d'IA per produir contingut relacionat amb l'educació (per exemple, el programa del curs, els concursos) requereix una gran quantitat d'informació. Els models d'IA poden generar frases completes o paràgrafs vistos en les dades d'entrenament (Kasneci et al., 2023). Això pot provocar plagi i problemes de drets d'autor si el contingut generat no s'atribueix i es llicencia correctament.	Utilitzar només materials amb llicència per a l'entrenament generatiu de la IA i assegurar-se de l'atribució adequada en generar contingut nou.
<b>Desinformació i biaix.</b> Els sistemes d'IA com les LLM estan entrenats amb grans quantitats de text, que poden incloure informació falsa o enganyosa. Poden generar respostes que continguin dades no verificades o perspectives esbiaixades.	Incorporar el pensament crític i les activitats de resolució de problemes al currículum, ajudant els estudiants a desenvolupar habilitats que els permetin avaluar la informació de manera crítica (Pavlik et al., 2023). A més, l'experiència humana hauria d'estar involucrada en la revisió, validació i explicació de la informació proporcionada pels models d'IA.
<b>Dependència excessiva de la IA i disminució del pensament crític.</b> Els sistemes d'IA generen respostes de manera tan ràpida i precisa que els estudiants poden dependre excessivament d'ells per a la recuperació d'informació en lloc de desenvolupar les seves pròpies habilitats de pensament crític (Pavlik et al., 2023). Això podria conduir a una disminució de la capacitat dels estudiants per dur a terme investigacions independents o formular les seves pròpies solucions.	Emfatitzar que, tot i que els sistemes d'IA poden proporcionar un suport valuós, no substitueixen les autoritats humanes ni altres fonts autoritzades (Pavlik et al., 2023). L'ús de la IA s'ha d'integrar en el currículum de manera que es promogui l'aprenentatge actiu i es fomenti la capacitat de pensament autònom dels estudiants.

En general, els models d'IA i els LLM en particular, tenen un potencial significatiu com a eines educatives, ja que ofereixen accés instantani a la informació i permeten experiències d'aprenentatge personalitzades.

## 5. IMPLICACIONS DE L'ÚS DE LA IA EN L'EDUCACIÓ STEM

La facilitat d'utilitzar eines generatives d'IA ha sacsejat l'àmbit educatiu, creant un important debat intern. Entre els docents, és comú veure un ampli espectre de reaccions que van des dels que perceben aquestes eines com una amenaça fins als que volen entendre millor el potencial de la IA per millorar el procés educatiu. Aquest

apartat ofereix una reflexió basada en l'anàlisi crítica dels impactes potencials de la IA en l'educació STEM. Plantejem que la IA no és la principal força que impulsa la necessitat d'un canvi en l'educació STEM. En canvi, la IA actua com un mirall que posa de manifest la necessitat de repensar les pràctiques actuals i el seu valor educatiu en el context tecnològic. Aquest apartat s'estructura en dos blocs. En primer lloc, repassem les pràctiques d'aula realitzades fins ara en educació STEM, analitzant les seves debilitats i fortaleces en el context de la introducció de la IA a l'aula. En segon lloc, descrivim un conjunt de noves pràctiques que es poden dur a terme amb la IA juntament amb les oportunitats que ofereixen i les amenaces que plantegen des de la perspectiva de l'educació STEM (Figura 2).

**Figura 2. Revisió de l'educació STEM en la era de la IA.**

<p><b>Fortaleces:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatitza tasques rutinàries tant per docents com per alumnat.</li> <li>• Facilita l'accés a grans quantitats de dades (i coneixements) úniques i no fàcilment accessibles a través de diferents modalitats.</li> <li>• Exploració fàcil de representacions no accessibles de sistemes (físics, biològics, socio-tecnològics).</li> </ul>	<p><b>Debilitats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La IA transfereix coneixement però no experiències.</li> <li>• Fiabilitat, biaix, equitat i justícia.</li> <li>• Incapacitat per anar més enllà del coneixement declaratiu. No causalitat, només procedimental.</li> <li>• La IA esbiaixada cap a "bons exemples" dificulta l'aprenentatge a partir d'errors.</li> </ul>
<p><b>Oportunitats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalització de contingut i interaccions.</li> <li>• Discapacitats, neurotípic/neurodivers.</li> <li>• Potencial per crear noves interaccions (col·laboració humà-màquina).</li> <li>• Desenvolupament de mètriques per mesurar l'efectivitat dels sistemes d'IA per a l'educació.</li> </ul>	<p><b>Amenaces:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La IA es converteix en una solució general a tots els problemes de l'alumnat.</li> <li>• Perdre la capacitat d'ensenyar/aprendre "habilitats toves".</li> <li>• L'accés a models propietat de la indústria pot augmentar les desigualtats.</li> <li>• Falta d'alfabetització en IA (alumnat, docents, polítics).</li> </ul>

## 6. DEBILITATS I FORTALESES

Un dels principals propòsits pels quals les eines d'IA disponibles actualment s'utilitzen obertament en educació és per sintetitzar i/o desenvolupar el coneixement general disponible a la xarxa. Per exemple, en l'elaboració de resums sobre una temàtica, la creació de definicions o explicacions de processos científics (Lo, 2023). Per tant, una primera reacció és pensar que aquestes tasques ja no tenen valor educatiu, i que cal buscar alternatives. No obstant això, tenir una eina que realitza una funció no invalida necessàriament el significat que aquesta funció, o conjunt d'habilitats, pot tenir. De fet, que l'alumnat sigui capaç de llegir críticament un text, identificant-ne la voluntat amb la qual s'ha redactat, les idees principals, i les dades que s'utilitzen, i poder elaborar-ne una síntesi és una competència desitjable que caldria desenvolupar. De manera similar, el fet de disposar de calculadores no invalida el valor educatiu en l'àmbit STEM que pot tenir comprendre l'algoritme d'una multiplicació a base de

realitzar multiplicacions a mà, o bé entendre quina informació està representada a l'eix X o Y en un gràfic mentre es grafiquen dades manualment, tot i disposar de programari de fulls de càlcul. La situació que ens enfronta amb la IA és quan aquests tipus de demandes deixen de ser un objecte d'aprenentatge per elles mateixes i esdevenen el *modus operandi* dels processos educatius. En altres paraules, quan resumir, definir o explicar es converteixen en accions mecàniques que s'utilitzen per promoure l'aprenentatge d'altres continguts curriculars. És aquí on la IA hauria de convertir-se en un revulsiu.

Així doncs, podem identificar un primer conjunt de pràctiques educatives que es troben dins de l'àmbit de la modelització científica, matemàtica i/o d'enginyeria. Aquestes pràctiques promouen el procés iteratiu de construcció i refinament de representacions i/o models de fenòmens (Hestenes, 1992, citat per Louca & Zacharia, 2015, p. 192) i poden ser qualitatives o fer ús de conceptes i/o tècniques matemàtiques (López et al., 2017). El propòsit de la modelització és construir l'estructura d'un sistema que en STEM pot servir per descriure, explicar o predir el comportament d'un altre sistema (Lesh & Doerr, 2003) (en resum, la identificació de les regles del joc). Per tant, les pràctiques que es troben dins de l'esfera de la modelització promouen que l'alumnat desenvolupi una comprensió profunda del contingut.

Una de les implicacions de promoure la modelització a l'aula és que l'alumnat sigui més conscient de les mancances de les IA disponibles. Actualment, les IA disponibles no estan especialitzades per àmbit de coneixement i, per tant, elaboren respostes generals que poden tenir errors en relació als models. L'alumnat que coneix al detall les "regles del joc" serà capaç d'identificar aquests errors conceptuals en les respostes donades i establir una interacció més eficient amb la IA refinant les indicacions donades (o prompts) per tal d'aconseguir la resposta cercada. Això és vàlid tant per a models que fan ús de relacions qualitatives com per a models que tenen un component matemàtic rellevant, ja que també s'han observat mancances de les IA actuals en la resolució de problemes (Daher et al., 2023).

Un segon conjunt de pràctiques educatives que considerem rellevants s'engloben en l'esfera de la indagació. És a dir, relacionades amb l'observació i investigació del món natural per respondre preguntes a partir de la recollida i anàlisi de dades provinents d'observacions o experiments (Schwarz & Gwekwerere, 2007), especialment en l'àmbit científic o del disseny en l'enginyeria. Certament, en l'esfera de la indagació hi ha un conjunt de procediments que actualment són molt poc susceptibles de ser influïts per la IA, com pot ser enrasar una proveta o encolar uns cartrons. Indagar, però, va més enllà de saber aplicar uns procediments, sinó que implica, per exemple, saber plantejar preguntes o definir problemes investigables, dissenyar experiments o proves, o bé tenir criteri per seleccionar unes proves i no unes altres en l'elaboració de les conclusions, entre d'altres. Aquest conjunt de pràctiques no només són rellevants des del punt de vista didàctic, sinó que l'impacte de l'ús de la IA és baix. Així, quan es duu a terme una indagació veritable a l'aula, el fenomen d'estudi va intrínsecament lligat al context local on es produeix. Per exemple, si preguntem a una IA quines són les variables que influeixen en la germinació d'una mongeta ens elabora una llista de diferents variables, sent una d'elles la profunditat a la què es sembra. Aquesta variable és rellevant a l'hora de fer un hort, però en un context d'indagació escolar no aplica, ja

que les mongetes s'acostumen a sembrar en pots petits amb cotó humit. Així, no només la variació de la profunditat no és significativa en un pot, sinó que pot comportar a un disseny experimental erroni, elaborar prediccions experimentals errònies o atribuint les diferències observades (si és que n'hi ha) a una variable independent equivocada (en un pot, la variació de la humitat a la base i a la superfície pot ser significativa, ja que l'aigua tendeix a estancar-se al fons del pot). Una situació similar ocorre quan l'activitat educativa es duu a terme de manera contextualitzada (p. ex. de quina manera es promou el cultiu de la mongeta del ganxet al Vallès?), ja que la dependència del context i el fenomen es específica. Per tant, quan l'alumnat duu a terme una indagació veritable a l'aula ha d'aprendre a valorar i dotar de sentit cadascuna de les pràctiques indagatòries i això depèn del context on es durà a terme l'activitat.

Finalment, el tercer conjunt de pràctiques rellevants que volem destacar s'engloben en l'esfera de la comunicació i l'argumentació en l'àmbit STEM. Participar de les pràctiques científiques, per tant, implica dominar la varietat de models comunicatius amb les què les STEM transmeten el coneixement més enllà del llenguatge escrit (fórmules, dibuixos, diagrames, gràfiques) que poden tenir diferents sentits segons el context (per exemple, un cercle pot fer referència a un grapat de sorra, un gra de sorra, o una partícula submicroscòpica de l'estructura interna). A més, el fet de que actualment les IA disponibles no integrin el llenguatge multimodal és un incentiu afegit a l'hora de promoure aquestes pràctiques.

De la mateixa manera, promoure que l'alumnat participi de les pràctiques legítimes en l'àmbit STEM implica promoure les seves competències en l'argumentació. Així, els professionals de l'àmbit STEM utilitzen arguments per relacionar les proves (seleccionades de les dades obtingudes) amb les afirmacions teòriques a les quals arriben (models construïts), però també per convèncer a la comunitat de què la interpretació o solució proposada és més vàlida que les altres disponibles (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Per aquest motiu, segueix sent rellevant partir del què l'alumnat ja sap, pensa i/o creu i demanar el seu posicionament sobre diversos temes d'interès, ajudant a l'establiment i priorització de criteris basats en evidències de qualitat. En aquest punt, la IA esdevé un suport a l'hora d'identificar pros i contres, però no pot substituir la decisió individual sobre la fiabilitat o validesa d'una investigació científica o sobre un tema determinat.

## 7. OPORTUNITATS I AMENACES

Una de les àrees més prometedores de la IA educativa és la personalització de l'aprenentatge. Els sistemes de tutoria intel·ligent, per exemple, ofereixen un enfocament prometedor on la IA pot actuar com una eina adaptativa, guiant i estimulant el procés d'aprenentatge i adaptant-lo al nivell dels estudiants (Lo, 2023). Aquests sistemes tenen el potencial d'adaptar automàticament el contingut d'aprenentatge, al ritme i al nivell de dificultat, i proporcionar orientació i retroalimentació individualitzada en temps real. Per això es basen en el rendiment de l'aprenent (els seus èxits i concepcions errònies) a mesura que interactuen amb els materials d'aprenentatge. Tot i que encara estem lluny d'un sistema que vagi més enllà de proporcionar respostes i orientació modular, inspirei preguntes, interactuï de manera conversacional i tingui prou opcions

per superar un arbre de decisions limitat, s'estan desenvolupant prototips prometedors ( Bulguer, 2016). De manera similar, les eines d'IA tenen el potencial de ser utilitzades per tancar la bretxa de l'alumnat amb discapacitats, ja siguin visuals, auditives o cognitives. Alguns exemples d'eines que podrien ser útils en aquest context inclouen programari de text a veu i programari de parla a text o programari de text a pictogrames. Aquestes eines tenen el potencial d'augmentar l'accessibilitat i millorar l'experiència d'aprenentatge per a estudiants amb discapacitats auditives o visuals, dificultats de lectura i fins i tot aprenents neurodivergents. La IA ofereix una via prometedora per al progrés, amb el potencial d'adaptar el contingut i personalitzar l'aprenentatge a necessitats específiques ( Holmes, 2023). L'educació STEM podria beneficiar-se enormement d'aquest enfocament, permetent diferents ritmes i enfocaments a l'aula durant l'aprenentatge de conceptes abstractes i complexos, adaptant el contingut al rendiment i les habilitats de l'alumnat.

Aquest potencial de millora de l'educació es podria entendre com el futur camí a seguir pel que fa a l'adquisició de coneixement. És àmpliament reconegut que l'aprenentatge és un procés complex, on les emocions juguen un paper important (Tyng et al., 2017). Per tant, és evident que la regulació de les emocions no és només una cosa necessària durant l'experiència d'aprenentatge, sinó també per viure en societat. És important reconèixer que els humans som éssers socials i que una àmplia gamma d'habilitats toves, que les màquines no poden ensenyar ni treballar, són molt valuoses. Això, juntament amb la característica social de l'aprenentatge, continuarà fent valuós el paper del docent. Per tant, seria beneficiós considerar, a mesura que avancem cap al futur, la IA com una eina complementària en el procés d'aprenentatge, més que com un mitjà.

El potencial de la IA per millorar el procés d'aprenentatge és encoratjador, sobretot en relació a la seva capacitat per desenvolupar mètriques i sistemes de seguiment que permeten controlar la seva eficiència. La IA també permet gestionar i processar grans quantitats de dades, un aspecte que cada vegada és més important a mesura que avancem en el futur. No obstant això, actualment hi ha una manca d'evidència científica sobre la millora de l'aprenentatge gràcies a l'ús de la IA (Gilliani et al., 2023). Hi ha algunes evidències experimentals que suggereixen que la IA pot millorar les qualificacions dels estudiants i les puntuacions de les proves en matemàtiques. No obstant això, calen més evidències que justifiquin la important inversió econòmica i tecnològica necessària per implementar plenament la IA en l'educació. La pròpia naturalesa de la IA pot ajudar a informar sobre aquest procés.

Actualment, les grans companyies tecnològiques inverteixen en el desenvolupament d'aplicacions i models específics per a l'educació. Aquesta és una evolució positiva, ja que les LLM, com ChatGPT d'OpenAI o Claude d'Anthropic, no s'han desenvolupat pensant en el seu ús en l'educació i, per tant, presenten alguns problemes associats al seu ús en aquest àmbit. D'altra banda, és possible que confiar en models específics tancats per la indústria pugui tenir la conseqüència no desitjada d'ampliar la bretxa digital i crear més desigualtats en l'accés a l'educació STEM, una amenaça que val la pena considerar (Williamson, 2023).

Abans que la IA s'implementi en entorns educatius, és important avaluar acuradament els riscos que comporta. Aquests inclouen tant riscos a llarg termini

del desenvolupament de la IA, com l'impacte ambiental que està tenint el seu desenvolupament, així com riscos immediats com l'ètica amb la qual s'entrenen els sistemes d'IA, inclosos els biaixos i els drets d'autor. Per tant, és essencial informar als docents sobre aquests riscos perquè puguin avaluar-los acuradament abans d'utilitzar la IA a l'aula. No obstant això, la formació del professorat no només s'ha de centrar en la consciència del risc, sinó també en el desenvolupament de l'alfabetització en IA. Això permetrà als docents donar suport als estudiants en el desenvolupament d'habilitats d'alfabetització digital, pensament crític, resolució de problemes i creativitat amb IA.

Anàlisi del nivell d'assoliment i millora de la recerca de FIET 2021 (2014-2024)

## 8. UNA PERSPECTIVA DE 10 ANYS SOBRE LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ (2014-2024)

En el FIET 2014 es considerava principalment la ciència, la tecnologia i la innovació com un pla de progrés social i econòmic. Es feia èmfasi en els diferents programes tant a nivell català com a nivell mundial per fer front als reptes d'aquell moment. Entre altres, s'analitzaven els motius d'aplicació de l'STEM, on per exemple a Estats Units no només s'integrava per satisfer les demandes laborals, sinó que també tenia una perspectiva inclusiva i de justícia social. En definitiva, no només es pretenia que l'alumnat fos consumidor, sinó que també fos més participatiu en les ciències i es convertís en productor. Paral·lelament, es va realitzar un repàs de totes les estratègies polítiques de països com Canadà, Xina, Japó o Corea del Sud, entre altres. Destacaven estratègies basades en el coneixement i les persones per promoure la creativitat i la innovació tecnològica. A més a més, es tenien molt en compte els recursos humans i ho vinculaven estretament amb la indústria. Bàsicament es pretenia actuar i evolucionar a través del sistema educatiu per promoure l'emergència d'una nova cultura de creativitat aplicada que contribuís al progrés social. En resum, s'entenia la ciència com una manera per millorar la qualitat de vida dels ciutadans.

El FIET 2021 va evidenciar la necessitat de crear sinergies entre les STEM i l'ús de les eines digitals amb l'objectiu de millorar els processos d'ensenyament i aprenentatge. Es va proposar la necessitat de replantejar el què, el com i el perquè dels processos d'ensenyament i aprenentatge que contribueixen a la formació de la ciutadania futura. Fruit d'aquesta reflexió en el FIET 2021 es van identificar les contribucions de les eines digitals en la millora de l'educació STEM. Es van presentar 4 contribucions específiques: i) mesurar, observar i experimentar, ii) imaginar, simular i modelitzar, iii) crear, resoldre i proposar, iv) connectar, compartir i comunicar i com a contribució transversal l'atenció a la diversitat, equitat i inclusió STEM.

Des de FIET 2021, les eines digitals han continuat evolucionant. En els darrers anys, la IA ha emergit com una tecnologia disruptiva que s'ha convertit en part de les nostres vides diàries, des d'assistents personals en telèfons intel·ligents fins a xatbots d'atenció al client, reconeixement facial o diagnòstics mèdics. Els actuals desenvolupaments de la IA generativa han entrat en joc com a eines que poden ser utilitzades tant pel professorat com per l'alumnat i milloren significativament els processos d'ensenyament-aprenentatge en STEM. Per exemple, els LLMs són un dels

enfocaments basats en IA que actualment creen molta expectació a la comunitat STEM. Les eines d'IA generativa (com ChatGPT) estan especialitzades en la creació de textos amb alta capacitat argumentativa, així com imatges o música. No obstant això, com amb altres eines digitals emergents, cal analitzar els avantatges i desavantatges d'introduir aquestes noves eines d'IA en el procés educatiu.

### Reptes de futur

Avui en dia, és crucial aprofitar els avenços en IA per millorar l'eficàcia de l'educació STEM. Per aconseguir-ho, és necessari considerar per separat les perspectives dels docents i de l'alumnat, ja que ambdós són agents clau en el procés educatiu. Des de la perspectiva de docent, l'adopció i integració de la IA a l'aula planteja molts dubtes que cal considerar:

Procés d'ensenyament	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com adaptem els currículums per incloure la IA?</li> <li>• Com superem la resistència a l'adopció i ús de les noves tecnologies?</li> <li>• Com podem assegurar que la IA millori, en lloc de reduir, la qualitat i els resultats de l'aprenentatge?</li> </ul>
Restriccions dels recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com abordem el cost de les eines d'IA?</li> <li>• Com podem proporcionar infraestructures tecnològiques adequades?</li> <li>• Quina formació és necessària per integrar efectivament la IA en l'educació STEM?</li> </ul>
Consideracions ètiques i pràctiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com poden els docents gestionar les preocupacions sobre la privacitat de les dades?</li> <li>• Com assegurem una alfabetització en IA equitativa i evitem una dependència excessiva de la tecnologia que podria obstaculitzar el desenvolupament d'habilitats essencials de pensament crític?</li> </ul>

De manera similar, des de la perspectiva de l'alumnat, les qüestions més rellevants són:

Pensament crític i credibilitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com evitem una dependència excessiva de la IA per resoldre problemes que podrien obstaculitzar el desenvolupament de les habilitats independents del pensament crític?</li> <li>• Com poden els aprenents discernir la credibilitat i els biaixos de la informació proporcionada per la IA?</li> </ul>
---------------------------------	---

Complexitat, accessibilitat i qualitat de les interaccions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com podem reduir la complexitat de les eines d'IA mitjançant un disseny més intuïtiu i centrat en l'ésser humà?</li> <li>• Com abordem la possible manca d'eines d'IA en la interacció personalitzada i la retroalimentació en comparació amb els docents humans?</li> </ul>
Equitat i justícia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com podem garantir una distribució equitativa de l'accés als recursos d'IA entre l'alumnat?</li> <li>• Com podem evitar les disparitats en les oportunitats d'aprenentatge i els resultats?</li> </ul>

Les preguntes anteriors descriuen un escenari on les aplicacions de la IA en l'educació es troben actualment en un estat de flux, aclaparades per un excés d'informació i desorganització, enfrontant resistència i aprensió sobre la seva necessitat, i amb els docents requerint formació fonamental enmig d'un focus excessiu en la tecnologia i una cursa per complir amb les demandes institucionals. Per proporcionar respostes a les preguntes anteriors, proposem resoldre els següents dos reptes:

- **Repte 1:** Aconseguir una integració fluida i efectiva de les eines d'IA en les propostes didàctiques en l'educació STEM.
- **Repte 2:** Desenvolupar les habilitats de pensament crític dels estudiants a través de l'educació STEM a través de la IA.

## 9. SOLUCIONAR ELS REPTES: ACCIONS I PLA DE IMPLEMENTACIÓ

Per abordar els reptes esmentats i assegurar una aplicació transformadora i integrada de la IA en l'educació STEM, imaginem un marc col·laboratiu que transcendeixi els límits tradicionals. El marc proposat fomentarà un enfocament coherent i holístic per abordar la naturalesa multifacètica de l'entorn educatiu. Això s'aconseguirà involucrant als docents, donant suport a l'alumnat, millorant les avaluacions i personalitzant les experiències d'aprenentatge, tot respectant i modelant les polítiques educatives locals i globals.

Diverses barreres dificulten assolir aquesta fita. Concretament, hi ha una bretxa en l'accés a la infraestructura i als serveis necessaris, així com una manca de formació del professorat per adquirir les competències tecnològiques requerides, la manca inherent d'empatia i habilitats toves en els sistemes d'IA, i una gran varietat de riscos, incloent-hi el biaix algorítmic i els desafiaments en la preservació de la privacitat de les dades. A més, l'ús de la IA en l'educació ha de tenir en compte també aspectes socials, amb un enfocament en les consideracions ètiques, assegurant l'accés igualitari per a tothom i avaluant l'equilibri entre cost i inversió per promoure l'equitat.

En relació a la tecnologia, l'ús de la IA en l'educació requereix integracions millorades que connectin la tecnologia amb les teories i polítiques educatives, creant

un marc coherent que doni suport a l'avanç de l'aprenentatge i l'ensenyament. Altres requisits clau inclouen proporcionar mentors als docents que els puguin donar suport i guiar durant els processos de disseny i implementació de propostes didàctiques que integrin la IA, assegurant un ús efectiu i significatiu de la tecnologia a l'aula.

Implementar la nostra visió transformarà profundament l'educació STEM establint un entorn d'aprenentatge més col·laboratiu, inclusiu i adaptatiu. Els docents estarien millor equipats i rebrien més suport, permetent-los centrar-se en l'ensenyament en lloc d'altres tasques. L'alumnat rebria experiències d'aprenentatge més personalitzades i efectives, que podrien adaptar-se a les seves necessitats individuals i estils d'aprenentatge. Els mètodes d'avaluació es tornarien més matissats i donarien suport a diferents vies d'aprenentatge. A més, alineant-nos amb les polítiques educatives i influenciant-les, aquest enfocament podria facilitar un panorama educatiu més globalitzat i equitatiu, preparant els aprenents no només per als treballs d'avui, sinó també per als reptes de demà.

A continuació es proposa un pla d'implementació basat en diverses accions:

1. Desenvolupar programes robustos (existents i inicials) de formació, mentoria i associació per als professors sobre l'educació (STEM) amb suport d'IA.
2. Crear guies per desenvolupar propostes didàctiques que incloguin l'ús d'eines d'IA, tant a l'aula com fora d'ella.
3. Dissenyar un marc per a l'avaluació multifacètica de l'eficàcia de les propostes didàctiques que utilitzin IA en STEM.
4. Implementar una "comunitat de pràctica" pels docents per tal de compartir experiències i resultats, incloent-hi la identificació de "campions de la comunitat".
5. Establir un diàleg amb el govern i les institucions per proporcionar els recursos necessaris per a una formació adequada.
6. Assignar la infraestructura adequada i proporcionar accés equitatiu als recursos.
7. Col·laborar amb el govern i la indústria per desenvolupar eines d'IA especialitzades per a educadors.
8. Adaptar les polítiques educatives existents per fer lloc en el currículum per a la integració de la IA "amb un propòsit"

Els indicadors d'èxit per mesurar el progrés cap a l'assoliment de la visió haurien d'incloure, com a mínim, indicadors sobre:

- Creixement de la comunitat, incloent-hi la participació i el compartir d'experiències i bones pràctiques.
- Sostenibilitat de les activitats de la comunitat al llarg del temps.
- Transferència de coneixements d'IA als docents, dels docents als estudiants i a través de disciplines.
- Desenvolupament, validació i ús de guies de disseny.

En definitiva, la integració de la IA en l'educació STEM ofereix oportunitats úniques per personalitzar l'aprenentatge, millorar la comprensió de conceptes complexos i

preparar a l'alumnat per a un futur tecnològic. No obstant això, és essencial abordar els reptes relacionats amb l'equitat, la privacitat i la formació docent per garantir una implementació efectiva i justa. Mitjançant una estreta col·laboració entre els diferents actors implicats (docents, alumnat, institucions i indústries), serà possible maximitzar els beneficis de la IA i transformar l'educació STEM en una experiència més inclusiva, personalitzada, innovadora i amb una millora dels resultats educatius.

## 10. REFERÈNCIES

- Bishop, C. M. (2006), *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, ISBN 978-0-387-31073-2.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.
- Bulger, M. (2016). Personalized learning: The conversations we're not having. *Data and Society*, 22(1), 1-29.
- Croitoru, F. A., Hondru, V., Ionescu, R. T., & Shah, M. (2023). Diffusion models in vision: A survey. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 45 (9): 10850–10869. <https://doi.org/0.1109/TPAMI.2023.3261988>
- Daher, W., Diab, H., & Rayan, A. (2023). Artificial Intelligence Generative Tools and Conceptual Knowledge in Problem Solving in Chemistry. *Information*, 14(7), 409. <https://doi.org/10.3390/info14070409>
- Epstein, Z., Hertzmann, A., Investigators of Human Creativity, Akten, M., Farid, H., Fjeld, J., ... & Smith, A. (2023). Art and the science of generative AI. *Science*, 380(6650), 1110-1111. <https://doi.org/10.1126/science.adh4451>
- García, O. C. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279-e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C., & Finkel, K. (2023). Unpacking the “Black Box” of AI in Education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 99-111. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301\\_26\(1\).0008](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0008)
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, 27.
- Hestenes, D. (1992). Modeling games in the Newtonian World. *American Journal of Physics*, 60(8), 732–748. <https://doi.org/10.1119/1.17080>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 3-27. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2>

- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Lesh, R., & Doerr, H. (2003). *Beyond constructivism: A models and modeling perspective on mathematics problem solving, learning and teaching*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. <https://www.routledge.com/Beyond-Constructivism-Models-and-Modeling-Perspectives-on-Mathematics-Problem/Lesh-Doerr/p/book/9780805838220>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- López Sánchez, R. C., Molina González, M., & Castro Martínez, E. (2017). Modelización en el aula de ingeniería: un estudio de caso en el marco de un experimento de enseñanza. *PNA*, 11(2), 75-96.
- Louca, L. T., & Zacharia, Z. C. (2015). Examining Learning Through Modeling in K-6 Science Education. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2-3), 192-215. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9533-5>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-12. DOI: <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Pavlik, J. V. (2023). Collaborating With ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education. *Journalism & Mass Communication Educator*, 78(1), 84-93. <https://doi.org/10.1177/10776958221149577>
- Rosenblatt F. (1958). The Perceptron: A Probabilistic Model For Information Storage And Organization in the Brain. *Psychological Review*, 65 (6): 386-408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>
- Russell, Stuart J.; Norvig, Peter. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Hoboken: Pearson. ISBN 978-0134610993. LCCN 20190474.
- Schwarz, C. V., & Gwekwerere, Y. N. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science Education*, 91(1), 158-186. <https://doi.org/10.1002/sce.20177>
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in psychology*, 8, 235933. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- UNESCO. (2021). *Inteligencia Artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Weidinger, L., Uesato, J., Rauh, M., Griffin, C., Huang, P. S., Mellor, J., ... & Gabriel, I. (2022, June). Taxonomy of risks posed by language models. In *Proceedings of the 2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 214-229). <https://doi.org/10.1145/3531146.3533088>.
- Williamson, B. (2023). The social life of AI in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00342-5>

## EDUCACIÓ, CULTURA I TECNOLOGIA

**Núria Sempere Comas**

*Escola Superior de Música de Catalunya*

**Gemma Carbó Ribugent**

*Fundació Carulla*

**Maidier Maraña Saavedra**

*Fundación Baketik*

**Lucia Castro Hernández**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Maria Carme Jiménez Fernández**

*Institut Ramón Muntaner*

**Roger Miralles**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Ramon Fabregat Gesa**

*Universitat de Girona*

**Eva García**

*Comuart*

**Sandrine Desmurs**

*Cefedem AuRA*

**Anna Mae Tavares Bastos Barbosa**

*Universidade Anhembi Morumbi*

**Paula Ariane da Silva**

*Universidade Anhembi Morumbi*

**Mercè Gisbert Cervera**

*Universitat Rovira i Virgili*



## 1. INTRODUCCIÓ

La intersecció entre Educació, Cultura i Tecnologia obre un ventall inabastable d'oportunitats, de reptes i d'assoliments gràcies al diàleg entre tots tres àmbits. Diàleg i anàlisi que orientat des d'una perspectiva de creació i pràctica artística esdevé substrat per al desenvolupament de qualsevulla pràctica cultural.

Més enllà de la preservació del patrimoni, la Intel·ligència Artificial (IA) té la capacitat de fer front a alguns dels desafiaments més grans que afronta, avui dia, l'àmbit de l'educació artística i cultural promovent pràctiques d'ensenyament i aprenentatge innovadores i que ajudin a l'atenció a la diversitat al mateix temps que poden contribuir a accelerar la consciència i el progrés en la consecució dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). No obstant això, aquests avenços tecnològics ràpids impliquen inevitablement nombrosos riscos i reptes, que els debats sobre les polítiques i els marcs reglamentaris encara tenen dificultats per superar (Miao et al., 2021).

La *Comissió Mundial d'Ètica del Coneixement Científic i la Tecnologia* (COMEST) de la UNESCO proposa recomanacions i descriu la IA com: màquines capaces d'imitar unes certes funcionalitats de la intel·ligència humana, incloent-hi característiques com la percepció, l'aprenentatge, el raonament, la resolució de problemes, la interacció lingüística i fins i tot la producció de treballs creatius (World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, 2019; Miao et al., 2021).

La nostra aportació s'inicia amb una primera pregunta: La IA, com podem utilitzar-la per promoure l'educació artística cultural? Per mirar de donar-li resposta hem analitzat l'aplicació de la IA des de diferents perspectives: la política, la creativitat, l'educació artística i la diversitat cultural incloent-li les llengües minoritàries.

## 2. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I ELABORACIÓ DE POLÍTIQUES

Les organitzacions internacionals han començat a promoure, cada cop més, compromisos que fomenten una millor comprensió de com abordar la IA des de les polítiques públiques. Al novembre de 2021, la UNESCO —que s'ocupa d'aspectes crucials per a aquest tema com l'educació, l'ètica i la cultura— va adoptar la *Recomanació sobre l'ètica de la IA* (UNESCO, 2022a). Aquesta *Recomanació* reconeix “els impactes profunds i dinàmics positius i negatius de la IA sobre les societats, el medi ambient, els ecosistemes i les vides humanes”, afirmant que “el seu ús influeix en el pensament humà”. Des del seu preàmbul alerta que la IA podria aprofundir les desigualtats existents.

Les recomanacions 94 a 100 s'adrecen a les polítiques culturals destacant 5 punts clau adreçats a:

- Encoratjar els estats a utilitzar la IA per presentar i difondre millor la informació sobre el seu patrimoni cultural material;
- Examinar i abordar l'impacte cultural dels sistemes d'IA, especialment les aplicacions de processament del llenguatge natural (PNL) com ara la traducció automàtica i els assistents de veu;
- Promoure l'educació en IA i la formació digital per a artistes i professionals de la creació, com a eina per a la seva evolució professional;
- Instar als estats a col·laborar amb les empreses tecnològiques per promoure una oferta diversa i un accés plural a les expressions culturals;
- Millorar la investigació sobre els vincles entre la IA i la propietat intel·lectual (PI).

La UNESCO insta les empreses tecnològiques i els desenvolupadors d'IA a “garantir que la recomanació algorítmica millori la visibilitat i la descoberta del contingut local”. De fet ha identificat, des de la seva creació, la importància de preservar la diversitat cultural entre comunitats. En els darrers anys, amb normatives internacionals clau com la Convenció de 2005, centrada en la Protecció i Promoció de la Diversitat d'Expressions Culturals (UNESCO, 2016), es va afegir un element que va fer visible que la diversitat cultural estava en perill per les tendències homogeneitzadores del mercat. Aquest risc es pot evitar promovent l'ús de la IA per lluitar contra l'aprofundiment de les desigualtats, i promoure una IA que generi mecanismes per conèixer la diversitat cultural del món, començant per la diversitat de la nostra pròpia comunitat i dels grups que l'envolten.

En aquest sentit, el Govern d'Espanya ha aprovat recentment el Projecte de Llei de creació de l'Oficina Espanyola de Drets d'Autor i Connexes (Gobierno de España, 2024). Un dels seus principals objectius serà l'anàlisi de l'impacte de la IA al sector cultural per poder revisar el marc jurídic actual i fer els canvis pertinents per protegir els titulars de drets.

### 3. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I CREATIVITAT

La creativitat artística i cultural és, evidentment, un dels camps on es pot identificar el potencial de la IA com una nova eina amb la qual generar creacions noves i úniques. Tanmateix, “qualsevol eina de creació d'art basada en IA tendeix a ser polaritzadora” (Newman et al., 2023). Hi ha pocs estudis sobre com els creadors utilitzen la IA.

Entre diversos camps artístics, la IA forma part d'una llarga llista de tecnologies que han capgirat les pràctiques creatives musicals (electricitat, gravació, mostreig, protocol MIDI, microordinadors personals, DAW, Internet, etc.) (Les RochDur, 2024). La IA, que encara es troba en la seva fase emergent en els usos, planteja qüestions filosòfiques al voltant del concepte de “creativitat”, però també en la definició professional d'“artista” en donar accés al major nombre de persones al “fer” música.

Les eines digitals afecten els processos creatius i creen un gran debat sobre l'excel·lència i la creativitat en la música. Però aquest debat entre la creativitat i l'ús de la tecnologia no és del tot nou, ja que el model predominant en el sector musical actual també es basa en l'excel·lència tècnica, amb un fort impacte en les pràctiques docents i els plans d'estudis. En aquest sentit, la IA i el desenvolupament permanent de la tècnica estan generant un nou paradigma: la música feta per agents no humans al costat d'agents humans, de l'individu a la creació col·laborativa, o el qüestionament de la visió històrica d'un procés singular, fruit d'un individu brillant (Burnard, 2012).

En aquest sentit, l'àmbit de l'educació musical no és una excepció al trasbals que la IA representa en tot l'àmbit educatiu, obligant el camp a qüestionar-ne els possibles usos, però també a canviar les seves maneres de fer.

No pensar sempre com una oposició, màquina versus humà, també pot ser una manera d'avançar per sortir de la discussió actual: “en lloc d'enfrontar l'humà contra la màquina, proposo veure diferents formes d'activitat humana, l'art inclòs, per com sempre la tècnica ha estat present i, per tant, també, fins a cert punt, intel·ligent artificialment” (Zylinska, 2020).

Relacionat amb aquesta idea, Clements reflexiona sobre el terme “postdigital”, identificant que el postdigital “pretén allunyar la conversa d'un enfocament en les eines digitals i els seus usos cap a un enfocament en el compromís humà dins d'un món digital, per a bé o per a mal” (Clements, 2018).

## 4. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I EDUCACIÓ

Molts autors i iniciatives aborden la relació general entre educació i IA. La mateixa OECD (2021) analitza i advoca per la introducció de la IA a l'aula amb el que s'anomena “aula intel·ligent”, transformant l'educació en la manera com les tecnologies intel·ligents han transformat la resta de la societat.

Governos, com el francès, han creat documents orientadors sobre la relació entre IA i educació (DNE-TN2, 2024) que ofereix una visió general de les contribucions i directrius de recerca d'institucions internacionals sobre intel·ligència artificial (IA) i educació: definicions, enfocaments, polítiques públiques, ètica, aplicacions, formació, etc.

Alves (2023) s'adreça als professionals de l'educació, aprofundint en algunes reflexions sobre Chat GPT. Aquest enfocament és necessari per fer la distinció entre el gran model de llenguatge a partir del treball de les persones i les dades personals, i aquells models d'IA més centrats en l'ésser humà, creats per artistes o professorat.

Aportant exemples concrets, algunes iniciatives d'experimentació en el currículum en l'ensenyament superior de música, per exemple, es poden veure a la Universitat de Música de Trossingen (Döbereiner, s.f.), amb un màster centrat en IA, i a l'Escola Superior de Música de Catalunya, amb un Departament de Tecnologies Musicals que desenvolupa processos de recerca en IA amb el de Creació i Teoria de la Música.

Els museus adopten la tecnologia des de fa temps. Entre milers d'exemples, IBM va entrenar la seva IA, anomenada Watsonx Assistant (IBM, s. f.), per respondre preguntes

en portuguès sobre set obres d'art exposades a la Pinacoteca de São Paulo (Brasil). Watsonx pot respondre a dotze mil variacions de preguntes (Tzirides et al., 2023).

Les polítiques nacionals, com el pla Ceibal per a alumnes de primària de l'Uruguai (Ceibal, s. f.) identifiquen la importància de relacionar educació, cultura i tecnologia. Aquest programa està a disposició de l'alumnat i del professorat, amb l'objectiu de lluitar contra les desigualtats en l'accés a la tecnologia integrant les arts en els seus programes docents.

## 5. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I DIVERSITAT CULTURAL, INCLOSES LES LENGÜES MINORITÀRIES

Com s'ha esmentat anteriorment, les eines tecnològiques (inclosa la IA) estan influenciades pel pensament dominant i ofereixen lectures que sovint no són inclusives: “els seus algorismes venen amb límits i biaixos, replicant les normes i estàndards dels seus creadors, que sovint són homes blancs acomodats. En conseqüència, els algorismes esdevenen nous models de dominació cultural” (Vergès, 2023).

Una altra reflexió sobre la IA i la diversitat és el paper rellevant que la IA té actualment a través de l'automatització creixent del domini de l'estètica concretament en l'adaptació i edició de les fotografies a les plataformes de xarxes socials (Manovich, 2018).

Al debat entre els professionals del disseny, a causa de l'apropiació intel·lectual i creativa dels models d'IA, formats a partir de bases de dades que contenen obres d'art amb drets d'autor de creativitat humana sense cap consentiment previ hi hem d'afegir els perills de la digitalització com a font d'homogeneïtzació.

Per tant, és clau entendre correctament l'impacte de la IA sobre la diversitat cultural i la diversitat lingüística: “Però com que les eines d'IA s'aprofiten de grans quantitats de dades existents, tendeixen a reproduir les pràctiques lingüístiques dominants, amenaçant la diversitat lingüística i exacerbant la discriminació lingüística” (Holt, 2023).

Sense cap dubte estem davant una plataforma que reflecteix la realitat cultural dominant, però com assenyala (Vergès, 2023) les minories culturals també estan utilitzant la IA i altres tipus de tecnologies per difondre i localitzar millor la seva música a les plataformes de streaming actuals.

D'una manera semblant, la IA ha promogut la literatura indígena a través de projectes com ara “Indigenous E-books — Cultural Entrepreneurship, Indigenous Creators and Digital Culture in Brazil” (Thydêwá, s. f.) implementats el 2014 i el 2015 (UNESCO, 2024), un projecte destinat a apoderar els creadors indígenes de diferents comunitats del Brasil promovent la seva participació en el sector de l'edició digital, inclosa la creació d'una empresa emergent d'edició electrònica.

Els anys 2011 i 2012 per exemple, també hi va haver un “Laboratori de formació per a la creació digital”, al Senegal, amb el suport del FIDC-UNESCO, que va desenvolupar

la plataforma digital Ci-Digüente (UNESCO, 2023), com a centre de recursos per a les arts digitals a l'Àfrica i el Carib.

## 6. EL CONTEXT PROPER

En el nostre context més proper, la digitalització de la cultura i de les arts i l'eclosió de la IA, esdevenen una oportunitat. A continuació es sintetitzen alguns exemples de propostes artístiques i culturals que s'estan desenvolupant:

*La Clau ets tu! El joc dels pobles imaginats, una herència universal per al coneixement i desenvolupament del territori*, (Pobles Abandonats, s. f.) és una proposta educativa promoguda per l'**Institut Ramon Llull** (IRMU) que posa a l'abast el disseny de propostes viables a pobles en risc de despoblament. Patrimoni i sostenibilitat abordats des de la tecnologia i l'educació amb la presa de consciència dels objectius de desenvolupament sostenible (SDG) (United Nations, 2024).

En l'àmbit del patrimoni cultural (museus, centres d'art, espais amb col·leccions) es prioritzen eines de digitalització per a la transferència de continguts i s'està avançant en la digitalització de col·leccions per millorar l'accessibilitat i el potencial educatiu d'aquest patrimoni.

La difusió dels resultats de la creació amb tecnologia IA van trobant, a plataformes com **ARTIFICIA** (The Visual Suspects, 2024) un aparador per a projectes que anomenen de "creativitat augmentada" amb la tecnologia.

Més enllà de Catalunya, la **xarxa PLANEA**, si bé no es presenta com a genuïnament digital, exhibeix el seu desenvolupament totalment alineat amb la lògica de l'era digital ja sigui en els processos de creació, de distribució o d'avaluació. Només com a exemple, *Llavors sonores* de Javier Forment (Planea. Red de arte y escuela., 2024) combina aspectes de genètica, música i informàtica per pensar transversalment entre música i biologia amb la mediació de la segona.

**Woolaroo** (Google Arts & Culture, 2022) és una aplicació experimental de *Google Arts & Culture* que utilitza tecnologia IA per a preservar de les llengües en perill de desaparició, processant imatges i associant-les a les aportacions de les poques persones parlants. Amb el suport del Secretariat for the International *Decade of Indigenous Languages* de la UNESCO (UNESCO, 2022b), *Woolaroo* posa tecnologia IA al servei de la cultura.

Gairebé tots els productes d'IA a l'abast, però, necessiten continguts creats per experts humans. En l'àmbit de la cultura pot tractar-se, per exemple de l'experiència acumulada per lingüistes i fonetistes, si la IA utilitza el processament del llenguatge natural. Per aconseguir una IA completa, és necessari combinar l'aprenentatge automàtic amb els mètodes tradicionals de la IA clàssica, coneguts com a GOFAI (Good Old – Fashioned Artificial Intelligence) (Säuberlich i Nikolić, 2018; Miao et al., 2021).

El gran avantatge que el patrimoni cultural material i immaterial com les llengües té amb la digitalització i la tecnologia de la IA és la de poder connectar l'especificitat i la identitat local amb la comunitat global superant, per exemple, la barrera de l'idioma

ahora que preservant la diversitat lingüística mundial com a patrimoni immaterial reconegut per la UNESCO.

Segons autors com Skutnabb-Kangas (2001) la biodiversitat i la diversitat lingüística i cultural es donen suport mútuament: si es mata a les llengües, els requisits per a la vida en el planeta també podrien sofrir. El multilingüisme possibilita i dona suport a la diversitat lingüística. Les llengües són molt més que simples formes de comunicació. Reflecteixen la cosmovisió i la història dels seus parlants, i en el cas de les llengües antigues, poden ser portadores de coneixements profunds sobre la naturalesa, la societat i l'espiritualitat de les seves civilitzacions originàries, així com portadores de coneixements ancestrals, mitologies i tradicions.

Algunes de les llengües més antigues i riques culturalment estan en risc de desaparèixer a causa de la falta de parlants i a l'avenç de les llengües dominants. No obstant això, la IA està exercint un paper fonamental com a suport a l'esforç per rescatar aquestes llengües perdudes i revitalitzar el seu llegat. Eines d'IA, com la ja esmentada Woolaroo, s'entrenen en les llengües indígenes en perill d'extinció.

Ara bé, les conseqüències de l'homogeneïtzació cultural posen en risc el paper de la cultura i les arts per a l'educació i desenvolupament de la veu crítica de la ciutadania tal com explica Ricaurte (2022) quan assenyala les implicacions geopolítiques i models de resistència a l'homogeneïtzació que pot generar la tecnologia, així com exemples per combatre-la sense renunciar a la tecnologia; o quan assenyala el cicle d'exclusió de les perspectives indígenes a la IA per la bretxa digital i la seva invisibilització.

Altres veus d'alarma com Montes & Goertzel (2019) i Akter i altres (2021) alerten de la reduïda comunitat de desenvolupadors algorítmics que creen una visió esbiaixada i distorsionada que sovint genera estereotips que poden augmentar, encara més, les desigualtats.

Les llengües com a patrimoni immaterial són, doncs, un dels àmbits on el paper de l'educació i les tecnologies ha de buscar l'aliança amb la cultura per entendre el rerefons d'una llengua més enllà de les qüestions gramaticals. L'aliança entre educació, tecnologies i cultura pot ajudar a entendre les llengües i la necessitat de la seva preservació com un element identitari clau.

En els darrers anys, s'ha avançat també en la reivindicació de les arts i la cultura en els espais de l'educació formal, la tasca dels relators especials pels drets humans a l'educació i a la cultura de Nacions Unides ho ha avalat. A Catalunya, l'Aliança per la presència digital del català (s. f.) està formada per Amical Wikimedia, l'Institut d'Estudis Catalans, l'Institut Ramon Llull, Òmnium Cultural, Plataforma per la Llengua, Softcatalà, WICCAC, l'Obra Cultural Balear i l'Acció Cultural del País Valencià.

També en l'àmbit de la creació artística l'ús de les tecnologies digitals i la IA està generant experimentació i innovació destacada que, si no es vincula amb l'educació, perd força i potencialitat. La Relatora especial de les Nacions Unides sobre el dret a l'Educació diu: «La interdisciplinarietat en el si de l'educació, des de l'edat més primerenca, afavoreix la comprensió del món que ens envolta» (Shaheed, 2023).

En aquest marc, les arts estan cridades a jugar-hi un paper important, si no catalitzador. I és que les arts hi aporten, no tan sols la seva condició de llenguatges

estètics, sinó també la seva condició d'eines per a la formació integral de la persona, per a l'autoconeixement en el grup, per al reconeixement de l'altre i la inclusió, per a la gestió de les emocions, per a l'expressivitat i la creativitat (CoNCA, 2022b).

La formació de formadors i formadores, de mestres i educadors i educadores en les competències necessàries per fer front a l'ús educatiu de les eines de la IA, que són ja presents en la vida dels nens i les nenes, és necessari. La manca de formació específica del professorat i de les persones que formen part de la creació i la gestió patrimonial en matèria tecnològica, la manca de personal de suport al professorat i els equips culturals és un dels motius pels quals actualment es percep la IA més com una amenaça que no pas com una oportunitat. És fonamental generar aliances i diàleg entre les expressions culturals i estètiques i l'educació, especialment per la diferència de ritme de desenvolupament entre les eines IA i l'alfabetització de professionals, organitzacions i ciutadania.

En l'àmbit de la competència cultural i artística en els currículums a Catalunya no es considera la transformació digital de les arts i no parla de l'adaptació a la IA per generar continguts, relats i producció estètica i artística amb l'alumnat. Revisar aquesta competència és, sens dubte, un altre repte important a afrontar. Les darreres **orientacions del Departament d'Educació sobre l'ús de la IA als centres educatius**, per exemple, limiten la referència a les competències artístiques a la cita de 7 aplicacions d'IA per crear “productes amb altres formats” referint-se a imatges, música o vídeo (Generalitat de Catalunya, 2024).

En el **1r Fòrum de les Arts a l'Educació** (CoNCA, 2022a) a Catalunya, es presentava una síntesi de les necessitats de vincular les arts i l'educació. Les seves tímides referències a la tecnologia es limitaven a la denúncia de prioritzar la tecnologia per sobre de les arts sense obrir la reflexió sobre com les eines digitals, i especialment la IA, poden fer-hi aportacions. Un primer pas podria ser afegir un bloc que pugui incloure actuacions concretes i degudament programades, per tal d'incloure la tecnologia i la IA.

**Figura 1.** Carta de les Arts a l'Educació. L'educació en les arts, condició del dret de la ciutadania a la cultura.



1r Fòrum de les Arts a l'Educació, 1 i 2 d'abril de 2022.

La Unitat per la Tecnologia i la IA a l'Educació de la UNESCO, dirigida per Fengchun Miao, no ignora les arts, ni la creació ni la cultura. Tant a la *Guia per l'ús de la IA generativa a l'educació i la recerca* (Miao & Holmes, 2024) com a *Intel·ligència artificial i Educació* (Miao et al., 2021) es troben anàlisis de com la IA s'ha consolidat com un catalitzador clau en l'evolució de la creació de continguts culturals. En aquest context, la cocreació, entesa com la col·laboració entre la intel·ligència humana i artificial, es fa gràcies a la utilització d'algorismes avançats i emergeix com un fenomen que redefineix la relació entre la tecnologia i el món cultural. Així, doncs, la IA generativa possibilita noves oportunitats inimaginables fins ara. Amb ella es poden generar nous continguts, a partir de l'entrenament de models d'aprenentatge que reconeixen patrons i estructures extretes de grans conjunts de dades. Mentre que els models previs d'IA solien basar-se en l'aprenentatge supervisat amb dades etiquetades, els models d'IA generativa treballen a partir de dades no etiquetades, extraient informació i patrons sense orientació explícita. Certament, però, aquests continguts s'ajusten a les característiques i distribucions observades a les dades d'entrenament, per la qual cosa apareix el problema del biaix de les dades.

## 7. NIVELL D'ASSOLIMENT DE LES PROPOSTES DEL FIET 2021 I ANÀLISI DE L'EVOLUCIÓ EN LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ (2014-2024)

La línia d'Educació Cultura i Tecnologia va adoptar, el 2021, el Pla d'Acció d'Educació digital 2021-2027 de la Unió Europea com a guia per adaptar l'educació i la formació a l'era digital, introduint la necessitat de disposar de continguts de qualitat. També es

va assenyalar la necessitat de fomentar un ecosistema cultural en escenaris digitals i potenciar una millora de les competències i capacitats digitals de manera específica en l'àmbit cultural.

Paral·lelament als reptes digitals, el FIET 2021 dibuixava els requisits per arribar a aconseguir un vincle efectiu entre educació i cultura. Citava Juárez (2018) la necessitat de continuar treballant perquè les pràctiques artístiques i educatives tinguin un paper clau en la vida de les persones sense perdre de vista el benestar, els drets i el creixement cultural de la ciutadania; i en el relleu de l'àmbit associatiu com a patrimoni viu i possibilitador d'una xarxa social base per a la construcció d'una nova política.

Finalment, el FIET 2021 va concloure que els projectes culturals han d'incorporar propostes metodològiques per treballar els continguts des d'un punt de vista educatiu propiciant que l'alumnat participi en les diferents fases del projecte i no sigui només receptor de continguts. I que la tecnologia pot ser un bon instrument de connexió entre els dos àmbits si la interacció està ben planificada i incrementa per a l'alumnat la possibilitat de participar en el procés i ser un agent actiu.

Si bé és cert que el desenvolupament de la IA permet superar alguns dels reptes que es van plantejar al FIET 2021, no és menys cert que la IA sofisticada encara més els diferents dispositius digitals, per la qual cosa l'horitzó de competència digital ciutadana es torna més exigent per les persones, que cada vegada hauran de ser més competents, per la qual cosa les desigualtats i desequilibris també es podran fer més grans i que necessitaran major disponibilitat d'infraestructura bàsica necessària per accedir-hi, tal com adverteixen les diverses guies de la UNESCO ja citades.

L'educació mateixa, amb l'aval de l'informe de la relatora especial pel dret a l'educació (Shaheed, 2023), es concep com un dret cultural i els darrers anys ha proliferat la integració de les activitats artístiques a l'escola com a part de l'aprenentatge, especialment en entorns d'alta complexitat. També els projectes culturals de cocreació s'han imposat, i s'han generat espais multidireccionals que han superat una mera participació dirigida per abordar les emocions polítiques relacionades amb la cultura i l'art.

A continuació presentem, a tall de resum de l'anàlisi de l'evolució de la transformació de l'educació, l'adaptació de l'esquema de Miao et al. (2021) incorporant exemples de l'àmbit de les arts i la cultura esmentats en el *Llibre blanc sobre la Intel·ligència Artificial aplicada a les Indústries Creatives i basades en l'Experiència (ICbE)* (CIDAI, 2022) com a evidències de les diferents eines de l'àmbit cultural i creatiu que tenim a l'abast:

TECNOLOGIA	DETALLS	PRINCIPALS TÈCNiques IA	DESENVOLUPAMENT	EXEMPLES DE L'ÀMBIT CULTURAL I CREATIU
Processament del llenguatge natural (PLN)	Ús de la IA per generar textos de manera automàtica (com el periodisme automatitzat), inclòs el llenguatge semàntic (com el que s'utilitza als serveis jurídics de traducció)	Aprenentatge automàtic, regressió i <i>K-media</i>	El PLN, el reconeixement de la parla i d'imatges han aconseguit una precisió superior al 90%. Alguns investigadors sostenen que no millorarà fins a adoptar un nou paradigma d'IA	Generació de subtítols a Youtube
Reconeixement de la parla	L'aplicació del PNL a la paraula parlada, inclosos els telèfons intel·ligents, assistents personals i xatbots de serveis bancaris	Aprenentatge automàtic especialment un enfocament de xarxes neuronals recurrents d'aprenentatge profund anomenat gran memòria a curt termini (GMCP)		Speech Recognition
Reconeixement i processament d'imatges	Inclou el reconeixement facial (per exemple, pels passaports electrònics); el reconeixement de l'escriptura a mà (la classificació automatitzada de correu postal); la manipulació d'imatges (per exemple per <i>deepfakes</i> ); i els vehicles autònoms	Aprenentatge automàtic, especialment xarxes neuronals convencionals d'aprenentatge profund		<p><b>Generació de text:</b></p> <p>Show and Tell (Google)</p> <p>In the Wild (Microsoft)</p> <p>CLIP (OpenAI)</p> <p><b>Generació d'imatges:</b></p> <p>DALL-E10 (OpenAI)</p> <p>GauGAN211 (Nvidia)</p> <p>MidJourney i AI, Leonardo AI, Clip (Open AI)</p>
Agents automatitzats	Inclou els avatars dels jocs de computadora, els bots de <i>software</i> maliciós, els acompanyants virtuals, els robots intel·ligents i la guerra automatitzada	GOFAI (Good old fashioned artificial intelligence) i aprenentatge automàtic (per exemple, xarxes neuronals autoorganitzades d'aprenentatge profund, aprenentatge evolutiu i aprenentatge per reforç)		Els esforços d'investigació se centren en la intel·ligència emergent, l'activitat coordinada, la ubicació i la incorporació física, inspirades en formes biològiques més simples.

<p>Detecció d'afecte</p>	<p>Inclou l'anàlisi de sentiments en textos, comportaments i rostres</p>	<p>Xarxes <i>bayesianes</i> en aprenentatge automàtic especialment en aprenentatge profund</p>	<p>S'estan desenvolupant múltiples productes a tot el món. El seu ús comporta una alta controvèrsia</p>	<p><b>Generació d'animacions:</b> Everybody Dance Now12 AIST++13 (Google) <b>Dansa:</b> AI Dance</p>
<p>Mineria de dades per prediccions</p>	<p>Inclou prediccions financeres, detecció de frau, diagnòstics mèdics, previsions meteorològiques, processos empresarials, ciutats intel·ligents</p>	<p>Aprenentatge automàtic (especialment aprenentatge supervisat i profund), xarxes de Bayes i màquines de vectors de suport</p>	<p>Les aplicacions de la mineria de dades estan creixent exponencialment, des de la predicció de compres fins a la interpretació de senyals sorolloses a l'electroencefalograma (EEG)</p>	<p><b>Postproducció audiovisual:</b> Apple Deep Fusion SuperResZoom (Google) <b>Acoloriment audiovisual:</b> DeOldify <b>Restauració de material patrimonial:</b> Roundhay Garden Scene</p>
<p>Creativitat artificial</p>	<p>Inclou sistemes que poden crear noves fotografies, música, obres d'art o històries</p>	<p>Les xarxes generatives antagòniques (RGA en castellà XGA, cat), un tipus d'aprenentatge profund que implica dues xarxes neuronals enfrontades entre si. Models lingüístics autoregressius que utilitzen l'aprenentatge profund per produir textos semblants als humans</p>	<p>RGA/XGA es troba a l'avantguarda de la IA, per la qual cosa les seves aplicacions futures tan sols comencen a fer-se evidents. Un model lingüístic autoregressiu conegut com a GPT-3 pot produir un text impressionantment semblant a l'humà. Tanmateix, contràriament al que podria semblar, el sistema no entén el text que produeix</p>	<p><b>Música:</b> Nsynth (barreja sons per crear-ne de nous, machine learning) Música Amper; Aiva; Wavtool narakeet <b>Imatge</b> (xarxes neuronals generatives adversàries): StyleGAN; BigGAN; This person does not exist; DeepDream; Adobe Sensei <b>Literatura, art dramàtic:</b> GPT-2; GPT-3 <b>Generació de vídeos:</b> SORA <b>Generació d'animacions:</b> Animaker i Biteable i Vyond <b>Transformació d'imatge:</b> aiseesoftware, clipdrop</p>

## REPTES DE FUTUR

Els reptes que la intersecció entre Educació, Cultura i Tecnologia (creiem que avui ja no es poden separar) tenen plantejats, són de conciliació entre el desenvolupament tecnològic i la protecció de drets i llibertats fonamentals (i no només de propietat intel·lectual) com el desenvolupament de la identitat cultural de les persones i els pobles i el dret a participar en la vida cultural.

Ara bé, abans d'abordar aquests reptes, hem d'assumir el desafiament d'impregnar de cultura l'educació i entendre que la mirada interdisciplinària de la cultura pot esdevenir una inspiració per qualsevol procés educatiu. Aquest canvi cultural de l'educació se'ns apareix com a indispensable per poder afrontar els seus reptes tecnològics tot entenent que el context cultural mediatitza el creixement educatiu i entenent, també, que les habilitats són més rellevants que les eines. Habilitats de l'alumnat i també del professorat atès que no es podrà ensenyar d'una altra manera sense adquirir-les.

Amb aquesta mirada crítica, conscient de les limitacions i del context global, l'escola pot canviar la seva aproximació a la IA sense ni deixar-se endur acríticament ni tancar-se de manera refractària al seu ús. Posant els processos d'ensenyament i aprenentatge al servei de l'alumnat, l'escola decidirà què ensenyar i com i, per tant, quina tecnologia té disponible per fer-ho.

D'acord amb els arguments expressats, el primer dels reptes per a la intersecció entre Educació, Cultura i Tecnologia és **la defensa dels drets lingüístics de les comunitats amb llengües minoritzades, en un entorn digital**.

L'escola és el primer lloc de socialització. S'aprèn dels altres, s'aprèn en grup, cooperativament, fins i tot entre nivells diferents (l'escola rural n'és un bon exemple). Per molts autors és el sentit bàsic de l'escola i cal donar les eines per alimentar aquesta concepció, aquest desig de ser-hi. No és un lloc de creixement individual, només, sinó col·lectiu. Adquirint les competències d'escoltar i entendre l'altre, amb eines personalitzades per poder-ho fer. I en un context divers en llengües i cultures, on cada llengua expressa una manera d'entendre el món, la tecnologia pot esdevenir una eina primordial per a l'entesa. No un objectiu en si mateixa, sinó una eina per facilitar aquesta entesa de les cultures tant de les que conviuen com de les que es desenvolupen a distància i que conformen la nostra societat global. Lluny d'uniformitzar i acceptar l'hegemonia lingüística i cultural imposada, cal una recerca d'allò minoritari per tal de poder-ho valorar i que entri amb normalitat en el context escolar.

El segon dels reptes se situa en l'**aplicació de la IA a la creació artística i cultural contemporània de manera inclusiva**, buscant la participació equitativa de totes les persones i col·lectius en les creacions vinculades a la IA.

Els actors culturals estan avesats a integrar la tecnologia sense por i amb agilitat, molt més que les institucions sovint porugues i lentes. Cal deixar que els artistes ensenyin la seva manera de fer a l'entorn escolar. Que mostrin que es poden establir ponts entre docents i tecnologia, que l'ús de la tecnologia és una nova habilitat que no substitueix el criteri del mestre i que no és un objectiu en si mateixa. Només una eina al servei del propòsit educatiu que fins i tot pot suposar una oportunitat per repensar les formes d'ensenyament i aprenentatge. És cert, però, com ja s'ha comentat, que calen habilitats per destriar el que serveix del que no serveix o el que amenaça. Que utilitzar la IA críticament és complex i calen majors competències i una perspectiva històrica. Cal posar la IA en context. Hem viscut diferents onades de noves tecnologies i hem d'encarar críticament com s'han incorporat els canvis. I com aquests canvis han contribuït a una nova cultura. Adquirir la perspectiva històrica i l'aprenentatge acumulatiu serà útil. Recordem com la cinta de magnetòfon, es va veure com un enemic dels drets d'autor o com la destrucció de la música en viu. No hem d'adaptar

nosaltres la formació a la tecnologia que arriba ni incorporar la IA de forma arbitrària sense tenir en compte el context.

Ara bé, la IA és tan imponent que tots els països la voldran incorporar. La qüestió és com es regularà la utilització de la informació o l'accés i quines polítiques públiques es desenvoluparan per protegir i valorar autors, artistes i usuaris limitant els guanys de les empreses. La relació de la política amb la indústria serà clau.

Tot plegat sense obviar la importància del posicionament ètic en la inclusió de la IA a l'aprenentatge i la rellevància de la competència digital docent per tal d'assegurar que els posicionaments siguin informats.

Una visió integradora de la tecnologia només serà possible amb regulació. Una regulació que preservi autors, una regulació que afluï els biaixos i els contingui, una regulació que orienti el sector educatiu i cultural al canvi amb pensament crític i amb la consciència que aquestes eines no estan específicament pensades per l'educació.

A mesura que abracem l'era de la cocreació impulsada per la IA, és imperatiu reconèixer el paper transformador que exerceix en la generació de continguts culturals. La col·laboració sinèrgica entre la ment humana i els algorismes no només potencia la creativitat, sinó que també redefineix la manera com entenem, compartim i preservem la nostra herència cultural.

En resum, la cocreació amb IA no és tan sols una porta oberta a un món de possibilitats creatives sense precedents. En integrar la IA de manera ètica i reflexiva al procés creatiu, els museus i les institucions i agents culturals poden liderar l'avantguarda de la innovació, oferint experiències digitals culturalment enriquidores per a audiències globals.

## 8. REFERÈNCIES

- Akter, S., McCarthy, G., Sajib, S., Michael, K., Dwivedi, Y. K., D'Ambra, J. & Shen, K. N. (2021). Algorithmic bias in data-driven innovation in the age of AI. *International Journal of Information Management*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102387>
- Aliança per la presència digital del català (s. f.). *El pes del català a les cerques va augmentar 18 punts amb el nou algorisme de Google*. <https://xn--alianadigital-mgb.cat/>
- Alves, L. (Ed). (2023). *Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos*. Edufba / UEFS Editora.
- Burnard, P. (2012). Rethinking Creative Teaching and Teaching as Research: Mapping the Critical Phases That Mark Times of Change and Choosing as Learners and Teachers of Music. *Theory Into Practice*, 51(3), 167–178. <https://doi.org/10.1080/00405841.2012.690312>
- Ceibal (s. f.). *Aprendiendo del futuro*. <https://ceibal.edu.uy/>
- Chandran, R. (1970, enero 1). Indigenous groups fear culture distortion as AI learns their languages. *The Japan Times*. <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/04/10/world/indigenous-language-ai-colonization-worries>

- CIDAI. (2022). *Llibre blanc sobre la Intel·ligència Artificial aplicada a les indústries culturals i basades en l'experiència*. <https://storage.cdn.eurecat.org/CIDAI/WhitePapers/WP-IA-IndustriesCulturals.pdf>
- Clements, A. (2018). A Postdigital Future for Music Education: Definitions, Implications, and Questions. *Action, Criticism, and Theory for Music Education*, 17(1), 48–80. <https://doi.org/10.22176/act17.1.48>
- CoNCA. (2022a). *1r Fòrum de les Arts a l'Educació*. CoNCA. <https://conca.gencat.cat/ca/ambits-dactuacio/educacio-i-cultura/forum-de-les-arts-a-leducacio/>
- CoNCA. (2022b). *Carta de les Arts a l'Educació*. Consell Nacional de la Cultura i de les Arts. CoNCA. <https://conca.gencat.cat/ca/ambits-dactuacio/educacio-i-cultura/forum-de-les-arts-a-leducacio/carta-de-les-arts-a-l-educacio/index.html>
- DNE-TN2 (2024, January 31). Intelligence artificielle et éducation. Apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques. Édition trilingue 2024. *Éducation, numérique et recherche*. <https://doi.org/10.58079/vq06>
- Döbereiner, L. (s. f.). *Luc Döbereiner*. <http://www.doebereiner.org>
- EyeHarp. (2020). *Music of the eyes*. <https://eyeharp.org/>
- Generalitat de Catalunya. (2024). *La intel·ligència artificial en l'educació. Orientacions i recomanacions per al seu ús als centres*. <https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/monografies/intelligencia-artificial-educacio/ia-educacio.pdf>
- Gobierno de España. (2024, March 8). *Proyecto de Ley de creación de la Oficina Española de Derechos de Autor y Conexos, O.A.* Boletín Oficial de las Cortes Generales. Congreso de los Diputados. [https://www.congreso.es/public\\_oficiales/L15/CONG/BOCG/A/BOCG-15-A-13-1.PDF](https://www.congreso.es/public_oficiales/L15/CONG/BOCG/A/BOCG-15-A-13-1.PDF)
- Google Arts & Culture. (2022). *Woolaroo. Preserving languages with machine learning*. <https://artsandculture.google.com/project/woolaroo>
- Holt, S. (2023, October 23). The machines are coming. *Wheelock College of Education & Human Development*. <https://www.bu.edu/wheelock/magazine/articles/2023/the-machines-are-coming>
- IBM. (s. f.). *Watsonx Assistant*. <https://www.ibm.com/es-es/products/watsonx-assistant>
- Les RochDur. (2024). *Projets technopédagogiques d'un couple de profs/formateurs*. <https://lesrochdur.com/outils-ia-audio/>
- Manovich, L. (2018). Automatizando a estética: inteligência artificial e cultura das imagens. *Esferas*, 1(11), 119-126. <https://doi.org/10.31501/esf.v1i11.9586>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R. & Zhan, H. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. Education Sector. UNESCO Education Sector. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Miao, F. & Holmes, W. (2024). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Montes, G. A. & Goertzel, B. (2018). Distributed, decentralized, and democratized artificial intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 354–358. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.010>
- Newman, M., Morris, L. & Lee, J. H. (2023). Human-AI Music Creation: Understanding the Perceptions and Experiences of Music Creators for Ethical and Productive Collaboration.

- En *Proceedings of the 24th International Society for Music Information Retrieval Conference, Italy* (pp. 80–88). <https://archives.ismir.net/ismir2023/paper/000008.pdf>
- OECD. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Planea. Red de arte y escuela. (2024). *SonificADN*. Centro de recursos PLANEA. <https://redplanea.org/recursos/sonificadn/>
- Pobles Abandonats. (s. f.). *La clau ets tu! El joc dels pobles imaginats*. <https://www.poblesabandonats.cat/la-clau-ets-tu>
- Ricaurte, P. (2022). Resistencias contra la colonialidad de la tecnología. En *Anuario AC/E de cultura digital 2022. FOCUS: Inteligencia artificial y creación*. (pp. 6-17). Acción Cultural Española. <https://www.accioncultural.es/media/DefaultFiles/flipbook/Anuario2022/Anuario2022.html#p=1>
- Shaheed, F. (2023). *Afianzar el derecho a la educación: avances y obstáculos críticos*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.right-to-education.org/es/resource/afianzar-el-derecho-la-educaci-n-avances-y-obst-culos-cr-ticos-informe-de-la-relatora>
- Skutnabb-Kangas, T. (2001). Los derechos humanos y la educación multilingüe desde una perspectiva ecológica. *Revista de Educación*, 326, 99–118. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/76038/008200230395.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- The visual suspects. (2024). *Objectius*. ARTIFICIA. <https://www.artificia.pro/ca/crea/>
- Thydêwá. (s. f.). *Projetos sociais indígenas de arte, mídia e educação no Brasil*. <https://www.thydewa.org/>
- Tzirides, A. O., Zapata, G., Sears Smith, D., Cope, B., Kalantzis, M., Castro, V., Kourkoulou, T., Jones, J., da Silva, R. A., Whiting, J. & Kastania, N. P. (2023). Generative AI: Implications and Applications for Education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.07605>
- UNESCO. (2016). *The 2005 Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions*. UNESCO Culture Sector. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246264>
- UNESCO. (2022a). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- UNESCO. (2022b). *Indigenous Languages Decade (2022-2032)*. <https://www.unesco.org/en/decades/indigenous-languages>
- UNESCO. (2023, June 29). Laboratorio de formación sobre creación digital. *The UNESCO Courier*. <https://courier.unesco.org/creativity/es/articles/laboratorio-de-formacion-sobre-creacion-digital>
- UNESCO. (2024). *International Fund for Cultural Diversity*. <https://www.unesco.org/creativity/en/international-fund-cultural-diversity>
- United Nations. (2024). *United Nations: Sustainable Development Goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
- Vergès, E. (2023, June 28). *Le numérique, source de transformations pour les pratiques culturelles. The Conversation*. <http://theconversation.com/le-numerique-source-de-transformations-pour-les-pratiques-culturelles-203641>

World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (COMEST). (2019). *Preliminary study on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>

Zylinska, J. (2020). *AI Art: Machine Visions and Warped Dreams*. Open Humanities Press. [https://openhumanitiespress.org/books/download/Zylinska\\_2020\\_AI-Art.pdf](https://openhumanitiespress.org/books/download/Zylinska_2020_AI-Art.pdf)

## COMPETÈNCIES CLAU

**Virginia Larraz Rada**

*Universitat d'Andorra*

**Carlos Magro Mazo**

*Asociación Educación Abierta*

**Josep Holgado Garcia**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Juanmi Muñoz Micolau**

*Associació Espiral*

**Núria Sabaté Vallverdú**

*Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*

**Félix Tejero González**

*Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*

**Sonia Gil Moneo**

*Universitat d'Andorra*

**Afsaneh Shari**

*University of British Columbia*

**Teresa Guzmán Flores**

*Universidad Autónoma de Querétaro*

**M. Luisa Sierra-Huedo**

*Universidad de San Jorge*



# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1. Competència digital

La línia 7 se centra en les competències clau, i específicament en la competència digital, que es revela fonamental perquè les persones adquireixin un desenvolupament individual, social i professional en un món globalitzat, tecnificat i en un canvi continu.

La competència digital és una de les competències clau per a les ciutadanes i els ciutadans del segle XXI. Clau no tant o no només perquè sigui una competència necessària en si mateixa, sinó perquè habilita l'adquisició i el desenvolupament d'altres competències necessàries per al desenvolupament de les persones i la seva integració i participació en la societat contemporània.

La competència digital inclou l'alfabetització en informació i dades, la comunicació, la col·laboració, la creació de continguts digitals, la seguretat, els temes relacionats amb la ciutadania digital, la privadesa, la propietat intel·lectual, la resolució de problemes i el pensament computacional i crític.

Atesa la importància clau de la competència digital no és estrany que la trobem, de manera creixent i explícita, en les principals declaracions nacionals i supranacionals, tant referida a una competència necessària per actuar amb ple dret com a ciutadans a la societat actual, com una competència fonamental per al desenvolupament econòmic dels països.

Parlem de competència digital en el marc de l'educació obligatòria, però també en els processos d'educació postobligatòria, informal, formació professional i actualització de competències laborals.

L'ONU, a través de l'**Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible**, afirma que la difusió de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) té el potencial de tancar la escletxes digital (però també d'augmentar velles escletxes o crear-ne de noves). L'Objectiu 4 de l'Agenda 2030, centrat en educació, manté la necessitat de "garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge permanent per a tothom" amb un paper determinant de la competència digital. Per a l'Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura (UNESCO), les TIC són fonamentals per assolir els 17 objectius de Desenvolupament Sostenible.

La IA, entesa com a element que forma part de la CD, pot ser una oportunitat per aconseguir millores pedagògiques, didàctiques i metodològiques, ja que la combinació d'algoritmes i dades ens pot ajudar en la realització de tasques complexes vinculades a les xarxes neuronals, l'aprenentatge profund, l'aprenentatge per reforç, l'aprenentatge

automàtic i l'aprenentatge generatiu on les màquines virtuals disposen de capacitat per generar contingut basat en text, imatge i vídeo.

La utilització de la IA s'erigeix com un pilar fonamental a l'educació ciutadana, actuant com un aliat que complementa la intel·ligència humana en lloc de suplantar-la. Aquesta integració estratègica cerca no sols ampliar l'accés al coneixement, sinó també empoderar una ciutadania més informada, crítica i activa en la configuració de la societat. En aquest context, l'arribada de la IA ha transformat el paradigma educatiu i s'ha desplaçat de la mera digitalització cap a una democratització del coneixement i una redefinició del procés d'aprenentatge. Es promou una interacció més dinàmica i personalitzada, on els educadors tenen l'oportunitat d'enfocar-se en el desenvolupament d'habilitats crítiques i creatives en els estudiants, fomentant-ne la curiositat i la capacitat per aplicar el coneixement de manera pràctica i significativa. Els sistemes de tutoria intel·ligent juguen un paper crucial en identificar àrees de millora i proporcionar retroalimentació instantània, creant així una experiència educativa més eficient i motivadora. En aquest context, la IA no només promou l'adquisició de coneixements, sinó que també impulsa la competència de cultura democràtica en enfortir el pensament crític, la capacitat de discerniment i la participació activa en la construcció d'una societat més justa i equitativa.

## **1.2. Implementació de la competència digital en els diferents contextos**

La pandèmia de Covid va augmentar la consciència sobre la importància del desenvolupament de la competència digital a la ciutadania en general i en concret en estudiants i docents i escoles. Pedagogs com Meirieu (2020), també han assenyalat que durant la pandèmia es va evidenciar que l'aprenentatge a distància no involucrava tots els estudiants de manera equitativa, sinó que deixava endarrerits aquells amb més dificultats, aprofundint les desigualtats. Meirieu adverteix contra la idea d'una digitalització completa de l'escola i la individualització extrema. Aquest enfocament, segons Meirieu, aprofundiria les disparitats i soccavaria els principis d'igualtat educativa. En aquest context, la pandèmia ha servit com una crida d'atenció per abordar no només l'escletxa digital, sinó també per repensar críticament el paper de la tecnologia a l'educació, buscant un equilibri entre la innovació digital i l'equitat educativa. En el cas de la Unió Europea és especialment important el Programa Dècada Digital 2030 (European Comissió, 2024), un programa amb metes i objectius concrets pel 2030 pensat per guiar la transformació digital d'Europa. Entre els objectius establerts pel programa hi trobem els relacionats amb les competències digitals. Per exemple, aconseguir 20 milions d'especialistes en TIC a Europa per al 2030 i més convergència de gènere, així com que el mínim el 80% de la població tingui unes competències digitals bàsiques.

A nivell educatiu, com assenyalen Gross et al. (2020), les polítiques per a la integració de les tecnologies digitals a les escoles, després de més de vint anys d'implementació, no han tingut els resultats esperats ni han cobert les expectatives pel que fa a la millora dels processos d'ensenyament i aprenentatge, a cap país del món. Les anàlisis i reflexions realitzades des d'organismes internacionals, com ara la UNESCO, l'OCDE, la Comissió Europea o la recerca desenvolupada a diversos països, coincideixen en

aquesta conclusió i també en bona part dels factors del diagnòstic. Entre els diferents factors que influeixen i en molts casos dificulten el desenvolupament de la competència digital podem destacar: factors contextuals, com ara la càrrega de treball dels docents o la disponibilitat de recursos tecnològics i personals, l'edat, el compromís professional, la pròpia actitud cap a la competència digital, el nombre d'investigacions i projectes d'innovació on participen i el nivell d'estudis del professorat.

Un cas interessant d'avaluació de la CDD a la regió és el d'Uruguai, on en el marc del Pla Nacional d'Alfabetització Digital (PNAD) es consideren indicadors com l'accés a Internet, la capacitat per utilitzar aplicacions i serveis en línia, la seguretat digital i la comprensió crítica de la informació digital. Aquests indicadors es mesuren a través d'enquestes, avaluacions i seguiment dels programes (Morales, 2022).

Per acabar, quan parlem de competència digital ciutadana hem de destacar la importància de capacitar els ciutadans per viure en un món digital, millorant la capacitat crítica. No cal descurar que la manca de desenvolupament de pensament crític, competència intercultural i competència digital, fa que s'assumeixin com a veritats tot el que consumeixen digitalment, per això és important capacitar els ciutadans no només per participar activament a la societat, sinó també per navegar de manera crítica i ètica al món digital en constant evolució.

Aquesta distinció ressalta la importància de no només posseir destreses tècniques, sinó també de comprendre i avaluar de manera crítica la informació que es troba en línia. El Consell d'Europa (2016), al seu Marc de Referència de les Competències per a una Cultura Democràtica, amplia aquesta noció en afirmar que el model de competència descrit no es limita únicament a situacions democràtiques i interculturals al món físic, sinó que també és aplicable a les situacions al món digital. Això vol dir que el model és rellevant no només en l'educació per a la ciutadania democràtica, els drets humans i l'educació intercultural, sinó també a l'educació ciutadana digital. Així, es reconeix la necessitat de capacitar els ciutadans no només per participar activament en la societat, sinó també per navegar de manera crítica i ètica al món digital en constant evolució (Consell d'Europa (2016) .

Trujillo (2022) subratlla la necessitat de capacitar els individus per ser agents actius a l'era digital, cosa que es torna encara més rellevant en considerar la integració de la IA en la competència digital ciutadana i la competència de cultura democràtica. La IA ofereix oportunitats significatives per millorar l'alfabetització digital en proporcionar accés a informació diversa i promoure el pensament crític. No obstant això, per maximitzar aquests beneficis, és essencial que els ciutadans desenvolupin habilitats per comprendre i avaluar la IA de manera crítica, així com per prendre decisions informades sobre el seu ús ètic i responsable a la societat democràtica. Per tant, la integració de la IA a l'educació ciutadana no només enforteix les habilitats digitals, sinó que també fomenta una participació activa i conscient en la presa de decisions democràtiques, contribuint així a una societat més justa i equitativa.

### **1.3. La integració de la IA a la competència digital**

La proliferació de la IA en molts aspectes de la vida (des del lleure fins a la feina) ens planteja la pregunta sobre com preparar les persones per a un món

interconnectat i en ràpid canvi cada cop més saturat de dispositius tecnològics i màquines: Quin tipus de competències necessiten les persones en un món ple de IA? Com podem conceptualitzar aquestes competències? Com podem ajudar els alumnes a desenvolupar-les? Com podem estudiar i avaluar empíricament el seu desenvolupament? (Markauskaite et al., 2022).

És cert que ja fa més d'una dècada que l'aparició i la generalització del big data, l'aprenentatge automàtic, la robòtica i la Intel·ligència Artificial van fer que comencéssim a parlar de la necessitat d'una "alfabetització en dades", en "pensament computacional" i, més recentment, "d'alfabetització en Intel·ligència Artificial". Hi ha un consens clar sobre la necessitat de desenvolupar noves competències vinculades a la IA, encara que, una vegada més, com ja va passar amb les competències en general i amb les competència digital en particular, aquestes competències encara no estan ben identificades i ni compreses.

Long i Magerko (2020), basant-se en una extensa revisió de la literatura van explorar la noció d'alfabetització a IA i van definir l'alfabetització a IA com "el conjunt de competències que permeten a les persones avaluar críticament les tecnologies d'IA; comunicar-se i col·laborar eficaçment amb la IA; i utilitzar la IA com a eina tant a la llar com al lloc de treball" (p. 598).

Markauskaite et al. (2022) proposen les consideracions següents per ajudar a desenvolupar l'alfabetització a IA: (1) ensenyament explícit, que inclou el desenvolupament i alfabetització a IA d'estudiants i docents i en humanitats com l'ètica, la filosofia i el pensament històric, (2) l'aprenentatge autèntic, que implica una participació activa amb la IA als llocs de treball o altres contextos, (3) el pensament crític i les pràctiques reflexives, que aprofundeixen la comprensió de com la IA dona forma i és modelada per les pràctiques i cultures humanes, (4) pràctiques discursives i epistèmiques que involucren les persones en la creació de sentit compartit i (5) l'aprenentatge intervingut per IA, on la IA és una bastida per dominar altres capacitats humanes més complexes, com la creativitat i la autoregulació.

El govern australià acaba de publicar (2024) un marc de referència per integrar les IA generatives a les aules (Australian Framework for Generative Artificial Intelligence in Schools) i és un bon exemple com la irrupció de les IA generatives està demanant la creació de nous marcs d'actuació o l'adaptació dels marcs de competència digital ja existents. El marc australià té com a objectiu proporcionar orientació per comprendre, utilitzar i respondre a la IA generativa a les escoles, donant suport als responsables polítics, als líders escolars, mestres, personal de suport, pares i estudiants.

El marc de competència digital docent de la Unió Europea (DigCompEdu) ofereix un marc sòlid que proporciona una guia perquè els educadors ajudin a implementar eines i dissenyar els seus programes d'aprenentatge. És un marc de competències específiques per a docents que defineix i descriu les competències clau i els nivells de competència i que proporciona una referència general per donar suport al desenvolupament de competències digitals específiques dels educadors.

A Ng et al. (2023) s'ha realitzat una revisió del DigCompEdu i del Marc P21 per a l'aprenentatge al segle XXI, amb l'objectiu de valorar l'impacte de la IA en aquests dos marcs i com i en què afecta les diferents dimensions en què estan estructurats.

Així per a l'apartat de Professional Engagement del DigCompEdu, se suggereix que els docents haurien de considerar diferents eines i sistemes impulsats per IA per ajudar-los a desenvolupar i millorar les estratègies de comunicació organitzacional així com amb altres docents, permetent compartir i intercanviar coneixements, experiències docents i pedagogies. A l'apartat de Recursos digitals i atesa la quantitat enorme de recursos que involucren la IA, els docents haurien de ser capaços d'identificar, seleccionar, modificar i aprofitar aquests recursos i tecnologies d'IA existents per a l'ensenyament i l'aprenentatge. Així mateix, haurien de ser capaços de pensar com incorporar aquests recursos d'acord amb diferents objectius d'aprenentatge específics, entorn d'aprenentatge, pedagogia i grup d'alumnes, en dissenyar recursos digitals i planificar-ne l'ús.

La IA afecta especialment l'apartat Ensenyament i aprenentatge del DigCompEdu, ja que les IA obliguen els docents a reestructurar les classes, les activitats i el contingut d'aprenentatge. Així mateix, les tecnologies d'intel·ligència artificial poden ajudar els docents a fomentar i millorar la col·laboració, la comunicació i la co-construcció del coneixement dels estudiants; la IA també pot donar suport a processos d'autoregulació, per exemple, permetent als alumnes planificar, monitoritzar i reflexionar sobre el seu propi aprenentatge. INTEF acaba de publicar una adaptació del DigCompEdu per a docents universitaris (Castañeda et al., 2023) on s'ha inclòs l'ús d'eines generatives.

Per la seva banda, Lorenz i Romeike (2023) han proposat una actualització del model TPACK. Atès que els professors combinen competències pedagògiques, relacionades amb la matèria i les tècniques en el seu treball. Han actualitzat els tres dominis clàssics del model TPACK per tenir en compte la IA. Així, AI-K es refereix a la competència de poder reconèixer, comprendre, reflectir i així donar forma als fenòmens de la IA des d'una perspectiva tecnològica, sociocultural i orientada a l'usuari.

A Espanya es presenten iniciatives de recent incorporació de la IA al marc de CD. L'INAP (2023) publica la V3 del Marc de Competències Digitals de les empleades i empleats públics que inclou importants adaptacions que permeten seguir el pols dels desafiaments que planteja la tecnologia en la definició de les destreses dels empleats i empleades públiques. El marc de competències digitals de l'INAP és un referent per al desenvolupament professional i l'adaptació al canvi a l'administració pública.

La integració de la IA a les competències digitals dels empleats impacta en aspectes tan rellevants com (1) la creació de contingut (vinculat amb competència 3.1. desenvolupament de continguts digitals), (2) l'automatització de tasques repetitives (vinculat amb competència 6.2 Innovació als serveis públics), (3) la capacitat d'analitzar grans volums de dades (vinculat amb competència 1.5. Anàlisi i explotació de dades) o (4) la personalització dels serveis al ciutadà (vinculat amb competència 1.5. Anàlisi i explotació de dades).

A Catalunya (Generalitat de Catalunya Departament d'Educació, 2024) es va presentar el document: *La intel·ligència artificial en educació* en què es destaca que a grans trets, hi ha quatre àmbits d'aplicació de la IA al sistema educatiu: (1) suport per a l'aprenentatge de l'alumnat mitjançant cercadors, revisors lingüístics, traductors, lectors i aprenentatge assistit com a simuladors, realitat augmentada, realitat virtual o metavers, (2) suport als docents per facilitar la generació d'activitats, l'avaluació d'alumnes o la personalització dels aprenentatges, entre altres, (3) suport als centres

educatius per millorar els processos de recollida de dades, per detectar perfils de risc o per facilitar processos d'avaluació conjunta i (4) suport al sistema educatiu a la recollida de dades per a la presa de decisions per preveure necessitats d'intervenció, prevenir l'absentisme i abandonament escolar, detectar perfils de professorat o facilitar processos administratius.

## 2. REPTES DE FUTUR

### 2.1. L'accessibilitat universal

Cal ressaltar la importància d'abordar les barreres físiques i cognitives per garantir la participació i l'accés equitatiu a l'aprenentatge. Es proposa l'ús de la IA en grups cooperatius per fomentar el pensament crític, especialment en àrees científiques, com ara les matemàtiques. Es reconeix la disparitat en l'accés a la IA i la CD a causa de diferències socioeconòmiques i contextuals entre països. S'observen avenços modestos al Disseny Universal per a l'Aprenentatge (DUA), amb docents més conscients i activitats més adaptades per a l'accessibilitat universal.

S'assenyala la incoherència de les polítiques educatives, que ofereixen orientació però no tenen recursos per implementar la IA a les aules, cosa que genera una sensació d'abandonament per part dels docents. Es destaca la necessitat d'una formació més actualitzada i adaptada als contextos escolars per a docents, famílies i la societat en general. Es planteja la importància de regular la normativa educativa amb una formació complementària, evitant polítiques vagues i centrant l'atenció en eines més enllà del ChatGPT

Per promoure l'accessibilitat universal a l'educació, és essencial abordar les barreres físiques i cognitives, així com integrar la IA de manera equitativa. Cal coherència entre les polítiques educatives i els recursos disponibles, juntament amb una formació contínua per a docents i la societat en general. Tot i que s'entrevéu un futur optimista, persisteixen desafiaments com la manca d'efectivitat en l'ús de la IA i la burocràcia. Cal un compromís constant i recursos adequats per aconseguir una educació veritablement inclusiva i accessible.

S'anticipa un impacte significatiu en les professions futures, algunes de les quals encara desconeixem, cosa que subratlla la necessitat d'una educació flexible i adaptable. S'espera que els ciutadans es tornin més crítics, participatius i interpellants, amb més capacitat per discernir i accedir a informació rellevant. Aquest canvi reflecteix la importància de preparar els estudiants per a un món en evolució constant, on la capacitat d'anàlisi i la participació activa seran essencials.

### 2.2. Integració de l'educació ciutadana

En la visió futura de la integració de la IA a l'educació ciutadana per fomentar una capacitat crítica i participativa, s'espera una societat que sigui èticament participativa. Es busca potenciar la IA com una eina per promoure el pensament crític, posant èmfasi

en la justificació fonamentada i argumentada en tots els aspectes de la vida, no només a l'escola, sinó també a la política i els mitjans de comunicació. Es proposa començar a cultivar el pensament crític des d'una edat primerenca, tenint en compte la diversitat de perspectives i experiències. El pensament crític és la base de la competència digital.

Per abordar els problemes no resolts en la integració de la IA a l'educació ciutadana, es requereix un desenvolupament en metodologies basades en evidències científiques que puguin ser implementades a les aules amb propostes vàlides i efectives. És necessari educar la ciutadania en l'art del qüestionament i la reflexió crítica, cosa que implica proporcionar formació didàctica i metodologies coherents basades en una reflexió profunda sobre les necessitats educatives i socials. Aquests requisits són fonamentals per garantir una integració efectiva de la IA a l'educació ciutadana i el foment de capacitats crítiques i participatives a la societat.

### 3. REFERÈNCIES

- Australian Government (2024). Framework for Generative Artificial Intelligence (AI) in Schools <https://www.education.gov.au/schooling/resources/australian-framework-generative-artificial-intelligence-ai-schools>
- Castañeda, L., Vanaclocha, N., Velasco, JR, Ruiz, P., Hartillo, LA MEVA, Pereira, I. & Ruiz, A. (2023). *Marco de Competencia Digital Docente Universitario. Creación y validación*. Projecte UNIDIGITAL DigCompEdu - FYA. <http://hdl.handle.net/10201/136836>
- Consejo de Europa (2016). *Competencias para una cultura democrática. Convivir en pie de igualdad en sociedades democráticas culturalmente diversas*. <https://rm.coe.int/libro-competencies-ciudadanes-consell-europeu-16-02-18/168078baed>
- European Commission (2024). Europe's Digital Decade . <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/node/157/printable/pdf>
- García-Ruiz, R., Bonestat-Fernández, M., & Ramírez-Montoya, MS (2023). Evaluación de la Competencia Digital Docente: instrumentos, resultados y propuestas. Revisión sistemática de la literatura. *EducaciónXX1*, 26(1), 273-301. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33520>
- Generalitat de Catalunya Departament d'Educació . (2024). La intel·ligència artificial en educació. <https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/monografies/intel·ligencia-artificial-educacio/ia-educacio.pdf>
- Gros, B., Sánchez, JA, Garcia, I. & Alonso, C. (2020). Cuatro décadas de políticas para integrar las tecnologías digitales en el aula en Cataluña: acciones, logros y fracasos. *Digital Education Review* (37). <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/168263/1/702380.pdf>
- INAP (2023). *Competencias Digitales de las Empleadas y los Empleados Públicos*. Marco de referencia V3. Madrid. [https://www.inap.es/documents/10136/1976576/Marco\\_competencias+digitales\\_V3+dic+23.pdf/08eb282a-041e-8dfe-72bf-7f0a8ab5e525](https://www.inap.es/documents/10136/1976576/Marco_competencias+digitales_V3+dic+23.pdf/08eb282a-041e-8dfe-72bf-7f0a8ab5e525)
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* . <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>. Honolulu, HI.
- Lorenz, U. & Romeike, R. (2023). What Is AI-PACK? - Outline of AI Competencies for Teaching with DPACK. 13-25. 10.1007/978-3-031-44900-0\_2.

- Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham Shum, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for world with AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3.
- Meirieu, P. (2020). *Ce que l'école peut encore pour la démocratie* . Autrement .
- Morales, MJ (2022). La competencia digital en la enseñanza mediada por tecnología. Una primera reflexión pospandemia. *Revista de Ciencias Sociales*, 35 (51), 33-62. <https://doi.org/10.26489/rvs.v35i51.2>
- Ng, TK, Leung, J., Seu, J., Ng, CW & Chu, S. (2023). Teachers' AI digital competencies i twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*. 71(1), 137-161.
- Trujillo, L. (2022). Competencias digitales para el siglo XXI una visión desde la ciudadanía digital. *Panorama*, 16(31), 360-385. <https://www.redalyc.org/journal/3439/343971615024/html/>
- OCDE.(2020). Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America, <https://doi.org/10.1787/ce2b1a62-en>

## NOUS MODELS DE FORMACIÓ

**Albert Sangrà Morer**

*Universitat Oberta de Catalunya*

**Montse Guitert Catasús**

*Universitat Oberta de Catalunya*

**Patricia Behar**

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

**Manuel Area Moreira**

*Universidad de la Laguna*

**Alejandro Armellini**

*University of Portsmouth*

**Montse Jiménez Vila**

*Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*

**Luz Niño Cortés**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Coral Regí Rodríguez**

*Escuela Virolai de Barcelona*

**Vanessa Serrano Molinero**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Antonio Solano Cazorla**

*IES Bovalar*

**Dimitros Vlachopoulos**

*Director del CRiEDO*



## 1. INTRODUCCIÓ: APROXIMACIÓ ALS NOUS MODELS DE FORMACIÓ

La tecnologia ha anat evolucionant al llarg del temps i, amb ella, els usos que se li han donat dins de l'àmbit educatiu. Fins fa poc ha estat una evolució discreta, incremental, que no feia variar substancialment els models de docència i aprenentatge a què estàvem habituats (Jimoyiannis & Koukis, 2023). En molts casos, podíem veure com la tecnologia gairebé no disposava d'espais en moltes pràctiques educatives (Vlachopoulos, 2022). Ara, la tecnologia digital és disruptiva. No genera evolucions incrementals, sinó que trenca amb l'establert i desafia qui la utilitza i els sistemes a replantejar-se les seves pròpies pràctiques educatives. D'altra banda, els models de formació es trobaven clarament inscrits en situacions determinades, que podien definir-se clarament i que suposaven compartiments gairebé estancs, amb els seus propis principis i formes d'aplicació. Era fàcil distingir entre formació presencial i a distància, estiguessin intervingudes o no per la tecnologia, amb incipients intents, sovint d'impacte limitat, com la formació mixta o semipresencial. Respecte als nivells educatius, quedava clar que la formació en edat escolar se situava gairebé exclusivament en la modalitat completament presencial, i només en els nivells post-obligatoris començàvem a veure l'ús d'altres modalitats.

El període de crisi sanitària viscut durant la pandèmia del COVID-19 va posar en perill els plantejaments anteriors, i va donar a la tecnologia un protagonisme que potser mai no havia tingut abans al sector educatiu, generant situacions forçades i mai abans viscudes (Ahmed & Opoku, 2021). El tancament obligat de totes les institucions educatives va posar els sistemes educatius en escac: interrompre completament el procés educatiu de milions de persones, o abraçar les possibilitats que ens brindava l'ús de la tecnologia. En la majoria de casos, tot i que de mala gana, no hi va haver dubte: l'educació no podia parar-se (Okoye et al., 2021). Aquesta reacció va fer que la que era una variable immutable a l'equació educativa, la presencialitat, l'única que semblava que mai no podia modificar-se, desaparegués de sobte d'aquesta equació.

No hi havia dubte que en els nivells educatius en les edats més primerenques, la presencialitat aporta un valor afegit a considerar (Rodgers & Raider-Roth, 2006), de cop i volta, no podíem comptar amb ell. I això va suposar el descobriment, per a moltíssims professionals, d'un ventall de diferents opcions on la tecnologia permetia dissenyar nous escenaris d'ensenyament i aprenentatge, nous models de formació.

Es va començar a mirar amb altres ulls el potencial de l'educació en línia. Malgrat no podem parlar d'un únic model d'educació en línia, i que allò que es va aplicar durant la pandèmia va ser una "docència remota d'emergència" (Hodges et al., 2020), sí que es va començar a considerar com un model de formació amb unes característiques pròpies i alguns beneficis evidents. Gràcies als models d'educació en línia, l'educació

no es va interrompre (Vlachopoulos, 2020). Es pot discutir que els aprenentatges no fossin els mateixos que els que s'haguessin adquirit amb la metodologia presencial habitual (Butler-Henderson et al., 2021), però és que tampoc no hi va haver temps de formar milions de docents perquè poguessin aplicar la modalitat en línia amb el coneixement necessari.

La tecnologia va ajudar que no es produís una apagada pedagògica durant la pandèmia, però es van cometre molts errors pedagògics (reproduir els horaris presencials a través de videoconferències, omplir les aules virtuals de excessius recursos, obsessió en el control avaluador, etc.), que hauríem d'evitar en el futur de la societat de la Intel·ligència Artificial (IA). El professorat ha descobert en bona mesura com flexibilitzar el temps i l'espai, i que això ajuda a crear nous i interessants escenaris per a l'aprenentatge. I tot i que la prioritat sempre va ser tornar a les aules, l'experiència segurament ha fet que molts miressin cap a aquest retorn des d'una perspectiva una mica diferent.

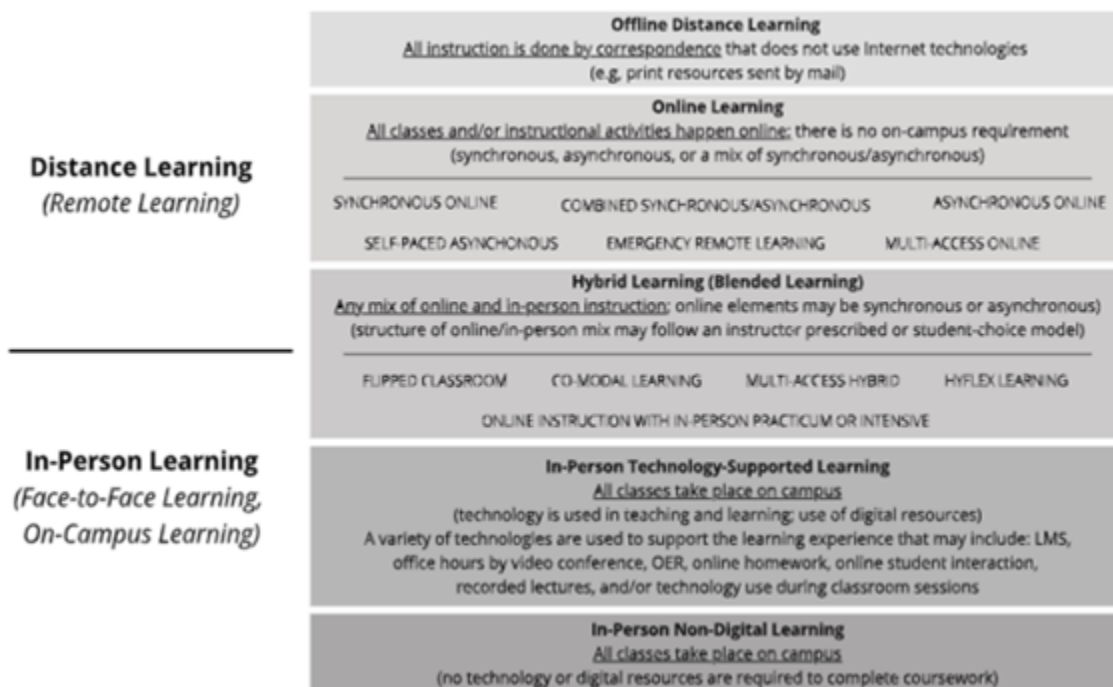
Després de la pandèmia, la normalitat més buscada era la tornada a les aules. Però els que van tornar ja no eren els mateixos que van interrompre la docència molts mesos abans. No ho eren els estudiants, dos anys més grans, i tampoc ho eren els docents, que van assumir la idea de “presencialitat adaptada” a les noves condicions post-pandèmia. L'experiència, millor o pitjor, ha obert portes a la incorporació de nous models formatius a les aules. Encara que en edats primerenques continuï havent-hi molts dubtes sobre com hem d'integrar les tecnologies; sí que és veritat que s'ha començat a acceptar que altres models són possibles, i que començar a plantejar-se graus de flexibilitat en l'organització de la formació pot ser una opció plausible.

El primer pas ha estat identificar les necessitats que cal superar perquè aquests nous models puguin funcionar adequadament: Combinar un ensenyament presencial eficaç i facilitar un aprenentatge a distància flexible de tots els alumnes d'una manera que funcioni com un enfocament pedagògic coherent requereix d'un alt nivell de competència i innovació per part de professors i directores escolars; i que l'aprenentatge combinat efectiu, també en institucions individuals, requereix una flexibilitat o un canvi significatiu a tot el sistema educatiu i els seus mecanismes de suport (legislació i marcs, recursos, desenvolupament professional, garantia de qualitat).

### **1.1. La realitat de l'existència de models híbrids per a ensenyar i aprendre**

La resposta a aquesta nova situació ha estat la de començar a explorar models de caràcter híbrid (o *blended*)<sup>1</sup> a tots els nivells educatius. Però farem molt bé a no suposar que els models híbrids van néixer ahir. Hi ha un llarg camí pel qual moltes institucions ja han transitat pel que fa a l'aplicació de models híbrids i en línia a l'educació. La diferència és que gairebé ningú no s'hi fixava, i avui disposen d'un altaveu molt més potent i de moltes més persones que poden comprendre de què s'està parlant sense que els sembli que allò no hi té a veure amb elles.

**Figura 1:** Diferents modalitats de formació (Johnson, Seaman, & Poulin, 2022)



Com assenyalen Johnson, Seaman & Poulin (2022), hi ha una notable manca de consens entre les institucions, les seves polítiques i les persones pel que fa a com es defineixen els diferents models de formació, el que signifiquen les paraules amb què es defineixen, i el tipus d'experiències d'aprenentatge que descriuen aquests termes.

Tot i que, com tota classificació, és susceptible de discussió, el treball dels autors esmentats és molt útil per classificar en grans blocs comprensibles els diferents models de formació que les tecnologies han anat permetent que emergissin. Podem observar que la primera i fonamental variable per a les diferents modalitats és l'espai: formació presencial o formació no presencial (remota o a distància). Dins aquesta modalitat, són diversos els usos que es poden donar a la tecnologia i els noms que se'ls pot donar a cadascun d'aquests models.

La segona variable és el temps. En una formació de caràcter presencial, espai i temps coincideixen. I això ha fet pensar, sovint, que l'aprenentatge no es duu a terme tret que docent i alumnat comparteixin espai i temps. La docència remota d'emergència ha demostrat que es pot aprendre sense compartir l'espai. Però també és possible fer-ho sense coincidir en el temps. I quan decidim que una de les variables de l'equació no coincideix necessàriament sempre amb l'altra, els models híbrids se'ns mostren en tota la seva esplendor i la terminologia es multiplica. Podem parlar de *flipped-classroom* (Bergman & Sams, 2012), *hyflex learning* (Beatty, 2019), entre altres noms, com *co-modal learning*, *multiaccess hybrid*, o *online instruction with in person practicum or intensive*. Tots es trobarien dins de l'espectre dels models de formació híbrids.

El mateix passa quan es parla dels models completament en línia. Aquí podem distingir entre diferents termes, com l'ensenyament remot d'emergència o els MOOC, però també models més desenvolupats, que centren les seves diferències en la manera com es gestiona el temps: models online síncrons, online asíncrons, i fins i tot online mixtos, que barregen sincronia i asincronia.

## 1.2. La metodologia d'ensenyament i aprenentatge en els nous models de formació

Un dels aspectes més rellevants dels diferents models és el seu enfocament metodològic, ja que no es tracta només de combinar les variables de temps i espai, sinó que cadascun d'aquests models disposa de bases epistemològiques que sovint els distingeixen perfectament. Trobem models com l'*hyflex learning*, on el rol del docent i dels estudiants és el mateix que en qualsevol classe presencial, o models que pretenen desenvolupar un rol molt més actiu per part dels estudiants, donant-los més protagonisme (Area-Moreira, Bethencourt-Aguilar, & Martín-Gómez, 2023; Armellini & Padilla, 2021).

Entre els models en línia també observem diferents enfocaments en la metodologia d'ensenyament, més enllà de la modalitat. És obvi que els models en línia tenen la seva gènesi en l'educació a distància, i aquesta ha estudiat consistentment la influència que tenen els diferents elements en un model, i l'impacte de la seva relació en l'aprenentatge (Mason & Rennie, 2006; García Aretio, Ruiz Corbella & Domínguez Figaredo, 2007). Ja en el període de l'explosió de l'ús d'Internet, els plantejaments en aquest sentit de Duart & Sangrà (2000) i Garrison, Anderson & Archer (2000), han tingut un impacte important, especialment aquests últims amb el seu model de Comunitat d'Indagació (o *Community of Inquiry*, en l'original en anglès).

Cal afegir un altre model que, encara que tampoc no ha nascut ara, sí que és avui quan està prenent més protagonisme: l'educació dual. Aquest model de formació, que trobem de forma més habitual en la formació professional o universitària amb finalitat professionalitzadora, exigeix incorporar l'empresa o la institució especialista en la formació en l'aprenentatge pràctic d'una o diverses matèries. La novetat rau en el fet que l'existència i la facilitat actual d'utilització d'eines de simulació, i de la realitat augmentada i virtual (Mägi, 2021), permet el disseny i la implementació de models híbrids i en línia també en aquest model de formació.

L'increment de l'experimentació de nous models de formació a tots els nivells educatius prové de l'extrema situació que es va viure durant el curs 2020-21. Però un cop es va tornar a la "normalitat" desitjada, es van començar a criticar aquests nous models. Un observador equànime acceptarà que, si bé part d'aquestes crítiques estaven fonamentades en les dades que s'anaven coneixent en referència a aspectes negatius en el procés educatiu d'emergència, d'altres ho estaven simplement en el fet que "haviem de tornar a allò d'abans". Algunes organitzacions han expressat dèficits durant els processos d'ensenyament durant la pandèmia (Azevedo et al., 2021). També, la utilització de models d'educació digital ha mostrat els riscos inherents a l'ús de les tecnologies a l'ensenyament i l'aprenentatge, com ara el risc d'exclusió o la manca d'equitat, entre d'altres (Hernández & Maudos, 2021; Prats & Sintès, 2023).

Aquest debat forma part de la discussió que habitualment es duu a terme als fòrums educatius: tecnologia, sí; tecnologia, no. Selwyn (2016) ja va fer una anàlisi aguda dels pros i els contres d'intentar respondre la pregunta "És la tecnologia bona per a l'educació?". La resposta no la sol donar la tecnologia, sinó l'ús que se'n faci i el component ideològic que hi pugui haver al darrere.

Els nous models de formació generen controvèrsia perquè qüestionen l'estatus quo de l'organització, principalment a l'àmbit escolar. Els horaris, la distribució d'espais i els rols de docents són qüestions que preocupen als centres escolars quan s'enfronten a aquests tipus de canvis. Però hi ha altres aspectes que, encara que no es destaquen tant, també influeixen decisivament a l'hora d'afrontar aquests canvis. Entre ells, podem destacar com potenciar l'autonomia i l'autoregulació de l'aprenentatge, especialment quan són alumnes d'edats primerenques, i la diversificació dels sistemes i mètodes d'avaluació (Sangrà, 2020).

### **1.3. La indiscutible permanència de la tecnologia en els nous models de formació: híbrid, dual i en línia**

És evident que la tecnologia cada cop tindrà més impacte en els models de formació, i que l'experiència pràctica dels centres educatius i les evidències de la investigació (Coll et al., 2023) els anirà modelant per trobar els equilibris necessaris per augmentar-ne la flexibilitat i garantir la inclusió i l'equitat de tot l'alumnat implicat. Des de l'educació hem d'entendre la tecnologia com una eina que ens permeti fer millor la nostra feina: aconseguir que cada vegada més persones assoleixin els nivells de formació desitjats amb la qualitat desitjada.

En qualsevol proposta de nous models formatius hauríem de tenir en compte la identificació de les anomenades competències toves i transversals (aprendre a buscar i analitzar informació a la xarxa, treball col·laboratiu online, actitud positiva cap al canvi, expressar-se en múltiples llenguatges i formats, ser innovador i creatiu, pensament crític) per a la formació de la ciutadania en una societat digital i global.

A vegades, quan s'aborden els models formatius per al segle XXI la discussió es focalitza a l'entorn de la tecnologia, però és important abordar també les estratègies, tendències i metodologies didàctiques que cal implementar com són la gamificació, l'aprenentatge per reptes i projectes, la robòtica educativa, el pensament computacional, etc.

Tanmateix, en els sistemes escolars i universitaris, tant en el professorat com en els equips directius, continua persistint de vegades una visió vuitcentista en la manera com s'ensenya i en les metes formatives, on la cultura impresa i expositiva continua predominant. De la mateixa manera, actualment s'estan manifestant visions de retrocés o contrareforma en la implantació i ús educatiu de les tecnologies (Area-Moreira, 2024) que s'evidencien en propostes de prohibició del seu ús a les aules i als centres educatius. Tots ells són fenòmens preocupants si el que volem és avançar en models formatius que persegueixin donar més autonomia i responsabilitat a l'alumnat en el seu propi aprenentatge, com també en el desenvolupament de les competències digitals i transversals anteriorment esmentades.

Cal destacar la rellevància que suposa el repte d'integrar la IA a la construcció d'aquest nou model educatiu per al segle XXI. Avui el debat està plantejat, però continua sent un desafiament no resolt i s'hauria de continuar investigant-hi tant en la seva dimensió pedagògica, com ètica i tecnològica.

## 2. EXPERIÈNCIES DE NOUS MODELS DE FORMACIÓ

Els nous models d'ensenyament i aprenentatge s'han introduït en tots els nivells educatius. Cal destacar, però, que és a mesura que augmenta l'edat de l'estudiantat, quan es percep més adequat aquest augment de la flexibilitat. Quan s'intenten identificar experiències de nous models de formació o innovacions rellevants en els models actuals, cal intentar contextualitzar-los adequadament.

També és important evitar abordar una anàlisi dels models de formació digital sense assenyalar algunes de les qüestions i factors que afecten el sistema educatiu, especialment quan ens referim a etapes d'escolarització obligatòria (Infantil, Primària, ESO), en què l'aprenentatge a distància és subsidiari de l'aprenentatge presencial. En primer lloc, hi ha qüestions derivades de la diferent implantació de les tecnologies a l'aula a cada comunitat autònoma. Trobem un ventall d'experiències en algunes les comunitats amb un alt nivell d'equipaments i dispositius digitals: tauletes, portàtils, chromebooks Però també aquelles que mai no han tingut un desplegament de dispositius digitals, i d'altres que van participar en programes com Escola 2.0 però que han anat perdent disponibilitat de recursos digitals amb el pas del temps. De manera paral·lela, hi ha condicionants que fan referència a la implantació de l'enfocament competencial. Hi ha centres o comunitats que han desenvolupat projectes alineats amb les competències, tant en la metodologia com en l'avaluació, mentre que d'altres només han aplicat mesures superficials referides a les competències. També podem observar diferències substancials referides als materials didàctics, amb contextos amb una gran dependència del llibre de text (analògic o digital) i d'altres amb recursos digitals de creació pròpia o aliena. És interessant assenyalar el nivell de formació del professorat quant a la competència digital docent, així com les qüestions relatives a la gestió i organització del centre, en què podem trobar centres amb organització rígida (distribució poc flexible de temps i espais) enfront a centres amb organització flexible (gestió de temps i espais). Igualment, per a la implementació de tecnologies educatives és molt important tenir en compte el perfil de l'alumnat, ja que no és igual treballar amb un alumnat que visqui en un entorn favorable per a la digitalització (recursos propis o públics) que fer-ho amb alumnat dependent exclusivament dels dispositius ubicats als centres educatius.

En qualsevol cas, cal no oblidar que en tots els àmbits i etapes, al marge de les diferències abans assenyalades, cal comptar amb una cultura de comunitat d'aprenentatge, una cultura inclusiva, oberta i flexible, que afavoreixi el treball cooperatiu i l'autonomia i l'autoregulació de l'alumnat. Aquest factor s'ha de constituir com a premissa per al desenvolupament de qualsevol entorn virtual i físic de comunicació i gestió que doni suport a l'aprenentatge híbrid. Si partim de la base que les etapes d'Infantil, Primària i ESO aprofiten els avantatges de l'assistència obligatòria a classe per potenciar aspectes com ara la socialització i altres aprenentatges relacionals, cal entendre que

els models d'aprenentatge híbrid i en línia haurien de centrar-se en la millora d'aquest ensenyament presencial en quedar subordinats a aquest. La formació en línia s'hauria de reservar d'una banda per a l'alumnat que per motius diversos no pugui assistir a l'aula i per altra per complementar i enriquir l'aprenentatge presencial, garantint que tot l'alumnat se'n pot aprofitar. Sembla, però, viable un desenvolupament més gran de la formació híbrida per a etapes com el Batxillerat i la FP, en les quals no sempre es fa necessària l'assistència física a classe, i en què hi ha una manera més eficaç de presentar i treballar els sabers. En aquest sentit, la part presencial incidiria en el desenvolupament de les competències sota la supervisió del professorat.

Seria desitjable que tant la formació en línia com la híbrida permetessin a mitjà o llarg termini reduir les hores de permanència als centres educatius, promovent l'autonomia en l'aprenentatge i personalitzant l'atenció de l'alumnat en funció dels seus ritmes i dificultats en l'avenç curricular. Per això caldria també una modificació en el model de tutoria i en la ràtio docent-grup.

A continuació, i només com a exemple, alguns casos rellevants.

## **2.1. Ensenyament obligatori i batxillerat**

### **a) Cibermentors (IES Puig de Sa Font, Mallorca)**

A l'IES Puig de Sa Font, a Mallorca, s'ha dut a terme la iniciativa "Cibermentors, un projecte sobre joves i pantalles", que pretén ajudar els joves a millorar la relació amb les xarxes a través de la formació sobre l'ús adequat de la tecnologia i les possibles conseqüències. El projecte s'ha centrat sobre eines i experiències relacionades amb el *cyberbulling* per poder fer front a aquest tipus de casos, ajudar a identificar senyals d'alerta, oferir suport emocional als afectats i fomentar un entorn escolar segur i respectuós en general.

### **b) Aula dinàmica d'aprenentatge (IES Andreu Sempere, Alcoi)**

Aquest projecte té com a base metodològica el treball per àmbits, la co-docència i el treball cooperatiu, potenciant alhora l'autonomia i la responsabilitat individual, així com un bon clima d'estudi a l'aula. El projecte ha permès millorar l'atenció a la diversitat i oferir una resposta educativa atractiva a les famílies<sup>2</sup>.

### **c) Jesuïtes Educació Batxillerat (Barcelona)**

La Fundació Jesuïtes Educació ofereix al seu alumnat de Batxillerat la possibilitat d'estudiar algunes matèries (Literatura Universal, Psicologia, Biomedicina, Francès, Llatí i Programació) en la modalitat virtual, amb l'objectiu d'adaptar-se a la tendència de la digitalització i donar resposta als interessos i necessitats personals i acadèmiques de l'alumnat. Aquesta modalitat els permet més flexibilitat i personalització en l'itinerari d'aprenentatge, tant en l'elecció de matèries com en el ritme d'aprenentatge. L'alumnat d'aquestes matèries han destacat sobretot la importància de poder estudiar

una assignatura que altrament no podrien fer, la flexibilitat horària, l'autonomia i conèixer i treballar amb altres alumnes a la xarxa.

## 2.2. Formació professional

### a) L'IOC, Institut d'Ensenyament a Distància del Departament d'Educació de Catalunya

Ofereix una àmplia varietat de programes educatius que permeten als estudiants estudiar de manera flexible i adaptar-se a les necessitats individuals. L'IOC facilita la realització de cicles formatius de formació professional a distància. Aquests cicles inclouen pràctiques a centres de treball i un mòdul de síntesi o projecte al final del curs.

L'IOC no es concep simplement com a versió virtual d'un institut presencial, sinó com a institució nova i única, dissenyada per afavorir l'aprenentatge al llarg de tota la vida. Compta amb un entorn virtual que esdevé en l'espai principal per a l'aprenentatge i suport a l'estudiant. Comprèn aspectes com l'ensenyament, l'accés a materials didàctics en format digital, la difusió del coneixement i els serveis estudiantils, promovent un ús col·laboratiu de la tecnologia. El Campus Virtual IOC neix com a resposta a la creixent necessitat de formació de qualitat en persones interessades a continuar la seva educació, però que enfronten obstacles com distàncies geogràfiques, horaris complicats degut a activitats professionals o raons personals. Utilitza eines tecnològiques per crear un entorn personalitzat per a cada participant, eliminant les limitacions de temps i espai. La proposta formativa es basa en l'ús d'eines de gestió de la informació i la comunicació.

El model educatiu de l'IOC se centra en l'estudiant i en l'entorn virtual d'aprenentatge dissenyat per proporcionar atenció personalitzada. La seva missió és educar, formar, orientar i acreditar en un entorn participatiu i motivador. El model considera les característiques dels alumnes potencials, garantint la compatibilitat entre l'activitat quotidiana, les circumstàncies personals i els interessos de formació.

### b) Institut Comte de Rius

L'Institut Comte de Rius és un centre educatiu públic ubicat al Camp de Tarragona, fundat el 1928, ha mantingut una trajectòria històrica d'ensenyament tècnic-professional de qualitat, amb una alta inserció laboral i un reconeixement social i empresarial dels seus graduats. S'imparteixen estudis professionals a les àrees de Química, Electricitat i Electrònica, Fabricació Mecànica, Transport de Vehicles i Edificació i Obra Civil, a més del Batxillerat.

El Camp de Tarragona és una regió industrialitzada, amb el polígon químic més gran del sud d'Europa. Aquest teixit industrial requereix professionals versàtils, capaços de mantenir la competitivitat de les empreses i innovar. La sòlida i primerenca aposta del Comte de Rius per la formació professional dual ha enfortit els vincles i ampliat les aliances amb les empreses circumdants. Actualment tota l'oferta professional de

l'Institut es realitza en modalitat dual, i alguns grups són singulars, totalment vinculats a empreses transnacionals.

Per garantir l'adquisició de les competències necessàries per enfrontar la constant evolució a què estan sotmesos els entorns industrials, des de l'Institut es treballa en les línies d'actuació següents:

- a. L'ús de simuladors de processos com a eina per fer exercicis i pràctiques en diferents escenaris laborals, assegurant un bon entrenament del futur professional.
- b. La digitalització dels espais de pràctiques. L'alumnat pot consultar tota la informació sobre un equip específic als laboratoris i completar el registre d'ús amb lectors digitals.
- c. La generació d'entorns de realitat virtual i de realitat augmentada que permetin apropar l'alumnat a situacions gairebé reals on pugui posar en pràctica els coneixements adquirits de manera segura i controlada.
- d. El desenvolupament de materials formatius que permetin integrar la sostenibilitat dels processos productius al currículum de FP.

El percentatge d'inserció laboral dels estudiants d'aquest Institut en treballs relacionats amb els seus estudis és del 91.8%.

En l'àmbit internacional podem destacar les dues experiències següents:

### **c) Programa de *Blended Learning* (Amsterdam University of Applied Sciences (AUAS), Països Baixos)<sup>3</sup>**

Als països de l'Europa Central, el concepte "*applied sciences*" inclou la formació de caràcter professionalitzador que es troba a cavall d'una formació professional de cicle superior i un primer cicle universitari especialitzat.

La definició de *blended learning* que fa servir l'AUAS és una barreja dissenyada conscientment i a propòsit, de materials d'aprenentatge i d'activitats educatives presencials i digitals.

L'aprenentatge combinat a l'AUAS es basa en un marc global que aborda diversos aspectes del disseny educatiu i de la docència. Aquest marc s'articula al voltant de cinc pilars de l'aprenentatge combinat: el redisseny de l'educació, la professionalització del personal, el desenvolupament del coneixement i la millora de la comunicació i l'intercanvi de coneixements. Aquests pilars pretenen guiar la integració de l'aprenentatge digital i presencial, donar suport a la millora contínua, fomentar el desenvolupament professional, impulsar la creació de coneixement sobre educació innovadora i promoure la col·laboració i l'intercanvi dins la comunitat educativa.

- a. Funcions de professors i alumnes: El programa d'aprenentatge mixt a AUAS posiciona els professors com a facilitadors, co-aprenents i innovadors, recolzats pels "socis d'Innovació" i el personal de suport de la facultat. El professorat és responsable de la integració de les activitats d'aprenentatge digital i presencial.

- L'estudiantat és participant actiu, navegant a través d'una barreja d'activitats educatives i materials dissenyats per millorar la seva experiència d'aprenentatge.
- b. Competència digital: Es posa l'accent en el desenvolupament i l'intercanvi de coneixements sobre l'aprenentatge combinat entre el professorat, garantint que tant els professors com els estudiants estiguin ben equipats per utilitzar eficaçment les eines i els entorns d'aprenentatge digital.
  - c. Gestió del temps i autoregulació de l'aprenentatge: Es dona suport a estratègies per a la gestió eficaç del temps i per a l'aprenentatge autoregulat.
  - d. Avaluació diversificada: Incorpora estratègies d'avaluació diversificades per atendre diversos estils i objectius d'aprenentatge, assegurant una avaluació integral de l'aprenentatge dels estudiants.
  - e. Millora contínua i intercanvi de coneixements: Posa l'accent en la millora contínua i l'intercanvi de coneixements, centrant-se en el desenvolupament de pràctiques innovadores d'ensenyament i materials d'aprenentatge que reflecteixin les darreres investigacions i tecnologies educatives.

En centrar-se en aquestes àrees, l'AUAS té com a objectiu crear un entorn d'aprenentatge dinàmic i flexible que doni suport a les diverses necessitats dels estudiants i professors, alineant-se amb els seus objectius estratègics més amplis per a la transformació digital i l'excel·lència educativa.

#### **d) IU University of Applied Sciences (Internationale Hochschule, Alemanya)<sup>4</sup>**

La implantació de l'aprenentatge en línia a la *IU University of Applied Sciences* d'Alemanya reflecteix un enfocament global de l'educació flexible, integrador i amb visió de futur.

- a. Funcions de professors i alumnes: El professorat actua com a facilitador i com a suport, aprofitant les eines digitals per millorar l'aprenentatge. L'estudiantat participa activament aplicant els coneixements teòrics en entorns pràctics, especialment en estudis duals.
- b. Competència digital de professors i alumnes: S'espera que tant professors com estudiants tinguin o desenvolupin competències digitals. Es facilita l'accés a plataformes digitals d'aprenentatge com *myCampus* i eines innovadores com la IA d'aprenentatge, *Syntea*, per a un suport personalitzat.
- c. Gestió del temps: Els formats flexibles d'estudi, inclosa l'opció d'aprendre al campus o virtualment, permeten als estudiants gestionar el seu temps de manera efectiva, equilibrant els estudis amb els compromisos personals i professionals. En concret, la universitat ofereix l'opció d'aprenentatge 100% a distància a través de la plataforma d'aprenentatge en línia, l'opció "*Mystudium*" combina l'autoaprenentatge online amb classes virtuals o presencials, mentre que l'opció "*Dual studies*" ofereix l'oportunitat a els estudiants d'aplicar els seus coneixements de les fases teòriques a la universitat directament a la indústria per mitjà d'un company de pràctiques.

- d. Autoregulació de l'aprenentatge: La IU fomenta l'aprenentatge autoregulat oferint opcions quant al lloc, horari i ritme d'estudi. Els estudiants poden adaptar la seva educació a les seves necessitats, amb el suport d'assessors d'estudi i de *coaches*.
- e. Avaluació diversificada: L'estudiantat pot realitzar exàmens al campus o en línia al llarg de l'any. Aquesta flexibilitat garanteix que puguin progressar al seu ritme i estil d'aprenentatge. Hi ha l'opció que els estudiants planifiquin l'examen sobre una base 365/7 durant una franja horària que s'ajusti a les seves disponibilitats.

### 2.3. ENSENYAMENT UNIVERSITARI

#### a) El Pla d'Èxit per a l'Aprenentatge i l'Ensenyament Digital a la Universitat de Portsmouth

El 2021 la Universitat de Portsmouth va implementar el Pla d'Èxit per a l'Aprenentatge i l'Ensenyament Digital, basat en la premissa que les lliçons apreses des del març del 2020 havien de continuar sent part integral de la identitat pedagògica de la universitat. La idea clau era que tornar a la “normalitat pre-Covid” no era una opció en termes de disseny pedagògic, ensenyament, aprenentatge ni desenvolupament del personal.

Dos principis fonamentals van guiar la formulació de pràctiques digitals:

- a. Bon ensenyament com a punt de partida: L'adopció significativa de tecnologia comença amb una base sòlida d'ensenyament.
- b. El context és més important que el contingut: El que és crucial és el que estudiants i professors fan amb el contingut, el per què, el com, quan i amb qui.

La Universitat de Portsmouth descriu l'enfocament institucional com a “*blended and connected*”. Els estudiants participen en activitats que els permeten apropiar-se i criticar conceptes nous, tant dins com fora de l'aula, sincrònicament i asíncrona, individualment i en equips, per desenvolupar habilitats digitals i coneixements associats directament a l'activitat professional en el món del treball.

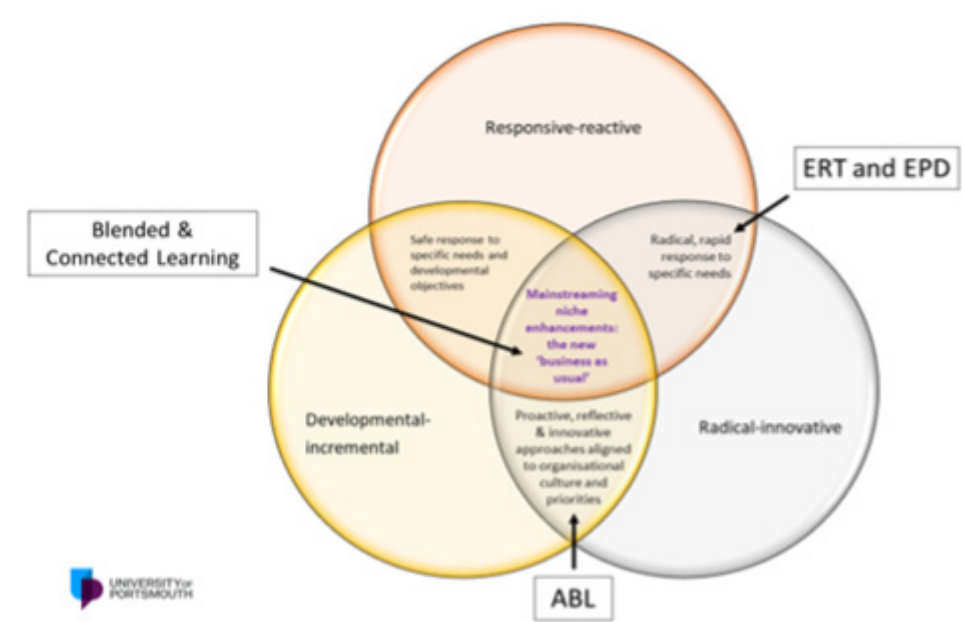
Tot i la fatiga causada per dos anys de restriccions i mesos “d'ensenyament remot d'emergència”, és crucial no tornar a la zona de confort i construir un futur pedagògic innovador. La pregunta central és què es considerarà “exitós” els propers anys i per què? Les respostes s'han de basar en evidència recopilada durant la pandèmia i els anys previs, no pas en l'entusiasme per una eina o en propostes qüestionables de venedors de programari i maquinari.

Un exemple és l'aula híbrida síncrona o “*hyflex*”. Moltes universitats van adoptar el model *hyflex* per necessitat més que per elecció, intentant “arribar” (no necessàriament “ensenyar”) a molts estudiants simultàniament. No s'intenta fer una revisió o crítica de l'*hyflex*, ja que ja hi ha estudis disponibles, però val la pena destacar que aquesta

modalitat dista de ser la panacea (pel que fa a escala o qualitat de l'ensenyament) que molts entusiastes buscaven, amb pandèmia o sense.

Quatre iniciatives principals, com la introducció i l'expansió de l'*Active Blended Learning* (ABL) a la Universitat de Northampton, el canvi a l'ensenyament remot d'emergència (ERT) el 2020, i el desenvolupament professional d'emergència (EPD), es poden trobar al model de la figura 1, conjuntament amb el lema propi "*blended and connected*".

**Figura 2:** Un model de millora de qualitat per a la transformació pedagògica (adaptat de Maxwell i Armellini, 2023).



Com es poden difondre les bones pràctiques? Durant la pandèmia es va operar en un entorn d'ensenyament amb baixa o nul·la proximitat física i una barreja d'elements síncrons i asíncrons. Perquè les bones pràctiques es difonguin, les barreges contextualment sensibles s'han de conceptualitzar de manera més sofisticada i reflexiva. La bona pràctica d'ensenyament asíncron i la integració d'aplicacions d'intel·ligència artificial continuaran desenvolupant un paper crucial.

A la Universitat de Portsmouth s'argumenta que l'ensenyament efectiu impulsa l'ús intencional de la tecnologia. Tutors actius, visibles i compromesos tenen més probabilitats de mantenir l'activitat i la participació dels estudiants, independentment del mode d'estudi.

## b) Cas al Brasil

La construcció d'un model pedagògic amb enfocament en *m-learning* (*mobile-learning*) (MP-ML) pot ser una possibilitat per contemplar l'ús de dispositius mòbils (DM) a l'educació bàsica. Un model pedagògic (MP) es defineix com un conjunt de premisses teòriques sustentades sobre una base paradigmàtica, que poden explicar i orientar l'acció pedagògica del docent. Els elements del MP són:: paradigma educatiu;

perfil del Subjecte Mòbil (docents que utilitzen DM); arquitectura pedagògica basada en habilitats didàctiques digitals enfocades a l'ús de dispositius mòbils i estratègies pedagògiques. És en aquesta tríada on s'estableixen les relacions socials, on els subjectes han d'actuar d'acord amb el model definit (Behar et al., 2019).

L'ús de DM permet fer activitats com llegir textos, explorar àudio, vídeo, eines de càmera, accedir a pàgines web, entre altres funcionalitats, a més de potenciar el procés d'ensenyament i aprenentatge dels estudiants dins i fora de l'aula. Explorar els dispositius permet fer-los servir tant per entreteniment com per ampliar les possibilitats educatives sota la guia d'un professor. Tot i això, la incorporació d'aquests dispositius pot permetre a docents i estudiants navegar sobre situacions que provoquen desafiaments, possibilitats, desenvolupament d'habilitats i fins i tot por a enfrontar-se a alguna cosa nova a l'aula, que en aquest cas són els telèfons intel·ligents i les tauletes. D'aquesta manera, l'ús de dispositius pot crear condicions perquè l'aprenentatge passi en qualsevol moment i lloc, cosa que és un dels elements diferenciadors de l'*m-learning*. Aquesta característica permet aprofitar millor el temps i el dispositiu fent-lo servir com a canal d'aprenentatge (Sonogo, 2019).

En aquest context, es va desenvolupar el model pedagògic MP-ML per a docents d'educació bàsica que pretenguin utilitzar DM. Es tracta de professors que actuen a les etapes d'educació infantil, primària i secundària a escoles públiques i privades del Brasil, específicament a l'estat de Rio Grande do Sul. Per a la construcció del MP, les dades van ser recol·lectades a través d'activitats a la plataforma virtual *Rooda* i qüestionaris en línia proporcionats per *Google Forms*. Van participar d'aquest estudi docents que van fer cursos d'extensió i estudiants de postgrau a nivell de mestratge i doctorat, tots dos oferts per la Universitat Federal de Rio Grande do Sul. Aquests són estudiants de formació continuada, i la majoria docents d'educació bàsica o que s'estan preparant per ser-ho. Aquest estudi va començar el 2020 i va finalitzar amb la validació del MP-ML el curs 2023/2024. En total, hi van participar 100 subjectes entre cursos i disciplines. Com a resultat es va obtenir la construcció d'una arquitectura pedagògica (AP) composta per aspectes organitzatius, de continguts, metodològics i tecnològics (Behar et al., 2019). Aquesta AP va ser creada tenint en compte les competències digitals que els docents necessiten desenvolupar o millorar per planificar activitats a classe amb dispositius mòbils. A més, per dinamitzar aquesta AP es van planificar estratègies pedagògiques, ressaltant les accions que el docent necessita posar en pràctica per executar-ne la planificació, en aquest cas, l'arquitectura pedagògica.

En establir aquest model es destaca la importància de tenir en compte les característiques del que anomenen subjecte mòbil, ja que aquest fa referència a un individu que utilitza aquest tipus de dispositiu en el procés d'ensenyament i aprenentatge. En aquest sentit, destaquen les característiques de ser un individu connectat, flexible, dinàmic i immediat, que coneix i es relaciona amb les tecnologies mòbils de *m-learning*. A més, és important fer aquest reconeixement per utilitzar o crear un model pedagògic, analitzant les seves fortaleces i debilitats en relació amb l'ús de la DM a l'ensenyament. Finalment, cal destacar que la construcció d'un model pedagògic amb enfocament a M-Learning pot ser una possibilitat per contemplar l'ús de dispositius mòbils a l'Educació Bàsica, potenciant la innovació pedagògica i tecnològica a través de l'aprenentatge mòbil. Així, s'espera que el MP-ML amplii les

possibilitats d'accés al coneixement i la informació, facilitant el desenvolupament de noves propostes d'activitats que es puguin fer utilitzant el DM.

### **c) El cas de la UOC**

La UOC es va crear el 1994, impulsada per la Generalitat de Catalunya per complementar el sistema universitari català amb una universitat que pogués donar resposta a la necessitat creixent de persones que, per motius de treball, lloc de residència, edat o altres factors personals, buscaven un model d'educació superior més flexible, com també tenir l'oportunitat d'estudiar a distància en català. La seva creació es va fonamentar en la idea de construir una universitat per a la societat del coneixement, basada en les oportunitats que plantejava l'ús de les darreres tecnologies aplicades a l'educació, en particular Internet, i amb un model organitzatiu àgil i flexible.

La UOC va ser la primera universitat en línia del món creada com a tal i sense ésser una extensió d'una universitat presencial. Els dos pilars que han fet a la UOC una universitat d'èxit a l'educació superior en línia són un Campus Virtual que va evolucionant amb el temps, i un model educatiu sòlid i consistent.

Aquest model posa l'estudiantat al centre del procés d'ensenyament i aprenentatge, i li dona suport mitjançant tres elements fonamentals que es determinen quan es duu a terme el disseny educatiu de cadascun dels cursos i assignatures que componen qualsevol programa: a) l'acompanyament docent, que resulta un valor afegit crucial per a l'estudiantat resolent dubtes, aclarint conceptes i duent a terme un procés de seguiment i monitorització dels objectius que va aconseguint; b) els recursos d'aprenentatge, facilitats en diferents suports que permeten la personalització de l'aprenentatge i que s'actualitzen periòdicament; i c) una avaluació contínua, que permet a l'estudiantat conèixer a cada moment com és el seu progrés en l'aprenentatge i, als docents, saber com van evolucionant.

Com ja hem dit abans, en aquests moments post-pandèmia s'ha estès la creença que l'educació en línia és dictar classes a través d'una pantalla, replicant els models docents tradicionals a les institucions presencials. El model de la UOC és radicalment diferent a aquest plantejament. Es duu a terme de manera totalment asíncrona, amb la qual cosa resulta molt més adaptable i inclusiu per a les necessitats dels estudiants, ja que tots disposen de les mateixes oportunitats d'aprenentatge i de la mateixa qualitat, ja que no es tracta que uns ho escoltin en temps real i d'altres a partir d'un enregistrament. La UOC garanteix que l'estudiantat incrementi la seva capacitat d'autonomia i alimenti la seva autoregulació de l'aprenentatge. Des del moment de la seva creació, va posar en marxa a tots els programes educatius de la seva oferta un curs/assignatura obligatori amb què es podien assolir les competències digitals necessàries per poder aprofitar l'esforç de estudiar en línia (Guitert, Romeu & Romero, 2020). Aquest ha estat un element distintiu i de garantia d'èxit per a la institució, i respon a dos objectius bàsics: a) que els estudiants disposin de les competències necessàries per a poder assolir els resultats d'aprenentatge a la institució; i b) contribuir a que tota persona que surti titulada de la UOC disposi del màxim nivell actualitzat de competència digital.

Aquesta iniciativa cobra més valor si és possible en uns moments en què la Intel·ligència Artificial posa en perill la majoria dels models educatius, ja que el bon ús

d'aquesta eina defensarà en gran mesura de la capacitat i competència que tinguin els estudiants en utilitzar-la. La UOC com a universitat en línia ha suposat un esperó per a la creació d'altres universitats de caràcter similar, i també per al desenvolupament de divisions en línia d'universitats presencials. Actualment, la UOC compta amb més de 87.000 estudiants, i ja disposa de més de 113.000 titulats, que s'organitzen al voltant de 7 Estudis o línies disciplinàries i una Escola de Doctorat.

### 3. REPTES

Els nous models d'ensenyament i aprenentatge, o de formació, susciten una gran quantitat de reptes, especialment pel fet que la tecnologia, que influeix enormement en aquests models, cada cop accelera més la seva velocitat de canvi.

Per això és important analitzar els escenaris des d'una perspectiva holística, centrant-se més en els nivells macro i meso dels sistemes educatius, on es prenen decisions relatives als models, que en els nivells micro, on el protagonisme resideix en l'activitat que es realitza a l'aula. Encara que tots aquests nivells estan interrelacionats i són igual d'importants, aquest treball se centra en els dos primers.

Dels diferents reptes que podríem citar, ens n'hem centrat en dos, sense detriment de la resta i d'aquells que el lector pugui considerar igualment rellevants.

**Repte 1:** *Un disseny diferent de la docència híbrida, en línia i dual que ofereixi més flexibilitat, dissociant el temps i l'espai, i avanci en mecanismes diversos d'avaluació, comptant amb la Intel·ligència Artificial.*

Després de l'experiència de la pandèmia, cal repensar els models formatius i elaborar o construir nous models que puguin respondre a les necessitats de la societat del segle XXI. Algunes d'aquestes necessitats es manifesten com la demanda de més flexibilitat, tant del currículum com de l'espai i del temps en què cal estudiar, sense renunciar a la qualitat educativa que té un dels seus pilars en la interacció entre les persones.

Els models de formació actuals, ja siguin completament presencials o híbrids, parteixen de la presencialitat, conservant-ne les limitacions. Des d'una perspectiva holística, i amb esperit crític, s'han de plantejar nous models híbrids que guanyin en flexibilitat i que es dissenyin des d'una mirada diferent, des d'una mirada que comenci a l'altre extrem del continu: allò online. Només des d'aquesta mirada podrem aprofitar el màxim potencial que ens ofereix la tecnologia i després incorporar tot allò presencial que considerem que aporta un valor afegit fonamental al model educatiu.

És obvi que es trobaran resistències, ja sigui entre els equips docents, habituats a les pràctiques i estratègies únicament presencials, com entre l'estudiantat, ja que aquests nous models exigeixen més implicació, esdevenir més actius en el seu propi aprenentatge, i gestionar-ne l'autoregulació. A més, s'hi afegeix un nou element a aquesta reflexió: la IA. Qualsevol nou model formatiu ha de tenir molt en compte de quina manera la IA hi influirà, i com es pot treure el màxim profit a aquest tipus d'eines.

**Repte 2:** *La garantia de l'equitat i la inclusió als nous models de formació, tant en l'accés com en el seu ús i en el de la Intel·ligència Artificial.*

En aquests moments, l'equitat i la inclusió no estan garantides en molts sistemes educatius. Quan a aquestes dues paraules se'ls uneix la tecnologia, solen aparèixer veus que indiquen que la tecnologia no pot facilitar la inclusió i l'equitat sinó que, fins i tot, produeix l'efecte contrari, per qüestions relacionades amb la bretxa econòmica o social. A això cal afegir el rebuig que en alguns sectors genera el principi de la inclusió educativa, l'equitat i, és clar, la tecnologia, un rebuig fonamentat de vegades en la manca de recursos, però també, molt sovint, en qüestions ideològiques.

El repte que es planteja és adaptar les tecnologies per donar resposta a les necessitats que es manifestin per part de l'estudiantat. És fonamental avançar en dissenys educatius que s'adaptin als diferents contextos des d'una visió tecnològica transformadora. El marc mental de la transformació ha de tenir molt en compte de quina manera utilitzarem la tecnologia perquè equitat i inclusió siguin més que bons desitjos.

Per descomptat, hi ha alguns requisits indispensables per a tot això: a) garantir l'accés universal a les tecnologies necessàries (Internet, connectivitat, dispositius, etc.). Només amb cobertura total arribarà la inclusió real; b) globalitzar la capacitació del professorat i, posteriorment, de l'estudiantat, en equitat, inclusió i ús de la tecnologia, perquè no hi hagi espais on l'equitat i la inclusió no puguin arribar, i, c) la implicació dels governs, duent a terme polítiques que responguin veritablement a aquesta voluntat. Les infraestructures necessàries han d'estar repartides de manera uniforme als territoris dels diferents països, per evitar distincions que impedirien el seu ús de forma equitativa i inclusiva. I també cal acceptar que la capacitació i el desenvolupament de la competència digital entre l'alumnat és un aspecte fonamental per afavorir l'equitat.

Els nous models de formació no s'aturaran aquí. L'evolució de les maneres de formar-se anirà lligada al desenvolupament de la tecnologia, a la capacitat d'accedir-hi i a la facilitat de resposta a les necessitats de la societat i de les persones que la componen. El camí no ha fet més que començar.

#### 4. REFERÈNCIES

- Ahmed, V. & Opoku, A. (2021). Technology supported learning and pedagogy in times of crisis: the case of covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 27(1), 365-405. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10706-w>
- Area-Moreira, M., Bethencourt-Aguilar, A., & Martín-Gómez, S. (2023). HyFlex: Enseñar y aprender de modo híbrido y flexible en la educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 141-161. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34023>
- Area-Moreira, M. (2024). Nostalgias, miedos y prohibiciones. La contrarreforma digital de la educación. En M. KAP: *Didáctica y Tecnología. Encrucijadas, debates y desafíos*. EUEM, Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata (en prensa). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32639.42403>
- Armellini, A.; Padilla, B. C. (2021). Active Blended Learning: Definition, Literature Review, and a Framework for Implementation. In: Padilla, B. P.; Armellini, A. (eds.). *Cases on Active Blended Learning in Higher Education* (pp. 1-22). IGI Global.

- Azevedo, J.P.; Rogers, F.H.; Ahlgren, S.E.; Cloutier, M.-M.; Chakroun, B.; Chang, G.C.I.; Mizunoya, S.; Reuge, N.J.; Brossard, M.; Bergmann, J.L (2021). *The State of the Global Education Crisis: A Path to Recovery (English)*. World Bank Group.
- <http://documents.worldbank.org/curated/en/416991638768297704/The-State-of-the-Global-Education-Crisis-A-Path-to-Recovery>
- Beatty, B.J. (2019). *Hybrid-Flexible Course Design. Implementing student-directed hybrid classes*. EdTEchBooks. <https://edtechbooks.org/hyflex>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. ISTE.
- Butler-Henderson, K., Tan, S., Lalani, K., Mandapam, S. K., Kemp, T., Rudolph, J., & Crawford, J. (2021). Update of the COVID-19 higher education literature database. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 4(1), 1–4. <https://doi.org/10.37074/jalt.2021.4.1.22>
- Coll Salvador, C., Díaz Barriga Arceo, F., Engel Rocamora, A., & Salinas Ibáñez, J. (2023). Evidencias de aprendizaje en prácticas educativas mediadas por tecnologías digitales. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2), 9–25. <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.37293>
- Duart, J.M.; & Sangrà, A. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Gedisa.
- García Aretio, L.; Ruiz Corbella, M. & Domínguez Figaredo, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Ariel.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education model. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6).
- Guitert, M.; Romeu, T.; & Romero, M. (2020). Elementos clave para un modelo de aprendizaje basado en proyectos colaborativos online (ABPCL) en la Educación Superior. *American Journal of Distance. Education*, 34, 241–253. <https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1805225>
- Hernández, L. & Maudos, J. (2021). *Competencias digitales y colectivos en riesgo de exclusión en España. Determinantes en el contexto de la COVID-19*. COTEC-IVIE. [https://cotec.es/storage/2023/08/competenciasdigitalespptvfinal\\_306aaad2-42c5-d921-44fb-efd55e58d09b.pdf](https://cotec.es/storage/2023/08/competenciasdigitalespptvfinal_306aaad2-42c5-d921-44fb-efd55e58d09b.pdf)
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, March 27). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Jimoyiannis, A., & Koukis, N. (2023). Exploring teachers' readiness and beliefs about emergency remote teaching in the midst of the COVID-19 pandemic. *Technology, Pedagogy and Education*, 32(2), 205-222.
- Johnson, N., Seaman, J., Poulin, R. (2022). Defining different modes of learning: Resolving confusion and contention through consensus. *Online Learning*, 26(3), 91-110. <https://doi.org/10.24059/olj.v26i3.3565>.
- Mägi, J. (2021). *Guide for VET teachers to virtual WBL*. vWBL Project Consortium. [https://www.vwbl.eu/sites/vwbl/files/attachments/2021-08/vWBL\\_Guide\\_EN.pdf](https://www.vwbl.eu/sites/vwbl/files/attachments/2021-08/vWBL_Guide_EN.pdf)
- Mason, R. & Rennie, F. (2006). *ELearning: The Key Concepts*. Routledge.

- Okoye, K., Rodriguez-Tort, J. A., Escamilla, J., & Hosseini, S. (2021). Technology-mediated teaching and learning process: A conceptual study of educators' response amidst the Covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 26, 7225-7257.
- Prats, M.A. y Sintés, E. (2023). Cómo impulsar la transformación digital en la escuela, Fundació Bofill. <https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/5/7/n/ces-ib-hibrida-cast-digital.pdf>
- Rodgers, C. R., & Raider-Roth, M. B. (2006). Presence in teaching. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 12(3), 265-287.
- Sangrà, A. (Coord.) (2020). *Decálogo para la mejora de la docencia online*. Editorial UOC. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/122307>
- Selwyn, N. (2016). *Is Technology Good for Education?*. Polity.
- Vlachopoulos, D. (2020). COVID-19: Threat or opportunity for online education? *Higher Learning Research Communication*, 10(1), 16–19. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v10i1.1179>
- Vlachopoulos, D. (2022). How the “Lessons Learned” from emergency remote teaching can enrich European higher education in the post-COVID-19 era. *Higher Learning Research Communications*, 12(0), 147–156. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v12i0.1357>

# ÈTICA I TECNOLOGIA EN TEMPS D'AUGE DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓ

**Victoria I. Martin Juarros**  
*Universitat de Lleida*

**Jamila Venturini**  
*Director de UNESCO-IESALC*

**Javiera Atenas**  
*University of Suffolk*

**Alicia Morales**  
*Per Confirmar*

**Julián Estévez**  
*Per Confirmar*

**Albert Sabater Coll**  
*Universitat de Girona*

**Davinia Hernández-Leo**  
*Universitat Pompeu Fabra*

**Manel Sanromà Lucia**  
*Universitat Rovira i Virgili*

**Esteban Vázquez Cano**  
*Universidad Nacional de Educación a Distancia*

**Xavier Carrera Farran**  
*Universitat de Lleida*

**Roxana Rebolledo Font de la Vall**  
*Universitat Rovira i Virgili*



# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1. Breu introducció sobre ètica i tecnologia en educació

Progressivament, i de manera més visible durant la pandèmia COVID-19, amb l'avanç de l'educació d'emergència en línia, les institucions educatives han vist un increment important de l'economia basada en plataformes proporcionades per empreses tecnològiques en l'àmbit educatiu (EdTech) (Williamson & Hogan, 2020). Lesmentat anteriorment, no només com a proveïdores de tecnologies que poden ser utilitzades amb finalitats educatives —segons la decisió i autonomia docent i els criteris i normatives pedagògiques vigents localment —, sinó també com a proveïdores de la infraestructura que passarà a mitjançar les pràctiques educatives. El fenomen conegut com a “plataformització” de l'educació es relaciona amb una presència generalitzada de llocs web o plataformes en línia propietàries o comercials que s'emmarquen en les formes contemporànies del capitalisme (Sefton-Green & Pangrazio, 2021).

Cada plataforma o servei digital té la capacitat de monitorar, emmagatzemar i analitzar dades relacionades amb l'ús que se li dona, els resultats i les interaccions amb el sistema. Això ha fet emergir el camp específic en la tecnologia educativa de les analítiques de dades d'aprenentatge (*learning analytics*) per estudiar les dades de l'educació digital amb l'objectiu de millorar la comprensió sobre l'aprenentatge digital i millorar les experiències educatives (Marshall *et al.*, 2022). No obstant això, aquesta transformació d'aspectes educatius com les qualificacions de treballs o exàmens, interaccions amb webs o ús d'aplicacions educatives en dades digitals, informació quantificable (dadificació de l'educació), genera també preocupacions ètiques importants respecte de la privacitat de les dades, el consentiment, la propietat, l'obertura o els biaixos (Slade & Prinsloo, 2013; Williamson & Hogan, 2020), que s'accentuen amb l'actual i creixent presència de sistemes d'intel·ligència artificial (IA). Enfront d'aquests escenaris, es fa rellevant i imprescindible la discussió sobre l'ètica digital i la tecnoètica educativa, així com la responsabilitat de la comunitat educativa de qüestionar les assumpcions i conseqüències no previstes de les tecnologies en la societat (Krutka *et al.*, 2019).

L'ètica l'entendem com una disciplina filosòfica que s'ocupa de l'estudi de les relacions establertes entre els actes humans, els valors i les normes morals que es gesten i desenvolupen en la vida de les persones. El concepte de tecnoètica, encunyat el 1974 pel filòsof Mario Bunge (2019), aborda el camp interdisciplinari dedicat als aspectes socials i ètics de la tecnologia i es considera com la solució humanista per a la definició d'una ètica funcional en el context de la intel·ligència artificial (Angulo Bahon & Véliz, 2022). En aquesta línia, el concepte d'ètica digital, introduït per James H. Moor el 1985, es defineix com “l'anàlisi de la naturalesa i impacte social de les

tecnologies informàtiques i la corresponent formulació i justificació de polítiques per a un ús ètic d'aquestes tecnologies” (Moor, 1985, p. 266). Les aplicacions de l'ètica a camps diversos estan ara ben establertes, i l'ètica de les dades s'està convertint en una branca diferenciada de l'ètica aplicada (Véliz, 2024). Una definició àmplia d'ètica de dades es pot entendre com l'estudi i avaluació dels problemes morals que sorgeixen de les dades (inclosos els seus usos i recollida), algorismes i pràctiques corresponents, amb la intenció de desenvolupar solucions moralment desitjables (Floridi & Taddeo, 2016).

Els recents i constants desenvolupaments de la IA aporten nous elements d'important abast a la discussió ètica al voltant de les dades digitals i la digitalització de l'educació. Estaríem parlant d'una revolució tecnològica i no només d'una tecnologia revolucionària. És per això que, en aquest capítol, hi justifiquem un abordatge central de l'ètica de la IA, però hi reconeixem que moltes de les qüestions que tractem també afecten altres tecnologies que tenen àmplia aplicació en el context educatiu.

## 1.2. Contextualització dels usos ètics de la IA

L'ús ètic de la IA és primordial per garantir que els seus beneficis educatius potencials es concretin garantint alhora l'equitat, la privacitat i la transparència. Aquest ús ha de partir d'un desenvolupament i implementació que respecti els drets humans, eviti els prejudicis i la discriminació i garanteixi la rendició de comptes i l'explicabilitat en la presa de decisions. Existeixen importants i múltiples desafiaments ètics d'ampli abast vinculats a l'ús de la IA que demanen una reflexió per a la pràctica. En el context actual, “el funcionament dels sistemes d'IA pot facilitar i agreujar, de diverses maneres, les intrusions en la privacitat i les ingerències en altres drets” (ONU 2021). No només es tracta de drets afectats en el context educatiu, com el mateix dret a l'educació (Declaració Universal dels Drets Humans, article 26), si els sistemes de IA són implementats per condicionar l'accés a la recollida abusiva de dades o si afecten el ple desenvolupament de la personalitat, per exemple. Davant d'aquest context, organitzacions i expertes en matèria d'IA han emfatitzat la importància d'ancorar els marcs ètics en una perspectiva de drets humans, de manera que s'ofereixi un nivell adequat de proteccions davant de possibles abusos, ja que el contrari podria portar a una fragilització dels estàndards existents (Derechos Digitales, 2021). El mateix han ressaltat expertes en drets humans de les Nacions Unides en indicar “la importància d'aplicar a les tecnologies digitals noves i emergents un enfocament basat en els drets humans que tingui en compte les obligacions concretes pels estats en virtut del dret internacional dels drets humans, una comprensió global de la tecnologia, una governança i una labor reguladora de caràcter holístic”<sup>1</sup>.

Així com altres aspectes de l'ús de la IA en educació han despertat més interès quant a recerca i desenvolupament, ben just s'han considerat les seves dimensions ètiques i com influeixen en el disseny i implementació dels sistemes d'IA en l'educació (Lameras & Arnab, 2022). No obstant això, hem de tenir present, tal com apunten alguns estudis (Selwyn, 2024), que la hipèrbole recent entorn de la IA ha impactat en la nostra capacitat per considerar adequadament les implicacions ètiques i educatives d'una forma que sigui més duradora i menys efímera, tenint en compte aspectes com

(i) les formes limitades en què els processos i pràctiques educatives poden modelar-se i calcular-se estadísticament; (ii) les formes en què les tecnologies d'IA corren el risc de perpetuar els danys socials per als i les estudiants de grups minoritaris; (iii) les pèrdues en reorganitzar l'educació perquè sigui més “llegible a través de la màquina”; i (iv) els costos ecològics i ambientals de les formes d'IA amb ús intensiu de dades i dispositius. Evidentment, aquests aspectes no afecten únicament l'educació, però, sens dubte, el seu paper és tan important per a la societat que demanen una desacceleració i un recalibratge de les discussions actuals sobre la IA i l'educació centrades en el tot val per intentar pujar a l'últim tren tecnològic, prestant més atenció a les qüestions de poder i a la possibilitat de reinventar els usos de la IA educativa d'acord amb línies més equitatives i beneficioses per a la societat en general i per a l'educació en particular.

### 1.3. Estàndards existents

Des que, a la fi de la dècada de 2010 comencen a emergir un gran nombre d'estratègies nacionals d'IA —sent el Canadà, el Japó, Singapur, la Xina, els Emirats Àrabs i Finlàndia el primer grup de països que fan pública la seva estratègia d'IA—, s'ha multiplicat arreu l'interès per les recomanacions i normatives relacionades amb la recerca, desenvolupament i ús de la IA (Jobin *et al.*, 2019). Cal destacar que el creixement econòmic apareix com un punt en comú en la majoria d'estratègies i, al mateix temps, se'n veu el potencial d'aplicació en el sector públic, també en el context educatiu. també Així mateix, també és evident que existeix una preocupació creixent pels usos i abusos de la IA, la qual cosa s'ha vist reflectida en gran manera en les estratègies supranacionals —com la de la Comissió Europea o l'OECD (Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmics)— i nacionals d'alguns països, com ara Nova Zelanda, Singapur, el Regne Unit o Suècia, que inclouen recomanacions sobre els usos ètics de la IA.

Destaca que el Parlament Europeu hagi aprovat recentment la Llei d'Intel·ligència Artificial (*AI Act*) com la primera normativa mundial vinculant (març de 2024), en què es consideren de manera clara aspectes ètics de l'ús de la IA amb l'objectiu de protegir els drets fonamentals, “la democràcia, l'Estat de Dret i la protecció del medi ambient, enfront dels efectes perjudicials dels sistemes d'IA a la Unió” (Resolució legislativa del Parlament Europeu, de 13 de març de 2024, sobre la proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell per la qual s'estableixen normes harmonitzades en matèria d'intel·ligència artificial<sup>2</sup>, p. 4).

Altres normatives internacionals existents anteriorment tenien un caràcter no vinculant. La principal referència d'aquest tipus en àmbit global és la Recomanació sobre l'ètica de la intel·ligència artificial de la UNESCO (2022), que es construeix a partir del marc internacional dels drets humans i planteja l'ètica de la IA com una reflexió normativa sistemàtica, basada en un marc integral, global, multicultural i evolutiu de valors, principis i accions interdependents, que pot guiar les societats a l'hora d'afrontar de manera responsable els efectes coneguts i desconeguts de les tecnologies de la IA [...] i els ofereix una base per acceptar o rebutjar les tecnologies de la IA (p.10)

El document, adoptat per tots els Estats membres, inclou un conjunt de recomanacions que busquen “protegir, promoure i respectar els drets humans i les

llibertats fonamentals, la dignitat humana i la igualtat, inclosa la igualtat de gènere” (UNESCO, 2022, p. 68). En línia amb les recomanacions de la UNESCO (2022, p. 26), que indiquen que els Estats haurien d'adoptar marcs reguladors que estableixin mecanismes per al desenvolupament d'avaluacions d'impacte ètic que permetin aprofitar oportunitats de la IA, així com evitar conseqüències nocives i promoure la participació ciutadana en els processos de desenvolupament i implementació de sistemes d'IA, diversos organismes internacionals, països i regions avancen en aquest sentit (Charisi *et al.*, 2022), també en l'àmbit de l'educació (Hernández-Leo, 2022).

En el context educatiu, el consens de Pequín sobre la IA i l'educació de la UNESCO (2019) és un document pioner en línies aquest sentit. S'hi reconeixen les implicacions i el potencial de la IA per a l'educació, docència i aprenentatge, així com els desafiaments ètics que planteja. Les recomanacions que fan en el marc d'aquest consens inclouen tant l'aprofitament del potencial de la IA en context educatiu i d'aprenentatge, com reptes i qüestions ètiques que cal considerar. Per exemple, s'hi destaquen les oportunitats de la IA per fer costat als docents en les seves tasques professionals pedagògiques, però també es remarca el paper essencial de la interacció humana i la col·laboració entre aprenents i educadors, així com la importància de tenir present que els docents no puguin ser desplaçats pels sistemes d'IA i els seus drets i condicions de treball es protegeixin (UNESCO, 2019, p. 32).

La Comissió Europea (European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, 2022, pp. 18-19) ha aportat també la seva visió sobre l'ús de la IA en el context de l'educació i estableix les consideracions i requisits clau següents per a l'ús ètic de la IA i les dades, específicament en l'àmbit d'ensenyament, aprenentatge i avaluació: la capacitat d'acció i vigilància humanes; la transparència que permeti la traçabilitat, l'explicabilitat i la comunicació; l'equitat que inclogui la consideració de la diversitat i no-discriminació, a través de l'accessibilitat, el disseny universal, la participació de les parts interessades i la prevenció de biaixos que mostrin un tracte injust; el benestar social i mediambiental, tenint en compte la sostenibilitat; la rendició de comptes pel que fa als seus efectes; la privacitat i governança de dades; i la solidesa tècnica i la seguretat. El document ofereix, així mateix, preguntes orientatives perquè els agents educatius puguin guiar una primera fase de reflexió i ajudin a crear conscienciació respecte de l'ús ètic de la IA en l'ensenyament, l'aprenentatge i l'avaluació.

A Amèrica Llatina encara no hi ha directrius regionals en matèria d'IA. Una consulta regional feta per Unicef<sup>5</sup> el 2020 va apuntar un conjunt de recomanacions per pensar la relació de la IA amb la infantesa, i hi va incloure (i) conscienciar nens, nenes i adolescents sobre la IA, (ii) incloure'ls en processos de disseny d'IA, (iii) enfortir la formació docent en matèria d'alfabetització sobre IA, (iv) capacitar les famílies sobre temes relacionats amb la IA i (v) promoure la cooperació de múltiples parts interessades a desenvolupar programes i normes relacionades amb la IA. Fins al moment, alguns països de la regió inclouen en les seves directrius curriculars nacionals competències relacionades amb l'educació crítica per a les tecnologies o l'alfabetització digital. No obstant això, les estratègies d'IA solen mirar l'educació de manera instrumental per al desenvolupament econòmic, enfocant-se principalment en la formació d'una força de treball capacitada en IA o en la renovació de capacitats

de la força laboral afectada per la IA. L'estratègia brasilera, per exemple, posa èmfasi entre les seves directrius a la creació de capacitats relacionades amb la computació, les matemàtiques i les ciències de dades des de l'educació secundària, i en la capacitació docent en matèria d'IA; i menor pes a la dimensió tecnoètica o d'ètica digital en matèria educativa<sup>4</sup>.

## 1.4. Situació a Catalunya

En la línia de països amb una estratègia d'IA, a Catalunya es posa en marxa el febrer de 2020 l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya, CATALONIA. AI (Generalitat de Catalunya, Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública, i Secretària de Polítiques Digitals, 2020). En aquesta estratègia hi trobem quatre pilars d'implementació, un dels quals se centra en les consideracions ètiques i d'impacte social a través de l'Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya<sup>5</sup> (OEIAC, 2021). A més, un dels eixos prioritaris de l'estratègia es relaciona amb la generació, retenció i atracció de talent especialitzat en IA que es vincula directament amb la necessitat de desplegar tecnologies basades en IA en el sector educatiu. També s'hi destaca que l'educació experimentarà una transformació profunda arran de la IA en relació amb les eines d'ensenyament, formes d'aprenentatge i d'accés al coneixement, a més d'aportar un aprenentatge personalitzat i flexible (Generalitat de Catalunya, Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública, i Secretària de Polítiques Digitals, 2020).

Durant el mes de febrer de 2024, el Departament d'Educació publica una pàgina web específica per compartir recursos, activitats de formació i experiències entorn de la IA en educació,<sup>6</sup> així com un document amb orientacions i recomanacions per al seu ús en els centres educatius. Aquest document al·ludeix els marcs de referència ja existents, les utilitats que proporciona la IA en educació, els seus límits i reptes i marc normatiu. A més, es refereix a tres aspectes claus que el professorat ha de considerar quan utilitza la IA: la importància de la incorporació crítica de la IA, l'educació en els bons usos de la IA i l'aprofitament de les oportunitats de la IA (Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, 2024).

### 1.4.1. Organismes/ens relacionats amb l'ètica i la tecnologia

L'OEIAC, que pren forma de Càtedra a la Universitat de Girona, té com a objectiu principal estudiar les conseqüències ètiques, socials i legals, i els riscos i oportunitats de la implantació de la Intel·ligència Artificial en la vida diària a Catalunya, i des d'una òptica plenament transversal. En el desplegament de la seva missió, l'OEIAC segueix les recomanacions efectuades en la Declaració de Barcelona i la Declaració de Montreal sobre l'ús de les aplicacions de la IA. Entre els treballs que deriven de la seva labor, hi destaquen els informes de l'observatori, el cicle de seminaris, així com també recursos pedagògics. Entre els informes i amb potencial de transferència, es proposa el model PIO (Principis, Indicadors i Observables), una proposta d'autoavaluació organitzativa sobre l'ús ètic de dades i sistemes d'IA que considera els principis ètics de marcs internacionals descrits anteriorment.<sup>7</sup> El model PIO és la primera eina de verificació de dades i sistemes d'IA a Espanya que aborda una

àmplia gamma de qüestions relacionades amb la transparència i l'explicabilitat, la justícia i l'equitat, la seguretat i no-maleficència, la responsabilitat i la rendició de comptes, la privacitat, l'autonomia, i la sostenibilitat. En l'actualitat, el model PIO es desenvolupa per afavorir tant els usos ètics com el compliment de la normativa i regulació a la Unió Europea en matèria de riscos associats a la Intel·ligència Artificial a través d'un procés de verificació exhaustiu.

Un component important que sovint s'oblida quan se n'aborden les implicacions ètiques i socials és el de la governança de la IA i, molt en particular, com involucrar-hi la Societat Civil. Estan en joc no sols els drets individuals de les persones, sinó també la configuració de les nostres societats, de la seva o les seves cultures i, a mitjà o llarg termini, el futur de l'espècie humana, que haurà de conviure i col·laborar amb intel·ligències no humanes. Aconseguir la implicació ciutadana i reivindicar la necessitat de la implicació de la societat civil en la governança de la IA és el *leitmotiv* de l'associació CIVICAI, creada el 2023 a Catalunya, i formada per persones físiques de procedència professional diversa i persones jurídiques (col·legis professionals, universitats, organitzacions empresarials i ciutadanes, etc.), que s'han unit amb aquest objectiu comú. En el seu manifest fundacional, CIVICAI s'hi compromet a col·laborar amb tots els actors implicats per fer possible aquesta conscienciació i implicació ciutadana en la governança de la IA en tots els àmbits: nacional, estatal i internacional. També cal remarcar l'activitat de la xarxa Xnet, creada el 2008 per especialistes i activistes de camps diversos vinculats amb els drets digitals i l'actualització de la democràcia del segle XXI, incloent-hi aspectes com la privacitat, l'ús de les dades, la IA o la cultura lliure, entre altres. En el context educatiu, aquesta xarxa, al costat d'un grup de famílies promotores, ha impulsat el *Pla de Digitalització Democràtica de l'Educació* (2019), que inclou el desenvolupament d'una infraestructura educativa digital (DD) basada en eines de programari lliure que promoguin la sobirania de dades i drets digitals en els centres educatius.<sup>8</sup>

En el context educatiu, hi destaca l'entitat sense ànim de lucre Fundació Bofill, un organisme rellevant en el treball de l'ètica i la tecnologia en contextos educatius escolars formals i informals, concretament amb el seu projecte Laboratori d'Oportunitats Educatives<sup>9</sup> com a entorn per connectar, aprendre i pilotar solucions per generar noves oportunitats d'equitat digital. Tres dels espais en els quals s'estructura aquest Laboratori es relacionen d'alguna manera amb l'ètica de les tecnologies en educació i alguns d'ells directament amb la IA: a) Intel·ligència autèntica (Quina intel·ligència artificial volem des de l'educació?), b) Programar oportunitats (Quins nous llenguatges ens empoderen?), c) Benestar digital (Quines cures necessitem en un món tecnològic?) i d) Dades ètiques (Quines dades alimenten la millora educativa?). En cadascun d'aquests espais s'hi plantegen reptes rellevants, com per exemple: Com garantim la nostra privacitat? o Com podem millorar la qualitat educativa amb la IA?

### 1.4.2. Pràctiques educatives

L'ètica de la IA es pot enfocar des de diferents perspectives en l'àmbit educatiu. Una d'elles és la utilització de les dades i el seu ús per a la millora de l'educació i l'atenció a la diversitat en l'aprenentatge. La IA com a recurs i suport i no com a competició

o solapament en les tasques que desenvolupem. No obstant això, és necessari que aquestes dades estiguin protegides i, que es prengui consciència que les dades són la font de la IA per continuar creant i elaborant noves connexions. Per tant, l'ètica en l'ús d'aquestes dades és necessària i fonamental. Una altra perspectiva per tenir en compte és el coneixement del seu funcionament, fer els usuaris conscients de com s'estructura i les finalitats de l'ús de la IA. En aquests moments el debat en la societat està més centrat en aquest ús, però existeix la possibilitat de centrar-nos en com funciona, ja que es pot deduir que s'utilitza com a recurs i creador de productes en les diferents plataformes, però sense arribar a entendre o a captar, de manera conscient, la influència i l'impacte que provoca individualment i col·lectivament. Aquesta base de mínims ha de ser educada, treballada i integrada per crear la consciència col·lectiva sobre la IA. La importància de la reflexió, la influència de la IA i el seu ús han de donar pas a crear aquest coneixement col·lectiu per integrar-lo en la nostra societat, amb unes normes consensuades. Una de les eines que podem utilitzar per crear aquesta consciència és l'anàlisi del funcionament de l'IA. Aquesta part es pot treballar en educació i a edats primerenques, perquè els usuaris presents i futurs siguin conscients del seu funcionament i de les bones pràctiques.

A Catalunya, a Primària, s'hi ha treballat amb eines com Machine Learning 4 Kids amb la plataforma de Dale Lane,<sup>10</sup> en què es pot introduir de manera accessible el concepte d'aprenentatge automàtic. A través d'aquestes eines avancem en l'aprenentatge i coneixement, però també aprenem a qüestionar-nos i a preguntar-nos els diferents funcionaments de la IA. Mitjançant aquesta plataforma i el programa Scratch a Primària, o App Inventor i Python a Secundària, l'alumnat avança en el seu desenvolupament i descobreix els pros i contres de l'ús de la IA tant des del punt de vista tècnic com pràctic. Des de l'ús de material, la seva distribució, com i en què afecta, l'alumnat crea i és crític si algú usa la seva idea i alhora, reflexiona què passa quan s'usen les idees d'uns altres, els seus materials i produccions fins a aplicar-ho a la societat. Per tant, es tracta de compartir i treballar en equip, però alhora defensar el treball individual.<sup>11</sup>

També existeixen projectes educatius en el context català per treballar aspectes concrets relacionats amb l'ètica de la tecnologia. Per exemple, el projecte Drets.exe sobre drets digitals cerca fomentar el pensament crític i la reflexió sobre les dades, la privacitat i els possibles riscos vinculats a la digitalització i les plataformes entre el col·lectiu de joves a partir de 12 anys; amb aquesta finalitat, ofereixen materials didàctics vinculats a un joc de rol (Data Control Wars).<sup>12</sup>

En el dia a dia de l'aula sorgeixen múltiples qüestions ètiques relacionades amb la introducció de la IA de manera conscient, per la qual cosa cal fer un acompanyament de l'alumnat per tal que faci una sèrie de reflexions i arribi a acords. Fins a quin punt ens pot afectar l'ús de la IA? Les dades que hi introduïm són correctes? Quines fonts d'informació utilitzem? Totes aquestes preguntes sorgeixen i es treballen quan els i les estudiants són els protagonistes de l'aprenentatge automàtic per part de la IA. Els resultats quant a educació continuen sent l'inici d'una nova manera d'educar i de percebre l'aprenentatge, que és una possibilitat i oportunitat per fer una ciutadania crítica, reflexiva, conscient i responsable.

## 2. TRANSFORMACIÓ DIGITAL DE L'EDUCACIÓ EN ÈTICA I TECNOLOGIA (2014-2024)

### 2.1. Tendències principals en la recerca

Des de 2014 totes les edicions del FIET han posat en relleu, amb més o menys profunditat, la necessitat de considerar l'ètica en l'adopció de les tecnologies en qualsevol context i situació educativa. El treball específic realitzat en el FIET 2014 i en el FIET 2021 ha permès a la línia d'“Ètica i Tecnologia” constatar l'estat de la qüestió, les necessitats i les prioritats existents a cada moment, a més de suggerir propostes i accions orientades a promoure un ús ètic, segur, saludable i responsable de les tecnologies en l'educació.

La recerca duta a terme el 2014 (Carrera *et al.*, 2016; Olcott *et al.*, 2016) va permetre identificar aquelles temàtiques que, en àmbits formatius, educatius i socioeducatius: a) contemplaven consideracions ètiques sobre l'adopció i la utilització (com a contingut o com a recurs) de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació en les seves accions, programes, projectes o desenvolupaments curriculars, o b) havien de tenir-se en compte, atès l'impacte negatiu que un ús inconscient, acrític i irreflexiu generava en els individus, les famílies, les institucions i el conjunt de la ciutadania.

Entre els focus d'interès es va identificar la vigència del debat, iniciat la dècada dels 90, sobre la delimitació i les interaccions entre els espais real (físic i analògic) i el digital; els processos de construcció de la identitat (personalitat?) digital en la xarxa i de la reputació en línia; els fenòmens i modalitats d'assetjament virtual dins i fora dels centres educatius; la seguretat en la xarxa i els riscos associats al desconeixement, a la desinformació i a la despreocupació dels usuaris i/o de centres i institucions i, unit a la seguretat, la prevenció necessària davant la diversitat i amplitud d'accions delictives desplegades a internet. També es va fer ressò dels esforços, encara incipients, per impulsar hàbits d'ús saludable i de consum crític i raonable enfront d'una tendència, majoritàriament generalitzada, a una utilització abusiva, desmesurada i impulsiva de les tecnologies que, a vegades, desembocava en conductes patològiques de dependència i addicció. La preocupació per la regulació de l'espai digital i la protecció de la ciutadania en aquest espai; la divulgació i l'accés a la informació, juntament amb la propietat intel·lectual en el context digital (des de perspectives contraposades d'accés lliure i universal o de lliure mercat) i el plagi en espais formatius també van emergir —entre altres— com a problemàtiques rellevants que calia abordar des d'una perspectiva ètica.

El treball realitzat el 2021, Carrera *et al.* (2022), va suposar corroborar que les temàtiques identificades set anys enrere continuaven vigents, al mateix temps que en sorgien d'altres de noves arran dels incessants desenvolupaments tecnològics i del gran increment en el nombre d'usuaris d'internet a tot el món (si el 2020 era el 55 % de la població mundial, el 2023 s'ha situat per sobre del 65 %). Les unes i les altres segueixen, segueixen, necessitant un tractament ètic que, des de l'educació, generi una consciència crítica individual i col·lectiva que sigui capaç de trencar amb l'adopció

de les tecnologies com a producte de consum i la situï en la dimensió humana i cultural. Els reptes principals sorgien arran de l'explosió del tractament massiu de dades i dels avanços, ja espectaculars en aquest moment, en el *machine learning* i en el *deep learning*. Reptes que venien acompanyats de dilemes ètics, i de controvèrsies, que majoritàriament segueixen sense estar resolts. El *big data* penetrava ja en aquest moment en l'educació, especialment a través de les analítiques d'aprenentatge, amb possibilitats ingents per resoldre alguns problemes complexos, de sistema, i millorar els processos de personalització de l'ensenyament i de l'aprenentatge. També es va visibilitzar la necessitat d'incorporar la robòtica i el pensament computacional amb una perspectiva crítica i ètica i no sols tècnica i analítica. I s'advertia de les inquietuds i interrogants que comporta la introducció dels robots socials a les aules i en altres escenaris socioeducatius.

Malgrat la rellevància de totes aquestes temàtiques, la intel·ligència artificial va acaparar més atenció i dedicació en percebre el seu potencial disruptiu, tal com ho han estat, en altres moments de la història, la impremta o internet. El 2021 la IA ja era objecte d'atenció política, sociològica, filosòfica o educativa i no sols tecnològica, productiva o econòmica. La incipient incorporació de la IA en els currículums escolars va atreure l'atenció del grup de treball. Sens dubte, aquests tres últims anys han ratificat la necessitat que l'educació s'ocupi de manera activa i rigorosa de la IA. Fer-ho no sols suposa adoptar-la per optimitzar processos i progressar en aprenentatges més sòlids i personalitzats. També exigeix al sistema educatiu educar en el coneixement i en l'ús crític de la IA amb la finalitat d'aconseguir ciutadans lliures i reflexius capaços d'actuar amb criteri i responsabilitat respecte a ells mateixos, la societat i el planeta.

## 2.2. Principals resultats i limitacions

Entre els principals resultats aconseguits pels grups de treball d'Ètica i Tecnologia en el FIET cal destacar-hi la configuració i definició de l'*Ethical Context Continuum* (ECC) que Olcott *et al.* (2015) van establir per a la presa de decisions ètiques en l'ús de les tecnologies. En aquest marc, se situen les persones, els valors i la tecnologia dins d'un context social i cultural més ampli que confereix una perspectiva històrica i evolutiva que entronca amb l'essència tècnica i tecnològica de l'ésser humà. Aquest marc es completa amb l'adopció de tesis i axiomes de Jonas (1995) sobre la posició nuclear de la responsabilitat com a valor que determina, en ser considerat o ignorat, aquesta presa de decisions.

L'activitat d'aquests grups ha contribuït a identificar i difondre els principals reptes, des d'una perspectiva ètica, que suposen les tecnologies digitals en l'àmbit educatiu i social i ha suposat, també, traçar una sèrie de recomanacions derivades de les necessitats detectades. Recuperant aquests reptes i recomanacions (Carrera *et al.*, 2016; 2022; Olcott *et al.*, 2016) s'observen, al llarg d'aquesta dècada, alguns canvis destacables quant a les actituds, regulacions i iniciatives i, també, problemàtiques que necessiten més atenció i mesures específiques.

A Europa i en els seus estats, la legislació ha reforçat les garanties dels drets digitals i la protecció de dades de les persones físiques, cosa que ha permès que la majoria d'empreses i companyies tecnològiques hagin simplificat les condicions d'accés, ús i

privacitat dels serveis i productes digitals. S'han multiplicat les iniciatives i programes específics orientats a la inclusió digital dels col·lectius desfavorits o en risc d'exclusió social i digital. S'ha avançat en l'aplicació estricta dels estàndards i protocols ètics que regeixen la recerca, en qualsevol camp d'especialització, i s'obre pas el fenomen de la Ciència Oberta promovent una recerca més accessible, col·laborativa, eficient i transparent. Han augmentat els equips, centres i organismes que s'ocupen d'investigar sobre la seguretat, els efectes i les implicacions socials de la IA. S'observa, també, una major sensibilitat i consciència sobre la necessitat d'un consum autoregulat i un ús segur i responsable de les tecnologies.

En el context educatiu es constata també l'impuls a la formació i acreditació de la competència digital docent del professorat no universitari. Així mateix, els centres escolars estan cada vegada més compromesos amb el desenvolupament de la competència digital dels seus alumnes i, especialment, a promoure hàbits d'ús crític, segur, saludable i sostenible de les tecnologies digitals. En les universitats s'ha incrementat la sensibilitat i les accions orientades a la reducció del plagi i del frau acadèmic a través —entre altres mesures— d'activitats i tasques que reclamin produccions originals personals o col·lectives.

Quant a les limitacions, destaca l'absència d'un codi ètic universal per a un ús responsable de les tecnologies. També la falta de legislació i regulació que asseguri, en tots els països, el compliment dels estàndards ètics en els desenvolupaments de la IA, en la creació d'algorismes i en el tractament, gestió i ús de dades, i que sigui garant de la protecció dels drets digitals de les persones. En educació continua sent necessari més desenvolupament de tecnologies, materials i recursos digitals per a l'educació de qualitat i lliure d'interessos comercials; el desplegament d'una educació mediàtica crítica que consideri tots els canals de comunicació, formats, llenguatges i suports que ofereixen les tecnologies digitals i no només els mitjans de comunicació convencionals o les xarxes socials; i la incorporació en els currículums i plans d'estudi —de manera transversal i en totes les etapes i nivells educatius— el desenvolupament ètic des dels valors.

### 3. REPTES DEL FUTUR

Són múltiples les preguntes que ens podem fer sobre ètica i tecnologia, i més encara de les tecnologies i sistemes basats en IA en el context educatiu. Plantegem dos grans reptes: (1) Desenvolupament de competències tecnoètiques en l'era de la IA en contextos educatius i (2) Generació d'alternatives tecnoètiques davant l'era de la IA en contextos educatius i socials.

#### 3.1. Competències tecnoètiques en contextos educatius

Tant en el context internacional, com en el nacional i català, s'està experimentant des de fa anys, amb especial impuls de la pandèmia (Jacovkis *et al.*, 2023), una situació de solucionisme tecnològic, ideologia que apunta al fet que tots els problemes es poden resoldre amb la tecnologia (Morozov, 2013). També en l'àmbit educatiu, el

tecnosolucionisme respon a posicions filosòfiques deterministes i instrumentalistes que veuen les tecnologies sempre com un bé social que implica el progrés i, que, per tant, són neutres i no necessiten consideracions ètiques (Feenberg, 2003). Especialment, la posició determinista limita la responsabilitat i agència humana, i la cedeix a les tecnologies.

Des d'una posició crítica que planteja les tecnologies com a artefactes sociotècnics, l'ús de les tecnologies digitals i sistemes basats en IA no és neutral i serveix per a diferents propòsits, que sovint no estan alineats amb els fins educatius (p. ex., de màrqueting o de benefici econòmic). Aquests sistemes recullen, processen i agreguen grans quantitats de dades en la seva operació, la qual cosa genera preocupació, per exemple, en relació amb el grau de cessió de privacitat que reclamen, així com sobre els biaixos en els seus resultats. A més, des d'una perspectiva ecològica, que s'utilitzin o no aquests artefactes comporta implicacions en les pràctiques i contextos educatius, la qual cosa demana fer una reflexió des del disseny i evitar les eleccions binàries, per centrar-se en problemes que plantegen dilemes i zones grises.

És per això que avui dia l'adquisició d'una comprensió bàsica de les tecnologies digitals per part de tota la ciutadania i, especialment, l'alfabetització en dades, és fonamental per poder facilitar la implicació de les persones de manera positiva, crítica i segura en aquestes tecnologies. Si es va un pas més enllà en l'alfabetització en dades, l'alfabetització en IA pot entendre's com un conjunt d'habilitats i competències que permeten a les persones avaluar críticament les tecnologies d'IA, que estan basades en dades, mentre interactuen eficaçment amb la IA tant en la seva vida personal com en la professional (Long & Magerko, 2020). En aquest context, s'ha de considerar la preparació en competència digital docent de docents en formació i en exercici, que, si bé, quant a teoria, contempla elements ètics i d'ús de la IA (per exemple, veure ítem 1.5 de l'àrea 1 del *Marc de referència de la competència digital docent*,<sup>13</sup> basat en el marc europeu DigCompEdu), en la pràctica és limitada. Per exemple, en el cas de la protecció de dades, diversos estudis apunten cap a la falta de coneixements i capacitats vinculades a qüestions ètiques relacionades amb les tecnologies i dades digitals (Alim *et al.*, 2017; González-Mingot & Marín, 2023a; Lindh & Nolin, 2016; Marín *et al.*, 2021).

En el context de Catalunya, l'adopció de postures crítiques és minoritària i considerada problemàtica (Jacovkis *et al.*, 2022). A més, a vegades es busca que els docents actuïn sols, generant pressió individual per a una cerca de solucions que hauria de ser col·lectiva i comptar amb la participació diversa de les diferents parts interessades (societat civil, acadèmia, administracions, corporacions), i no només la comunitat educativa, per garantir la sobirania digital humana i la governança de la IA. A això se li sumen la falta de formació continuada del professorat i el sentiment d'impotència i dificultat d'acció davant aspectes que poden plantejar qüestions ètiques en l'ús de la tecnologia digital (p. ex. obligació d'acceptar termes i condicions per accedir a unes certes plataformes o d'adoptar-les en contextos com el financer i altres) (González-Mingot & Marín, 2023b). En general, s'observa en la pràctica una naturalització preocupant que pot portar a la inacció i la falta d'una mirada ètica transversal a l'hora de pensar en competències digitals.

Existeixen algunes propostes orientades al desenvolupament de competències en IA. Chan (2023) suggereix un marc normatiu des d'una perspectiva ecològica

considerant aspectes de governança (p. ex. entendre, identificar i prevenir la mala conducta acadèmica i dilemes ètics o l'equitat en l'accés a les tecnologies basades en IA), operacionals (proporcionar formació i suport al professorat, personal i alumnat en competències en IA) i pedagògics (preparar l'alumnat per al treball basat en IA o el desenvolupament de competències holístiques per part de l'alumnat, p. ex., pensament crític). Krutka *et al.* (2019, p. 569) adopten un abordatge tecnoètic crític que consideri aspectes ètics, democràtics, legals, econòmics, tecnològics i pedagògics, i proposen un conjunt de preguntes, consideracions contextuals i aplicacions pràctiques per a cadascun d'aquests tòpics. La seva proposta busca provocar el professorat i fer-los qüestionar assumpcions ideològiques relacionades amb el progrés i el poder per tal d'obtenir una comprensió “legal, ètica i socialment responsable de l'ensenyament *sobre* les tecnologies buscant pedagogies orientades cap a la justícia” (Krutka *et al.*, 2019, p. 568). Al seu torn, el primer esborrany dels marcs de referència de competència en IA en contextos escolars que està preparant la UNESCO té l'ètica present en tots els aspectes i com un element en si mateix (ètica de la IA a través de tot el seu cicle de vida) (UNESCO, 2023b). En els diferents nivells de progressió d'aquest aspecte, en el cas del professorat, s'hi inclouen implicacions ètiques, valors d'equitat, inclusió i diversitat en l'ús educatiu, així com la promoció d'una ètica de la cura i empatia en l'ús, i la participació en comunitats per assegurar-ne la regulació en diferents contextos. En el cas de l'alumnat, s'hi observen com a competències la reflexió crítica sobre IA, la seguretat i responsabilitat en IA i l'ètica des del disseny.

Aquests marcs suposen un primer pas per reconèixer la importància de l'ètica entre les competències digitals i en IA en educació, cosa que apunta cap a una competència digital crítica. Però un dels principals reptes suposarà crear estratègies transversals per poder desenvolupar-les des d'una perspectiva crítica i reflexiva, que considerin activitats situades, de context, que, a més, es dirigeixin a l'emoció (p. ex., dilemes). Aquesta transversalitat hauria d'assegurar el qüestionament sobre les tecnologies digitals i el coneixement del seu funcionament. Per això, s'hauria de partir d'una visió de la tecnologia al servei docent, amb una actitud d'obertura i flexibilitat a les possibilitats de les tecnologies digitals i de la IA cap a l'aprenentatge, suport docent, gestió educativa, etc., així com per reduir diferències entre persones, però evitant posicions deterministes i instrumentalistes. De manera complementària, es plantegen propostes com: (i) la creació d'un observatori algorítmic que faci seguiment de l'ús i implicacions ètiques de la IA en el context educatiu; i (ii) l'establiment de criteris ètics en la producció de tecnologies usades en educació, de la mateixa manera que els existents per a la creació d'altres tipus de materials didàctics.

Alguns subreptes que cal considerar són la conscienciació, el compromís i l'acció que impliquin usos ètics de les tecnologies digitals i de la IA en educació. L'impacte de la resolució del repte principal i subreptes apunta cap a l'increment de l'agència humana sobre la tecnologia i l'impuls a una massa crítica, que fomenti entorns de curiositat amb una perspectiva crítica i la pràctica docent reflexiva, i el suport a la ciutadania per ser conscient de possibles qüestions i reptes relacionats amb l'ètica, la sostenibilitat ambiental, la protecció i privacitat de dades, els drets de la infància i diversos tipus de discriminació i prejudicis (Redecker & Punie, 2020).

### 3.2. Alternatives tecnològiques en contextos educatius i socials

Un repte més gran en el context de l'ètica i la tecnologia són els impactes socials i educatius que produeix l'ús, majoritàriament mancat de reflexió i de desconeixement, de sistemes tecnològics i basats en IA, i quines alternatives tecnològiques poden aportar-se per reduir-los o minimitzar-los.

A continuació, s'han intentat mapejar els impactes negatius de la IA més comuns en l'àmbit educatiu (v. Taula 1). Aquests impactes inclouen aspectes que van des de la vigilància, passant per la discriminació i els impactes ambientals.

**Taula 1. Impactes socials de l'ús de la IA en l'àmbit educatiu**

Concepte	Impactes
Vigilància i dadificació	<p>Naturalització de la vigilància des de l'edat primerenca i fragilització de l'autonomia en el context escolar i extraescolar a causa de la sensació d'obligació de consentir amb uns certs usos de dades.</p> <p>Fragilització de la llibertat acadèmica de docents i estudiants sotmesos a diferents nivells de vigilància privada i estatal.</p> <p>Limitació de la llibertat de pensament, accés a la informació i lliure expressió d'estudiants sotmesos a vigilància de les seves aplicacions i dispositius a nivell extraescolar.</p>
Biaixos i discriminació	<p>Subjecció a vigilància amb la vulneració de la privacitat i els impactes identificats a dalt.</p> <p>Possible discriminació contra uns certs grups socials, fins i tot dones, persones LGBTQ+ i persones de pell fosca amb la consegüent afectació dels drets fonamentals, fins i tot el dret a l'educació (Buolamwini &amp; Gebru, 2018). Ja han estat identificats indicis de discriminació de grups històricament marginats a partir de l'ús dels sistemes <i>e-proctoring</i> i d'algorismes d'estandardització de notes, per exemple al Regne Unit (Perrotta, 2023).</p>
Autonomia, agència	<p>Pèrdua de la llibertat de càtedra i autonomia docent.</p> <p>Increment de la vigilància i control en l'ambient laboral.</p> <p>Disminució de l'agència a partir de la subjecció a decisions pedagògiques medades per tecnologies que operen com a "caixes negres" (Pasquale, 2015).</p> <p>Conversió gradual del rol docent a un rol de gestió de dades.</p>
Democràcia i transparència	<p>Concentració de poder en alguns actors privats que determinen les condicions d'ús dels seus sistemes i plataformes i minen la capacitat de negociació d'institucions i Estats (da Cruz &amp; Venturini, 2020; Parcerisa <i>et al.</i>, 2022).</p> <p>Les empreses de tecnologies passen a tenir un pes diferencial en decisions estratègiques de l'àmbit educatiu que no són part de la seva competència en un fenomen denominat "transgressions sectorials" (Solano <i>et al.</i>, 2022).</p> <p>Les decisions sobre usos de tecnologies es prenen de manera poc transparent i amb escassa possibilitat de participació per part de l'alumnat, docents i famílies.</p>

Per tant, l'ètica vinculada a l'ús de sistemes basats en IA en el context de l'educació no sols ha de tenir en compte qüestions d'aproximacions a les dades computacionals, sinó que també ha de considerar l'ètica educativa, per la qual cosa ha d'integrar aspectes tant relacionats amb la gestió educativa en àmbit institucional (p. ex., matriculació d'alumnat) que preservin la cohesió social i els drets a la igualtat d'oportunitats, com

en l'àmbit de pràctiques educatives, com l'ètica de les expectatives i rols docents, de les relacions de poder entre professorat i alumnat, d'enfocaments concrets a nivell pedagògic, etc. (Holmes *et al.*, 2022). En aquest sentit, el posicionament dels centres educatius i l'autonomia que tingui el centre són crucials.

Si bé l'escenari actual posa en relleu problemàtiques diverses, també es destaquen la presència de moviments de construcció comunitària en contextos educatius i socials que, encara que minoritaris, busquen plantejar alternatives ètiques a aquesta situació i poden servir d'inspiració en altres contextos.<sup>14</sup> En aquest sentit, s'advoca per promoure una reflexió ètica, que doni suport a mirades alternatives a l'ús de la tecnologia i garanteixin la justícia i equitat, així com l'autonomia acadèmica. Per això, és important la valorització de les diverses formes de coneixement i expressió, més enllà dels sabers occidentals, en la producció i reflexió sobre tecnologies. Així mateix, cal adoptar una consciència de la materialitat digital, de la realitat física de les tecnologies (Edwards, 2021) i, en aquesta línia, incloure consideracions sobre la sostenibilitat ambiental a la discussió ètica.

Enfocaments com la sobirania digital i la governança de dades digitals, l'ètica i justícia de dades d'educació o l'educació oberta, entre altres, es plantegen com a pilars en què cal avançar cap a un paradigma tecnològic ètic, responsable i cívic que prioritzi l'agència humana individual i col·lectiva sobre les dades digitals en educació (Atenes *et al.*, 2023; Bali *et al.*, 2020). També s'apunta cap a la necessitat de l'avaluació ètica de recerca sobre IA, i de repensar mecanismes o criteris al costat de les universitats per crear una comprensió comuna sobre aquest tema.

Finalment, es plantegen altres possibilitats per abordar els riscos i impactes de la IA, incloses: (i) la certificació, per exemple, a través d'auditories tecnològiques i de dades; (ii) la creació d'estàndards globals que ofereixin garanties mínimes quant a l'ús ètic de la tecnologia; (iii) la garantia de mecanismes de consentiment exprés, informats i específics en àmbit global; (iv) solucions de disseny que efectivament propiciïn l'autonomia en la gestió de dades personals; (v) les auditories tecnoètiques com a eina docent per a la reflexió sobre impactes de la tecnologia a nivell ètic, democràtic, legal, econòmic, tecnològic i pedagògic (Krutka *et al.*, 2019); i (vi) l'enfocament de l'ètica en el disseny (Moore & Tillberg-Webb, 2023), que apunten a visions crítiques on es mitiguin impactes negatius i es potenciïn els positius.

En última instància, l'impacte de la resolució d'aquest repte s'orienta a: 1) la reducció de qualsevol efecte, conseqüència o impacte negatiu de la IA a curt, mitjà o llarg termini en un mateix, en qualsevol altra persona, grup o col·lectiu i en la sostenibilitat del planeta i, 2) a la promoció d'una ciutadania més formada, lliure, crítica i responsable en l'exercici dels seus drets individuals i col·lectius.

## 4. REFERÈNCIES

Alim, F., Cardozo, N., Gebhart, G., Gullo, K., & Kalia, A. (2017). *Spying on Students: School-Issued Devices and Student Privacy*. Electronic Frontier Foundation. <https://www.eff.org/files/2017/04/13/student-privacy-report.pdf>

- Andrejevic, M., & Selwyn, N. (2020). Facial recognition technology in schools: critical questions and concerns. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 115-128. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686014>
- Angulo Bahón, C., & Véliz, C. (2022). *Intel·ligència artificial i tecnoètica*. Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC. <https://doi.org/10.5821/ebook-9788419184054>
- Atenas, J., Havemann, L., Rodés, V., & Podetti, M. (2023). Alfabetización crítica de datos en la práctica: Un modelo de educación abierto para la formación docente. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (85), 49-67. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.85.2851>
- Bali, M., Cronin, C., Czerniewicz, L., DeRosa, R., & Jhangiani, R. (2020). *Open at the Margins*. Rebus Community. <https://press.rebus.community/openatthemargins>
- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. In *Conference on fairness, accountability and transparency* (pp. 77-91). PMLR.
- Bunge, M. (2019). *Filosofia de la tecnologia*. Societat Catalana de Tecnologia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans. <https://doi.org/10.5821/ebook-9788498807707>
- Carrera, F.X., Arnó, R., Camps, V., & Carmona, E. (2016). Ètica i Tecnologia en Educació: una perspectiva local per a una pràctica global. En *New learning environments from a transformative perspective* (pp. 285-307). Wolters Kluwer.
- Carrera, X., Peiró, K., Cano, M. F., Nahabetian, L., & Cebrián, G. (2022). Ètica y tecnología: construcción de la sociedad digital desde los valores y la educación. En *Investigar e innovar en la era digital: Aportaciones desde la tecnología educativa* (pp. 119-130). Octaedro.
- Chan, C.K.Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Charisi, V., Chaudron, S., Di Gioia, R., Vuorikari, R., Escobar Planas, M., Sanchez Martin, J.I., & Gomez Gutierrez, E. (2022). *Artificial Intelligence and the Rights of the Child : Towards an Integrated Agenda for Research and Policy*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/012329>
- da Cruz, L.R., & Venturini, J.R. (2020). Neoliberalismo e crise: o avanço silencioso do capitalismo de vigilância na educação brasileira durante a pandemia da Covid-19. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28, 1060-1085. <https://doi.org/10.5753/rbie.2020.28.0.1060>
- Derechos Digitales (2021). *A Latin American perspective on the use of AI systems by the State*. <https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/DD-Call-for-input-OHCHR-privacy-in-the-digital-age.pdf>
- Edwards, D. W. (2021). Critical infrastructure literacies and/as ways of relating in big data ecologies. *Computers and Composition* 61, 102653. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2021.102653>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/898>
- Feenberg, A. (2003). *What Is Philosophy of Technology?* [https://www.sfu.ca/~andrewf/books/What\\_is\\_Philosophy\\_of\\_Technology.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/books/What_is_Philosophy_of_Technology.pdf)

- Floridi, L., & Taddeo, M. (2016). What is data ethics? *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 374: 20160360. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>
- Generalitat de Catalunya, Departament de de Polítiques Digitals i Administració Pública, i Secretaria de Polítiques Digitals (2020). *Catalonia.AI: L'estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya*.
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació (2024). *La intel·ligència artificial en l'educació. Orientacions i recomanacions per al seu ús als centres*. <https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/monografies/intelligencia-artificial-educacio/ia-educacio.pdf>
- Gonzalez-Mingot, S., & Marín, V. I. (2023a). La gestión de datos digitales en la educación primaria catalana: percepciones del profesorado. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (86), 81-95. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.86.2883>
- González-Mingot, S., & Marín, V. I. (2023b). Les plataformes digitals a l'educació primària de Catalunya: una qüestió d'ètica. *Revista Catalana de Pedagogia*, 24, 4-16. <https://doi.org/10.2436/20.3007.01.193>
- Hernández-Leo, D. (2022). Directions for the responsible design and use of AI by children and their communities: Examples in the field of Education, In Charisi, V., Chaudron, S., Di Gioia, R., Vuorikari, R., Escobar Planas, M., Sanchez Martin, J.I. and Gomez Gutierrez, E., *Artificial Intelligence and the Rights of the Child: Towards an Integrated Agenda for Research and Policy* (pp. 73-74). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/012329>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.
- Jacovkis, J., Rivera-Vargas, P., Parcerisa, L., & Calderón-Garrido, D. (2022). Resistir, alinear o adherir. Los centros educativos y las familias ante las BigTech y sus plataformas educativas digitales. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (82), 104-118. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2615>
- Jacovkis, J., Parcerisa, L., Calderón-Garrido, D., & Moreno-González, A. (2023). Plataformas y digitalización de la educación pública: Explorando su adopción en Cataluña. *Archivos Analíticos De Políticas Educativas*, 31. <https://doi.org/10.14507/epaa.31.7917>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature machine intelligence*, 1(9), 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder.
- Krutka, D.G., Heath, M.K. & Willet, K.B.S. (2019). Foregrounding Technoethics: Toward Critical Perspectives in Technology and Teacher Education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(4), 555-574. <https://www.learntechlib.org/primary/p/208235/>
- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the Teachers: An Exploratory Review on Artificial Intelligence in Education. *Information*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.3390/info13010014>
- Lindh, M., & Nolin, J. (2016). Information We Collect: Surveillance and Privacy in the Implementation of Google Apps for Education. *European Educational Research Journal*, 15(6), 644-663. <https://doi.org/10.1177/1474904116654917>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

- Marín, V. I., Carpenter, J., & Tur, G. (2021). Pre-Service Teachers' Perceptions of Social Media Data Privacy Policies. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 519-535. <https://doi.org/10.1111/bjet.13035>
- Marshall, R., Pardo, A., Smith, D., & Watson, T. (2022). Implementing next generation privacy and ethics research in education technology. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 737-755. <https://doi.org/10.1111/bjet.13224>
- Moor, J. H. (1985). What is Computer Ethics?. *Metaphilosophy*, 16(4), 266-275. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.1985.tb00173.x>
- Moore, S. L., & Tillberg-Webb, H. K. (2023). *Ethics and Educational Technology: Reflection, Interrogation, and Design as a Framework for Practice*. Routledge.
- Morozov, E. (2013). To save everything, click here: The folly of technological solutionism. *Public Affairs*, 27(1), 111-113. <https://doi.org/10.1093/jdh/ept034>
- Nacions Unides (2021). A/HRC/48/31. *El derecho a la privacidad en la era digital: Informe de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos*. <https://www.ohchr.org/es/calls-for-input/2021/right-privacy-digital-age-report-2021>
- OEIAC (2021). *Inteligencia artificial, ética y sociedad: Una mirada y discusión a través de la literatura especializada y de opiniones expertas*. Universitat de Girona. <https://www.udg.edu/ca/catedres/oeiac/informes-i-transferencia/informe-oeiac>
- Olcott, D., Carrera Farran, X., Gallardo Echenique, E. E., & González Martínez, J. (2015). Ètica i Educació en l'era digital: perspectives globals i estratègies per a la transformació local a Catalunya. *RUSC Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 59-72. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2455>
- Olcott, D., Dratwa, J., Parkin, J., Schmalzried, M., & Duart, J.M. (2016). Ethics, Innovation and Technology in Education: From Global Perspectives to Local Practice. En *New learning environments from a transformative perspective* (pp. 309-332). Wolters Kluwer.
- Parcerisa, L., Jacovkis, J., Rivera-Vargas, P., & Herrera-Urizar, G. (2022). Corporaciones tecnológicas, plataformas digitales y privacidad: comparando los discursos sobre la entrada de las BigTech en la educación pública. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 221-239. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.34417>
- Pasquale, F. (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press.
- Perrotta, C. (2023). Advancing data justice in education: some suggestions towards a deontological framework. *Learning, Media and Technology*, 48(2), 187-199. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2156536>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2020). *Digital Education Action Plan 2021-2027 Resetting education and training for the digital age*. Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1602778451601&uri=CELEX:52020DC0624>
- Sefton-Green, J., & Pangrazio, L. (2021). Platform Pedagogies -Toward a Research Agenda. In *Algorithmic Rights and Protections for Children*. <https://doi.org/10.1162/ba67f642.646d0673>
- Selwyn, N. (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 10(1). <https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062>
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510-1529. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>

- Solano, J. L., Martin, A., Ohai, F., de Souza, S., & Taylor, L. (2022). *Digital disruption or crisis capitalism?: Technology, power and the pandemic*. Global Data Justice. <http://dx.doi.org/10.26116/gdj-euaifund>
- UNESCO (2019). *Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa)
- UNESCO (2023a). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO (2023b). *Draft AI competency frameworks for teachers and for school students*. <https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2023/11/UNESCO-Draft-AI-competency-frameworks-for-teachers-and-school-students.pdf>
- Véliz, C. (2024). *Oxford Handbook of Digital Ethics*. Oxford University Press.
- Williamson, B., & Hogan, A. (2020). *Commercialisation and privatisation in/of education in the context of Covid-19*. [https://issuu.com/educationinternational/docs/2020\\_eiresearch\\_gr\\_commercialisation\\_privatisation](https://issuu.com/educationinternational/docs/2020_eiresearch_gr_commercialisation_privatisation)

## INCLUSIÓ I COHESIÓ SOCIAL

**José Luis Lázaro Cantabrana**  
*Universitat Rovira i Virgili*

**Jordi Coiduras Rodríguez**  
*Universitat de Lleida*

**Francisca Negre Bennasar**  
*Universitat de les Illes Balears*

**M<sup>a</sup> Julia Morales**  
*Universidad de la República*

**Ramon Martí**  
*Universitat Pompeu Fabra*

**Èric Roig**  
*Fundació Bofill*

**Maria Macia Golobardes**  
*Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*

**Byron Vaca Barahona**  
*Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*

**Marta Pérez Reclusa**  
*Fundación Caja Navarra*

**José Andrés Burguete**  
*Fundación Caja Navarra*

**Héctor Gardó Huerta**  
*Fundació Bofill*

**Marta Queralt Romero**  
*Universitat Rovira i Virgili*



## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1. Per una societat i una escola inclusiva: una educació per a totes les persones

La inclusió i la cohesió social fan referència a qüestions relacionades amb la convivència i l'organització de les persones que formen part d'una societat i, de manera general, a l'organització de la mateixa societat. La inclusió social procura l'accés de manera equitativa als recursos, drets i serveis dels quals una societat disposa, buscant l'equitat i la participació de tota la ciutadania. Una part important dels països de la Unió Europea incorporen en els seus principis educatius la inclusió. Els sistemes inclusius, contràriament als segregadors, beneficien la qualitat de vida, la salut, i la participació en els processos democràtics (European-Commission, 2014; OECD 2015).

Per a la UNESCO (2009) l'educació inclusiva té com a objectiu garantir la participació en l'aprenentatge, la cultura i la comunitat de tot l'alumnat, reduint la seva exclusió del sistema educatiu ordinari per qualsevol causa de diversitat. En l'àmbit educatiu, facilitar aquesta participació exigeix la supressió de les barreres que la limiten. La nostra societat i el nostre sistema educatiu han requerit, en l'última dècada, un major compromís professional i institucional per a suprimir qualsevol mena d'obstacle (curricular, actitudinal, de comunicació o físic) limitant a l'autodeterminació de la persona. La supressió de barreres arquitectòniques, així com de les barreres per a l'aprenentatge i la participació, per a Booth i Ainscow (2000) són aquelles que poden impedir la inclusió de part de l'alumnat limitant la seva presència, la seva participació i els seus assoliments. Les necessitats específiques de suport educatiu no són fixes ni dicotòmiques, es deriven de la situació personal — les seves fortaleses i limitacions — en interacció amb les ajudes o suports disponibles en el context (Botxí, 2021). Els suports, com a recursos personals, metodològics, tècnics, arquitectònics, digitals, poden mitigar els efectes de les barreres i habilitar o capacitar, a la persona (Schalock et al., 2021; Thompson et al., 2014). La inclusió ha de ser nuclear en el sistema educatiu (Simón et al., 2019).

Les tecnologies digitals emergeixen com a recursos habilitadors per a possibilitar l'accés a una educació inclusiva i de qualitat i, com defensen Ainscow *et al.* (2006, p.25) la presència, la participació i el progrés (originalment en anglès *achievement*) “de tots els estudiants vulnerables a pressions excloents, no sols aquells amb discapacitats o aquells categoritzats com amb necessitats educatives especials”.

Amb una relació directa, la cohesió social se centra en la capacitat que ha de mantenir una societat perquè la participació de tots els seus ciutadans sigui possible, actuant de manera solidària i harmoniosa i sentint-se part d'aquesta i responsable

del seu esdevenir. Una escola que no presenta barreres i que procura l'accés i ús de les tecnologies digitals per a tot l'alumnat, per a fomentar l'aprenentatge i la participació, aconseguiria generar un ambient de cohesió social si tota la comunitat educativa se sentís part d'aquesta, contribuint de manera significativa a l'oferiment d'una educació integral als seus estudiants, aconseguint d'aquesta manera, en un futur immediat, una societat més justa i equilibrada. Com comenten Booth i Ainscow (2015, p.27) les comunitats es construeixen “a través de cultures que fomenten la col·laboració”, vinculant la visió d'una comunitat inclusiva al sentit de la responsabilitat cap als altres, assenyalant que “el progrés en el canvi de les institucions pot ser millor quan les persones s'uneixen en accions conjuntes i col·laboratives”. La UNESCO, en el quart objectiu de l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible, planteja “garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge al llarg de tota la vida per a tots” com una proposta basada en els principis de la dignitat humana, els drets igualitaris, la justícia social, la pau, la diversitat cultural i la responsabilitat compartida (UNESCO, 2016). Shogren *et al.* (2015) emfatitzen “tots significa tots”, per a evitar que “alguns” quedin apartats del dret a una educació igualitària i reclamen una major atenció per a aquells que s'han trobat exclosos per pobresa, capacitats diverses, edat, procedència, residència en zones rurals remotes, persones refugiades o desplaçades a causa de conflictes, minories ètniques, entre altres (UNESCO, 2018).

## 2. CAPACITACIÓ TECNOLÒGICA I COMPETÈNCIA DIGITAL

La transformació digital de l'educació a partir de la implementació de la Intel·ligència Artificial (IA) planteja desafiaments que mereixen especial consideració. Si bé un avantatge se centra en les possibilitats de reduir la bretxa digital, la falta d'accés i de formació, així com les desigualtats econòmiques poden engrandir la bretxa en lloc de reduir-la, especialment per a aquells col·lectius més vulnerables. Resulta, per tant, totalment necessari assegurar la igualtat d'oportunitats quant a l'accés i ús de la tecnologia. En conseqüència, cal dedicar l'atenció necessària a les regulacions i aspectes ètics relacionats amb la IA (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023).

Per a Sevilla *et al.* (2021), és fonamental trobar les eines que siguin capaces de tancar la bretxa digital ja que aquesta suposa una fractura perillosa de cara al futur, sent necessari preparar als joves per a ocupacions que requeriran competències diferents de les actuals. Les competències que es demanen en l'actualitat no es redueixen a competències tècniques, inclouen altres com a resiliència, flexibilitat i polivalència. Si a tot això afegim les bretxes socials, aconseguir la inclusió i la cohesió social es converteix en un repte ampli i complex al qual l'educació ha de contribuir en la cerca de solucions (Sevilla *et al.*, 2021). En aquest moment, una correcta incorporació de la IA en l'Estratègia Digital dels Centres educatius (EDC) pot permetre el desenvolupament d'un rol significatiu en la prevenció i reducció d'aquestes bretxes socials, eliminant biaixos per a evitar o disminuir les desigualtats existents per edat, gènere, nivell econòmic o qualsevol altre factor excloent.

La inclusió digital i la competència digital docent (CDD) són conceptes relacionats, que comparteixen finalitats educatives vinculades a la millora dels processos

d'ensenyament-aprenentatge (Sanz et al., 2023). Això és així, perquè faciliten entorns acadèmics en els quals el coneixement es construeix de forma col·laborativa, es respecten els diferents ritmes d'aprenentatge, s'ofereixen la possibilitat de presentar de múltiples maneres la informació i ajuden a fomentar la participació i la interrelació. En definitiva, promouen cultures educatives inclusives dins de les institucions educatives, fet que millora la qualitat educativa, i contribueix a generar societats més justes i equitatives. Si bé la inclusió digital pot definir-se de diferents formes, assumim la que proposa Helsper (2014), que la presenta com el compromís efectiu i sostenible d'un individu amb les tecnologies digitals (TD) de manera que permeti la seva plena participació en la societat en termes de benestar econòmic, social, cultural, cívic i personal. Al nostre mode de veure, formar en inclusió digital ajuda a els/les futurs/es docents a desenvolupar habilitats en la identificació i selecció dels recursos digitals més adequats per als seus estudiants, a entendre com les eines digitals poden millorar l'eficàcia de l'ensenyament, a avaluar la qualitat de la informació en línia, i a utilitzar les TD de manera equitativa i equànime garantint la igualtat d'oportunitats de tot l'alumnat (Sanz & Queralt, 2024).

Les possibilitats que ofereix la IA per a la personalització i flexibilització de les experiències d'aprenentatge, l'avaluació automatitzada i adaptativa, les analítiques d'aprenentatge i la identificació de patrons, els bots, són exemples dels avanços que la IA posa a la disposició de la comunitat educativa, oferint nombroses oportunitats per a la inclusió i la cohesió social (Bakhodirov & Rahmanova, 2023). Tot això ha de contemplar-se en la EDC de manera que aquestes oportunitats formin part de la cultura del centre.

La IA té un fort potencial per a reduir les dificultats d'accés a l'aprenentatge, l'automatització dels processos de gestió i l'optimització dels mètodes que permeten millorar els resultats en l'aprenentatge. No obstant això, la integració de la IA als entorns educatius, en determinats ambients, pot trigar temps degut a les polítiques i processos administratius de cada nació. No obstant això, en l'actual context global de la revolució tecnològica, existeixen qualitats humanes que encara no poden ser reproduïdes per la IA com la creativitat, la capacitat de reproduir noves idees o la capacitat d'improvisar i evolucionar constantment. Aquestes limitacions aniran sent superades per a aconseguir un desenvolupament més òptim que permeti anar més enllà de la revolució 4.0 (Moreno, 2019).

### 3. ÚS SEGUR I SALUDABLE DE LA TECNOLOGIA

A l'*International Forum on AI and the Futures of Education Developing Competencies for the AI Era* (UNESCO, 2021b) es comparteixen polítiques i pràctiques respecte al paper de la IA en l'educació, amb un enfocament específic a definir les competències requerides en l'era de la IA i estratègies per a preparar a totes les persones per a viure i treballar amb IA de manera efectiva. També la Comissió Europea (2020) proposa un Marc Estratègic de la Unió Europea, basat en els valors de la Unió, que oferirà als ciutadans la confiança necessària perquè acceptin les solucions basades en la IA. Per part seva, el Parlament Europeu ha legislat sobre la implantació i la utilització de tecnologies d'IA en el sector educatiu, advertint que són tecnologies d'alt risc, per la

qual cosa han d'estar subjectes a requisits més estrictes sobre seguretat, transparència, equitat i responsabilitat (UNESCO, 2021b).

És important assegurar que la implementació de la IA es realitza a partir d'estàndards de qualitat, garantint que les dades i algorismes aplicats siguin adequats i suficients. En cas contrari, condicionaria la seva efectivitat i suposaria un important biaix amb conseqüències inesperades. També cal prestar especial atenció als desafiaments sobre bioètica i de privacitat en relació amb l'ús d'informació personal o referents a la invasió en espais privats o sense el consentiment autoritzat. La regulació de la IA requereix un debat públic sobre ètica, responsabilitat, transparència i seguretat (Espinola, 2020). L'evolució de les TD comporta aspectes ètics que abasten una gran quantitat de qüestions com la bretxa digital, el delictes cibernètic, la transparència i la protecció dels menors, entre altres. Aquestes són presents en la labor dels docents i obren noves possibilitats, que exigeixen una pedagogia diferent de l'habitual, preocupada no sols per la transmissió passiva i/o la destresa. Aquests reptes ètics, vinculats a qualsevol avanç tecnològic, requereix que els/les docents orientin els seus esforços a dissenyar i desenvolupar processos d'aprenentatge que serveixin a els/les estudiants a crear coneixements veritables que siguin transferibles a diferents contextos (Mariscal-Sant Martin et al., 2022).

#### 4. ACCESSIBILITAT DIGITAL

Per a afavorir la inclusió educativa és important garantir l'accessibilitat entesa de forma àmplia, parant esment a l'accés físic, sensorial, cognitiu i emocional (Agustí et al., 2021). Els responsables educatius i el professorat haurien de revisar, de manera sistemàtica, quines barreres es poden trobar als alumnes i eliminar-les per a garantir la presència, participació i aprenentatge de tots i totes.

Si tenim en compte l'accessibilitat física posarem el focus en el disseny dels edificis, l'accés i el lliure moviment per tots els espais, l'ús de mobiliari i materials adequats i accessibles per a tots i totes, entre altres. En el cas de la tecnologia digital serà important l'accés als dispositius i la possibilitat d'adequació per al seu ús mitjançant perifèrics i programes específics.

L'accessibilitat sensorial té en compte que totes les persones puguin accedir a la informació fent ús d'alternatives a la informació escrita, visual o auditiva, afavorint una bona il·luminació o una acústica adequades. Els documents digitals, les pàgines web i els elements multimèdia han de seguir aspectes d'accessibilitat que tots hem de conèixer i posar a l'abast dels estudiants. Aspectes com oferir subtítols i audiodescripcions en els vídeos, generar textos alternatius en les imatges o gràfics o generar textos usant els estils són aspectes que tots els docents han de tenir en compte.

L'accessibilitat cognitiva facilita la comprensió de l'entorn a través de suports que orienten, aclareixen, ajuden a comprendre, a planificar i a concentrar-se. En el disseny dels entorns digitals, l'accessibilitat cognitiva suposa generar entorns virtuals simples, fàcils de comprendre i emprar, sempre que sigui possible, llenguatge fàcil o oferir vocabularis o l'accés a diccionaris.

L'accessibilitat emocional afavoreix el vincle i la participació dels i les estudiants i requereix “potenciar un clima d'aula en el qual tot l'alumnat se senti còmode, acollit i valorat, capaç d'intervenir i participar de manera segura” (Agustí et al. 2021, p. 49). La tecnologia pot afavorir la participació i la cooperació sempre que garantim que tot l'alumnat té accés a ella. En 2018 es va publicar el Reial decret (1112/2018) que obliga a fer accessibles les pàgines web i aplicacions de les institucions públiques (Govern d'Espanya, 2018).

## 5. REPTES DE FUTUR

### 5.1. Aliances tecnològiques per a la inclusió

Conscienciar a empreses sobre la importància d'afavorir l'accessibilitat tecnològica i, per consegüent, l'accessibilitat cognitiva de les persones amb discapacitat per a superar la bretxa digital i d'accés a les mateixes (Plena Inclusió, 2023). D'aquesta manera, es facilita la incorporació i adaptació de les persones amb diversitat funcional al món laboral i a la societat en què vivim a través de les possibilitats, oportunitats i facilitats que ofereixen les TD i la IA.

### 5.2. Tecnologies emergents

La manera d'ensenyar i aprendre en els pròxims anys hauria de considerar possibles tendències que considerin l'ús de les tecnologies emergents. La recerca educativa hauria d'analitzar les possibilitats de la realitat virtual i augmentada, així com la IA per a experimentar amb diferents dissenys d'estratègies didàctiques, amb la finalitat d'aconseguir una correcta implementació a les aules i altres contextos de formació a partir de la difusió d'experiències d'èxit i pràctiques de referència. De la mateixa forma, seria convenient investigar sobre les configuracions de les plataformes d'aprenentatge perquè puguin adaptar-se a diferents situacions, contextos i necessitats personals. En combinació amb les tecnologies anteriors es podrien proposar itineraris d'aprenentatge (i d'ensenyament) flexibles i personalitzables, ateses les característiques de cada estudiant i de cada docent. La capacitat de dur a terme avaluacions formatives per les pròpies plataformes, acte i co-avaluació, analítiques d'aprenentatge, hauria de ser una tendència a potenciar. És urgent incorporar la IA en la formació docent en 2 direccions, com a usuari i en com a contingut d'aprenentatge. Ambdues, ens presenten també desafiaments interessants per a un ús adequat, com a eina que afegeixi valor a les produccions, sense restar-ho a la creació personal, contextualitzada i situada.

### 5.3. Desenvolupament de competències

Referent a les competències necessàries per a la vida en l'era digital, cal considerar la necessitat de potenciar i preparar tant a docents com estudiants per al treball col·laboratiu, resolució de problemes en equip, emfatitzant el pensament crític al mateix temps que el creatiu. La millora del desenvolupament de la CDD i la CD de l'estudiant també serà

una tendència obligatòria que haurà de mantenir-se en el temps per a desenvolupar la capacitat d'assumir nous i constants reptes. L'estudi de les emocions, la seva influència en l'aprenentatge i les possibilitats que la Intel·ligència Artificial Emocional ofereix en aquest camp, serà, possiblement, una de les tendències rellevants en un futur pròxim.

#### 5.4. Riscos d'exclusió creixents

Per a Criado i Such (2019), en considerar el tema de les minories ètniques, s'ha d'assenyalar que els desafiaments en el món digital inclouen problemàtiques com la discriminació en línia, l'assetjament cibernètic i els biaixos algorítmics que poden perpetuar i amplificar les disparitats existents. Els col·lectius vulnerables poden experimentar dificultats per a accedir a tecnologies de qualitat, la qual cosa limita la seva participació equitativa en la societat digital. La implementació de polítiques i pràctiques que combatin el discurs d'odi en línia i protegeixen la privacitat de les persones, especialment les que poden estar en risc d'exclusió, és fonamental per a fomentar un ús saludable i segur de la tecnologia (Helm et al., 2021). La seva vulnerabilitat a estafes i atacs cibernètics s'incrementa, pel fet que poden mancar de les habilitats necessàries per a protegir-se en l'espai digital, exposant-se a possibles amenaces en línia (Khairiah et al., 2023). Tangcharoensathien (2018) identifica bretxes clau en l'accés a tecnologies d'assistència en països d'ingressos baixos i mitjans i proposa solucions com a marcs de polítiques nacionals i desenvolupament de capacitats de caràcter personal.

#### 5.5. Possibles solucions

Aprofitament de les aliances tecnològiques per a la inclusió.

Enfront d'un escenari en el qual les solucions tecnològiques no satisfan algunes necessitats reals, es destaca com una causa apressant la falta de referents i experiències contrastades que generin coneixement científic sobre l'ús inclusiu i eficient de la TD. Es planteja un escenari en el qual es puguin sistematitzar experiències "innovadores" i científicament contrastades en termes d'aprenentatge i resolució de problemes o necessitats. Per a això, resulta crucial establir connexions entre centres educatius, empreses i universitats per a la creació de solucions tecnològiques. Al seu torn, haurà de contemplar-se la participació dels usuaris finals en els processos de disseny i desenvolupament d'aquestes solucions. Sistematització (de qualitat) d'experiències escalables a la comunitat educativa. Aquestes estratègies haurien d'afavorir la sistematització d'experiències escalables a la comunitat educativa i, en conseqüència, assegurar la qualitat d'aquestes. Tot recurs d'aprenentatge hauria d'incorporar el requeriment de ser dissenyat d'acord amb criteris d'inclusió.

## 6. REFERÈNCIES

Agustí, F.J., Angulo, A., Martí, A., Pérez, N., Tormo, E. y Villaescusa, M. I. (2021). *Diseño Universal y Aprendizaje Accesible. Modelo DUA-A*. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Educació, Cultura i Esport. <https://bit.ly/3SfUp8Z>

- Ainscow, M.; Booth, T. y Dyson (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion*. Routledge.
- Bakhodirov, O., & Rahmanova, G. (2023). AI and language learning disabilities. *Innovative Research in Modern Education*, 1(9), 7–10. <https://bit.ly/4bb4KvH>
- Booth, T., & Ainscow, M. (2015). *Guía para la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares, 1*. FUHEM
- Criado, N., & Such, J. M. (2019). *Digital Discrimination. En Algorithmic Regulation* (pp. 82–97). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198838494.003.0004>
- Espinola Jimenez, A. (2020). Educación inclusiva e igualdad de las personas con discapacidad en la transformación digital. *Revista Jurídica Valenciana*, 35, 1-13. <https://bit.ly/3vXecTd>
- European-Commission. 2014. *Education and Training Monitor 2014*. Brussels: European Union. <https://bit.ly/4962012>
- Flores-Vivar, J.M. y García-Peñalvo, F.J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- European Commission (2020). Council Resolution on a strategic framework for European cooperation in education and training towards the European Education Area and beyond (2021-2030) 2021/C 66/01. (2021). *Official Journal*, C 66, 1-21. [legislation] CELEX: <https://bitly.ws/Flu6>
- Gobierno de España (2018). Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público. <https://bit.ly/3Ujs4kQ>
- Helm, P., Michael, L., & Schelenz, L. (2021). *Diversity by Design: Balancing Protection and Inclusion in Social Networks* (p.324-334). AIES '22: Proceedings of the 2022 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society. <https://doi.org/10.1145/3514094.3534149>
- Khairiah, K., Mubaraq, Z., Mareta, M., Musa, D. T., Naimah, N., & Sulistyorini. (2023). Discrimination in Online Learning During the COVID-19 Pandemic in Indonesian Higher Education. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(3), e710. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v11i3.710>
- Moreno Padilla, R.D. (2019). La llegada de la Inteligencia Artificial a la educación. *Revista Investigación en Tecnologías de la Información* 7(14). <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Mariscal-San Martín, C., Ponce-San Martín, A., Cintra-Lugones, A. L., & Céspedes-Acuña, J.E. (2022). La era digital: nuevos desafíos éticos para el docente. *Revista Maestro y Sociedad*, 19(3), 1009-1017. <https://bit.ly/3uj3jKM>
- OECD (2015). *Education at a Glance 2015: OECD Indicators*. <https://bit.ly/4brhM8g>
- Plena Inclusión (2023). *Nace la Alianza Tecnológica por la Inclusión*. <https://bit.ly/3ShrKjO>
- Sanz-Benito, I., & Queralt-Romero, M. (2024). La importancia de formar en inclusión digital durante la formación inicial docente: una revisión narrativa de la literatura. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*. (Aceptado: pendiente de publicación).
- Sanz-Benito, I., Lázaro-Cantabrana, J. L. & Grimalt-Álvaro, C. (2023). La inclusión digital en la formación inicial del profesorado: una revisión sistemática. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 75(1), 127-146. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.94541>

- Sevilla, J., Santa Cruz, B. y Ortega, D. (2021). *Documento técnico del informe: Una introducción. Colección Brechas sociales*. Observatorio Social de la Fundación “La Caixa”. <https://bit.ly/48SBbgO>
- Simón, C., Barrios, A., Gutiérrez, H. y Muñoz, Y. (2019). Equidad, Educación Inclusiva y Educación para la Justicia Social. ¿Llevan Todos los Caminos a la Misma Meta? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 8(2), 17-32. <https://doi.org/10.15366/riejs2019.8.2.001>
- Schalock, R. L. y Luckasson, R. (2021). Enhancing research practices in intellectual and developmental disabilities through person-centered outcome evaluation. *Research in developmental disabilities*, 117, 104043. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.104043>
- Shogren K. A., Wehmeyer M. L., Palmer S. B., Forber-Pratt A. J., Little T. J., & Lopez S. J. (2015). Causal agency theory: Reconceptualizing a functional model of self-determination. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50, 251–263. ISI.
- Tangcharoensathien, V., Witthayapipopsakul, W., Viriyathorn, S., & Patcharanarumol, W. (2018). Improving access to assistive technologies: challenges and solutions in low- and middle-income countries. *WHO South-East Asia Journal of Public Health*, 7(2), 84. <https://doi.org/10.4103/2224-3151.239419>
- Thompson, J. R., Schalock, R. L., Agosta, J., Teninty, L. y Fortune, J. (2014). How the supports paradigm is transforming the developmental disabilities service system. *Inclusion*, 2, 86-99. <https://doi.org/10.1352/2326-6988-2.2.86>
- UNESCO. 2009. *Defining an Inclusive Education Agenda: Reflecons around the 48th. Session of the International Conference on Education*. Geneva: International Bureau of Education. <https://bit.ly/3UpUdXq>
- UNESCO. (2018). *Reunión mundial sobre la educación 2018. Declaración de Bruselas*. UNESCO. <https://bit.ly/3u3LNU9>
- UNESCO (2021b). *International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era*. UNESCO. <https://doi.org/https://bit.ly/3zoB6AS>
- Verdugo, M.A., Schalock, R.L. y Gómez-Sánchez, Laura E. (2021). El modelo de calidad de vida y apoyos: la unión tras veinticinco años de caminos paralelos. *Siglo Cero*. Ediciones Universidad de Salamanca, 52 (3), 9-28 DOI: <https://doi.org/10.14201/scero2021523928>

# XARXES I PARTICIPACIÓ. LES IMPLICACIONS DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

**Cristina Mercader Juan**

*Universitat Autònoma de Barcelona*

**Mireia Usart Rodríguez**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Carmen Saban Vera**

*Universidad Complutense de Madrid*

**Ludmila Martins Gironelli**

*Universitat de Barcelona*

**Jordi Duch Gavaldà**

*Universitat Rovira i Virgili*

**Abraham Bernárdez**

*Universidad de Vigo*

**Margarida Romero**

*Université Côte d'Azur*

**Julià Vicens**

*Eurecat, Centre Tecnològic de Catalunya*

**Rosa Maria de la Fuente Castello**

*Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya*

**Raúl López Vilar**

*Universitat Rovira i Virgili*



## 1. INTRODUCCIÓ

La incorporació de la intel·ligència artificial (IA) a la generació de continguts ha suposat un repte a l'educació y l'anàlisi de la participació a les xarxes no n'és una excepció. En aquest capítol abordem dos reptes relacionats amb les xarxes i la participació: 1) El desenvolupament del pensament propi i crític de la ciutadania en la seva participació a les xarxes socials en un context amb discursos generats per la IA; i 2) La discriminació de les dades generades per la ciutadania i aquells que provenen de les màquines en les interaccions i l'aprenentatge mitjançant les xarxes.

Així, en aquest capítol reflexionem sobre el contingut en xarxes socials en base a les evidències recollides des de la realitat dels diferents escenaris i nivells educatius amb una perspectiva local, nacional i internacional, seguint algunes de les fases de l'aprenentatge basat en reptes.

L'aprenentatge basat en reptes (ABR) és una metodologia activa que s'aplica per aprendre sobre un tema amb l'objectiu de reconèixer, analitzar i resoldre un repte del món real. Per això, cal desenvolupar un procés col·laboratiu i pràctic i incloure tots els *stakeholders* (és a dir, aquelles persones que estan vinculades al repte ja siguin directament o indirectament) (Malmqvist et al. 2015). Posar en pràctica un ABR requereix passar per tres fases: compromís (delimitació del repte), investigació (documentació i comprensió del repte) i actuació (ideació de la solució al repte).

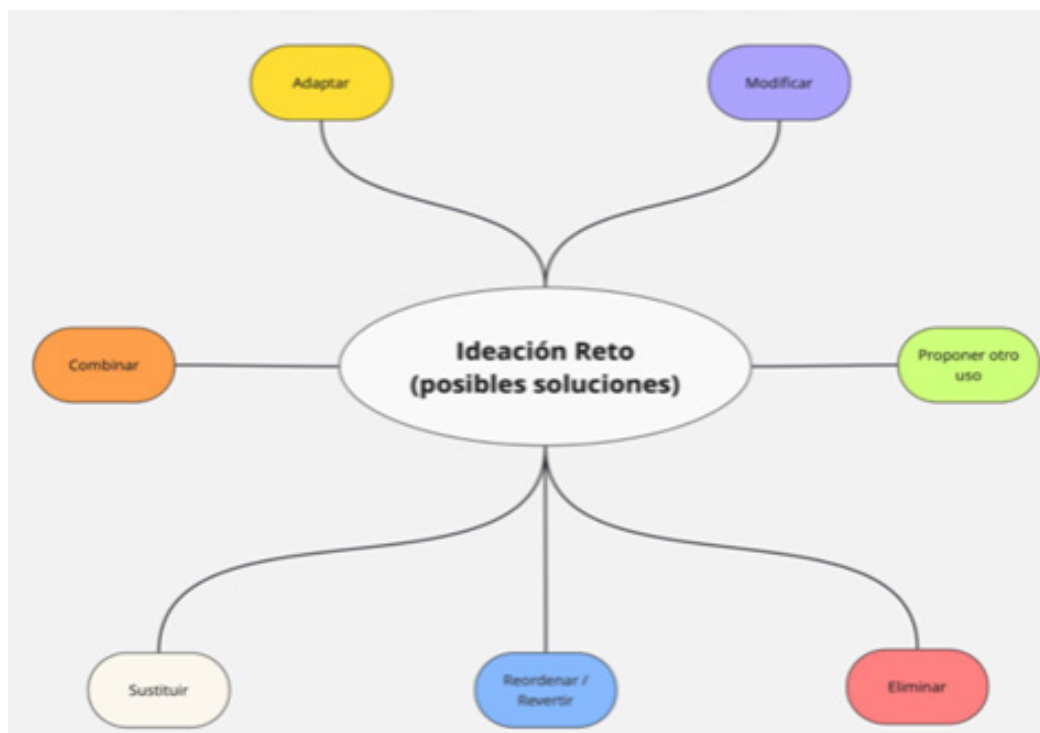
En aquest capítol compartim les tres fases de l'ABR aplicant estratègies de *Design Thinking* tant amb experts al tòpic (els autors i autores d'aquest capítol) com amb *stakeholders* (els assistents del Fòrum Internacional d'Educació i Tecnologia 2024). La fase de compromís s'ha focalitzat en la definició del repte i la identificació de les seves característiques (figura 1), la fase de recerca s'ha dut a terme a partir de la revisió bibliogràfica i l'anàlisi de l'arrel d'alguns problemes que sostenen el repte (figura 2) i la fase d'actuació es va centrar en la ideació de solucions mitjançant la tècnica Substituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Proposar un altre ús, Eliminar i Reorganitzar (SCAMPER), que també es va realitzar conjuntament *stakeholders* i persones expertes (figura 3).

Figura 1. Plantilla para desenvolver la fase de compromís

<b>IDENTIFICACIÓN DEL RETO</b>	<b>TÍTULO:</b> <span style="float: right;">1</span>	
	<i>Lo más específico posible</i>	
	<b>ESCENARIO ACTUAL</b> <i>Situación actual a nivel local y global.</i>	<b>RETO Y SUBRETOS</b> <i>¿Cuál es el reto principal?</i>  <i>¿Qué subretos hay que contemplar o considerar?</i>
	2	5
	<b>VISION</b> <i>Escenario deseado</i>	<b>IMPACTO ESPERADO</b> <i>¿Qué impacto esperamos que tenga la resolución del reto?</i>
	3	8
<b>STAKEHOLDERS</b> <i>Personas relacionadas con el reto, que están en juego o vinculadas con el reto</i>	6	<b>PROBLEMAS NO RESUELTOS</b> <i>¿Por qué no se ha llegado al escenario deseado todavía? ¿Qué problemas no resueltos están impidiendo el camino?</i>
		4
		<b>REQUERIMIENTOS NECESARIOS</b> <i>Algun requerimiento social o técnico que se debe tener en cuenta?</i>
		7
		<b>SIGUIENTES PASOS</b>
		9

Figura 2. Plantilla per a posar en comú els resultats de la fase d'indagació (tècnica dels 5 perquè)



**Figura 3.** Plantilla per a la ideació de solucions (tècnica SCAMPER)

El capítol està estructurat en tres parts. A l'apartat següent s'estableix l'estat de l'art dels reptes identificats, després es comparteixen resultats i conclusions del procés, i finalment la proposta de solucions i reptes de futur configurats a partir d'aquest treball.

## 2. ESTAT DE L'ART

### 2.1. El pensament crític a les xarxes socials

Les xarxes creen patrons de pensament duradors, sentiments i accions que s'adquireixen a través de les condicions de vida. Aquest *habitus* adquirit per l'ésser humà, de què ens parlava Bourdieu (1988), genera la sobrecàrrega d'informació a què estem acostumats actualment, i que porta a la *hipercultura* narrada per Han (2010). Un nou tipus de disciplina social (Foucault, 1976) que ha convençut les persones dels beneficis d'autoexplorar-se i la híper connectivitat (Han, 2010). Els tres autors parlen d'un sistema de poder que s'internalitza en l'individu, guiant el comportament, modelant el subjecte i creant una societat basada en el rendiment. Davant d'això, en aquest escenari, la IA es postula com a eina excepcional actualment. Tanmateix, està subjecta a una doble interpretació: d'una banda, els que reconeixen el seu valor per augmentar l'eficiència laboral i, de l'altra, els que analitzen aquesta capacitat d'alliberar-se de la càrrega de treball com una falsa il·lusió de llibertat. Així, quin és el paper de la IA en tot això?

En els darrers anys, diverses investigacions han analitzat l'ús de *bots* generats amb IA per influir, des d'una perspectiva ideològica i ideologitzada en posicions polítiques, creant tendències de pensament (Martínez et al., 2023). Les xarxes socials són un dels mitjans principals pels quals la ciutadania s'informa i es forma, però la quantitat de xarxes socials a què els ciutadans es connecten són variades. Les dades evidencien que la ciutadania utilitza diverses xarxes, encara que algunes són clarament més utilitzades que altres (Statista, 2024). Aquesta fragmentació de canals de comunicació i l'existència de diferents mitjans i xarxes alimenta la dificultat de conèixer la informació que es tracta i es mou en aquests entorns. A l'últim informe sobre Tecnologia i educació, la UNESCO (2023) ha advertit que l'absència de regulació i legislació pot suposar una amenaça per a la democràcia i els drets humans, per exemple, mitjançant la invasió de la privadesa i la incitació a l'odi.

Si bé és cert que la IA generativa pot millorar la manera com es desenvolupa un discurs o text que es pugui utilitzar per a l'intercanvi de coneixement a les xarxes socials (Franganillo, 2023), l'escenari actual dificulta assegurar l'efectivitat de la informació compartida a les xarxes socials. Aquest no és un aspecte menor i, tenint en compte la importància que adquireixen les xarxes socials en els processos formals i no formals d'aprenentatge (Usart et al., 2021), s'ha vinculat amb el concepte d'alfabetització informacional. Tot i això, considerem que des del camp de la competència digital, i des d'una perspectiva holística de l'aprenentatge (Alt & Raichel, 2018, a Alt et al. 2023) encara queda molta feina per fer.

En aquesta línia, la irrupció de la IA generativa i la seva presència no (re)coneguda a les xarxes socials, ha evidenciat encara més la bretxa aquesta alfabetització informacional, que no només fa referència al desenvolupament de les habilitats de l'ús sinó també a la comprensió de riscos i beneficis en un context on els discursos poden estar generats per IA (López López et al., 2023). És per això que cal seguir insistint en processos de formació competencials i no merament habilitats tècniques. El mite del nadiu digital ha quedat enrere (Cabero et al., 2020) i la formació en competència digital és més necessària que mai. En aquest repte concret, cal propiciar els espais de discussió i argumentació crítica, la pràctica reflexiva, així com aprendre a aprendre (Alt et al., 2023).

L'escenari actual evidencia un context incert i complex que posa en qüestió la possibilitat de desenvolupar la capacitat crítica de la ciutadania davant la (in)formació a través de les xarxes socials. En els darrers anys s'han desenvolupat una sèrie d'iniciatives que intenten mitigar els efectes de la desinformació, ja sigui generada per màquines o bé per persones. Algunes de les iniciatives van des de la capacitació mediàtica fins a models d'IA, passant per propostes legals de regularització o idees per treballar el pensament crític (Romero & Heiser, 2023).

Aquesta situació es manté invariable degut a diferents problemes no resolts. En concret, en diferenciem dues dimensions: d'una banda, aquells problemes relacionats amb el context, i que inclouen tant aspectes polítics com econòmics i, de l'altra, els problemes relacionats amb l'àmbit formatiu. Els algorismes de les xarxes socials potencien que es visualitzi la informació que sembla de més interès. Per altra banda l'ús intensiu de les xarxes socials i la desinformació genera un gran volum de dades, i per això les organitzacions responsables de les xarxes socials es beneficien de

les interaccions, encara que siguin a partir d'informacions falses o generades per màquines. Aquest benefici, juntament amb altres interessos polítics, pot estar frenant la regulació sobre aquest fet, la qual cosa sumat a una manca de visió “bottom-up”, i de la participació dels propis protagonistes, està generant la problemàtica principal.

D'altra banda, les polítiques educatives encara no reflecteixen els darrers avenços tecnològics. La poca presència de propostes i polítiques orientades a formar docents i ciutadans per treballar les competències informacionals, cada cop més necessàries en el context de la intel·ligència artificial, s'explica pel ràpid creixement i popularització de la IA generativa. En aquest sentit, la incapacitat política i educativa per treballar de manera anticipada als nous reptes que van sorgint a la societat digital (i en concret, la IA) així com la manca de coherència i cohesió en la perspectiva dels diferents *stakeholders* són factors que afegeixen complexitat a la situació.

Finalment, el desenvolupament de la capacitat crítica davant dels missatges de les xarxes socials que puguin estar generats amb la IA depèn, en gran part, de la ciutadania i de les seves competències tant de pensament crític com dels coneixements tecnològics necessaris per comprendre el funcionament i biaixos d'aquestes tecnologies. La dificultat per detectar desinformació creada tant per persones com amb màquines (Zeng et al., 2024), la manca de protocols que ajudin a identificar-les, sumat a la comoditat de la ciutadania de rebre informació i acceptar-la, converteixen la situació en un repte a el que totes les parts interessades (*stakeholders*) haurien de treballar cap a una mateixa direcció per abordar-ho.

Així, el primer repte que es planteja és el de com desenvolupar el pensament propi i crític de la ciutadania en la seva participació a les xarxes socials, en un context amb discursos generats per la IA generativa.

## 2.2. Verificació sobre la procedència de les dades en xarxes socials

Hi ha, seguint Portugal i Aguaded (2020), una desconfiança cada cop més elevada per part dels usuaris de plataformes digitals i xarxes socials. Això pot ser degut a la situació actual de desinformació i infoxicació global que troem a l'esfera digital. Tots dos fenòmens semblen afavorir la presència, cada vegada més gran, de *fake news* (Pérez-Escoda et al. 2022)

El terme infoxicació es vincula, segons Portugal i Aguaded (2020), amb l'accés informatiu que enfronten les persones, a través de l'ús de les tecnologies digitals, que, alhora, els facilita ampliar les seves relacions socials i l'accés infinit a la informació que circula a la xarxa (Benito-Ruiz, 2009; Cornella, 2010; Dias, 2014).

Efectivament, la ciutadania encara no té les competències necessàries per discriminar -i més enllà, saber incorporar de manera realment significativa per al procés educatiu- la font d'on prové la informació. Pel que fa a l'alfabetització mediàtica, Buckingham (2019), adverteix que aquesta presenta algunes limitacions que cal considerar: i) avaluar la fiabilitat i credibilitat de mitjans digitals és cada vegada més complex i, ii) valorar la veracitat/falsedat requereix coneixement tant de contingut com de forma. Més enllà d'aquests aspectes, aquest autor planteja la pregunta “Quantes persones

estan disposades a avaluar rutinàriament la fiabilitat de les fonts en línia, o comprovar la informació rebuda, especialment en una era on ens hem acostumat a l'accés immediat a la informació?" (p.228).

Evidentment, el desenvolupament competencial no és només una qüestió generacional. Si bé és cert que la percepció sobre la pròpia competència digital empitjora amb l'edat, els adolescents són el col·lectiu amb més problemes a les xarxes (segurament vinculat a l'ús intensiu?). Cal afegir la dificultat per verificar la informació i la necessitat d'interacció constant en xarxes socials; com recullen López-Flamarique i Planillo-Artola (2021), les xarxes socials són les fonts d'informació principals, especialment per a les persones joves.

Cal considerar que l'edat mitjana d'ús de dispositius electrònics ha anat baixant a tot el mon. En el Regne Unit, Ofcom (2023) observa que un 39% d'infants de 5 a 7 anys disposen de perfil propi a YouTube, 25% utilitza TikTok i un 14% utilitza Instagram. A França, la comissió sobre l'ús de pantalles entre el joves (Bousquet-Bérard et al., 2024), recomana que les xarxes socials no s'utilitzin abans dels 15 anys, quan es considera que arribem a la majoria d'edat digital. La comissió recomana també un ús de les xarxes considerades ètiques (p.ex. Mastodon) advertint sobre el funcionament de la majoria de xarxes socials més populars entre els i les adolescents.

Tot i que les causes de la desinformació son múltiples i variades, des de la pandèmia i post pandèmia, s'ha constatat l'augment d'informacions falses que circulen per la xarxa i a través de les aplicacions de missatgeria instantània, la qual, a través dels telèfons intel·ligents,, penetren fàcilment i ràpida entre la població consumidora (Pérez-Escoda y Pedrero-Esteban, 2021). En aquest sentit, existeix una tendència intencional a la desinformació, basada en la falta de criteri de la ciutadania per a valorar el que es consumeix?

Des de la popularització de la IA generativa, la creació d'informació de manera artificial és molt fàcil. A més, la ciutadania demanda massivament informació generada per IA, des d'una posició acrítica que no es qüestiona la veracitat dels continguts. Particularment, la qualitat dels continguts generats per aquestes eines fa que, de vegades, sigui molt difícil distingir-ne l'origen. En aquest context, i prenent la proposta de Buckingham (2019) ens hauríem de preguntar: Per què és possible que les persones creguin una informació que és "falsa"? Quines variables o factors hi intervenen?

Així, el segon repte que es planteja és el de com contribuir a la capacitat de discriminar les dades generades per la ciutadania, d'aquelles que provenen de les màquines a les interaccions i l'aprenentatge a les xarxes socials.

### 3. RESULTATS I CONCLUSIONS

Com hem dit, durant les fases de compromís i d'investigació, es van realitzar tècniques per poder definir l'arrel d'alguns problemes que sostenen els reptes. Tot seguit, es defineixen l'arrel del problema i les idees vinculades que han sorgit com a resultat de l'intercanvi de les persones participants en aquestes fases, i per als dos reptes plantejats.

### 3.1. Problemàtiques detectades

A partir del treball realitzat, s'ha arribat a la idea que l'arrel dels problemes no resolts que sostenen els reptes seria que “*No es pot identificar de manera fiable que els continguts siguin o no generats per IA*”. En aquest sentit, una de les idees que han sortit en relació a això, és que, actualment, la ciutadania no disposem dels coneixements que ens permetin saber discriminar aquella informació que prové de màquines i la que no. Per això, la Competència Digital Ciutadana és clau i ha de ser garantida entre la població que interactua a les xarxes socials.

Una altra idea vinculada a la impossibilitat d'identificar de manera fiable que els continguts siguin generats per IA o no, és que això mateix fa que augmenti la impunitat d'aquells que creen aquest tipus d'informació amb finalitats dubtoses, potenciada per l'anonimat que ofereixen les xarxes socials.

D'altra banda, el posicionament acrític i sense qüestionar-se el rol de la IA per part de les empreses que desenvolupen aquesta tecnologia, és clau per a que s'accioni sobre l'arrel que sosté els problemes que consitueixen els reptes presentats. A més, tampoc s'ha investigat encara suficient en aquest camp, menys encara de manera orientada a resoldre el problema.

Per tant, podria dir-se que la societat digital és la que alimenta aquesta situació: la desinformació i les dades artificials estan a l'ordre del dia. El contingut és generat i distribuït de manera intensiva (tant en immediatesa com en accessibilitat), però no en sabem mesurar la qualitat. En aquest escenari, trobem que no tenim límits ètics ni legals prou clars ni que s'adaptin a aquesta velocitat i quantitat de dades (Jones-Jang et al. 2021). Per exemple, i vinculant-ho estretament amb la idea de la necessitat d'identificar l'origen dels continguts, encara no comptem amb sistemes que permetin etiquetar si un contingut és generat o no per IA (per exemple, marques d'aigua distintives en el cas d'imatges), que facilitin la detecció de l'origen, i si pot ser, amb validesa jurídica

Amb aquesta anàlisi com a punt de partida i en el procés d'intercanvi de perspectives amb els *stakeholders*, s'han pogut ampliar les visions respecte als dos reptes treballats en el capítol. Així, també ha estat possible aportar exemples concrets del que està passant als centres educatius. Com a resultat d'aquest intercanvi, s'han recollit idees generades col·lectivament, i que a continuació es comparteixen per a cadascun dels reptes abordats.

### 3.2. La mirada dels stakeholders sobre els reptes

L'escenari actual del primer repte corresponent al desenvolupament del pensament propi i crític de la ciutadania s'ha definit a partir de diverses perspectives. D'una banda, la ciutadania disposa d'una gran quantitat de fonts d'informació immediata i diposita una certa confiança cega en allò que es troba a les xarxes, com si es tractés de la veritat absoluta. Per tant, sense una identificació dels biaixos d'interès, potenciats pel pensament *en pack* (l'assumpció sense criteri de tots els posicionaments atribuïts a una ideologia), el desenvolupament del pensament crític sembla encara una quimera. A més, s'assenyala que la formació que s'ofereix durant les primeres etapes educatives no sol potenciar

el pensament crític, així com tampoc la formació rebuda pel professorat per poder transmetre-la. De fet, fins i tot la definició del concepte de “pensament crític” genera discussió i manca de consens entre els *stakeholders* participants. Aquests coincideixen que, en educació formal, com més avancem en les etapes educatives, més perdem espais planificats per parlar, escoltar i pensar més enllà d'activitats avaluatives. En aquesta línia, es reflexiona al voltant de la importància de l'enfocament de l'avaluació, i com aquesta condiona la perspectiva de l'alumnat respecte al pensament crític. Orientar l'avaluació als resultats propicia que l'alumnat orienti les respostes en funció del que pensa que el docent vol escoltar, cosa que no és positiva per al desenvolupament del pensament crític.

Certament, es comparteix el fet que la IA ja ha inundat els centres educatius, i es constata que el professorat no està familiaritzat ni amb el funcionament, ni amb l'ús, ni tan sols amb el reconeixement d'allò generat per IA. Tot això genera una certa por i rebuig als centres, però alhora, i en contrast, la inconsciència de no saber què es té entre mans. S'assenyala que, part del professorat i gran part de l'alumnat, concep la IA com a quelcom objectiu, neutre o innocent, cosa que propicia l'acceptació de la informació que d'ella n'extreu.

Quin seria l'escenari desitjat, doncs? Un context on la formació sobre la discriminació de la informació falsa estigués incorporada clarament al currículum i des de diferents àmbits de coneixement; promoure aquesta visió crítica contextualitzada en l'ús de les xarxes socials i la informació que en elles s'hi troba. En definitiva, persones formades i competents amb pensament propi i crític, que puguin esdevenir ciutadans autònoms i lliures.

Però per poder arribar a l'escenari desitjat, cal identificar quins són els problemes, obstacles o barreres que estan frenant aquest avenç. A més de la manca de formació actual, també s'assenyala com a imprescindible dedicar temps i recursos perquè el pensament crític pugui ser fonamentat de manera efectiva en diferents nivells educatius i àmbits disciplinaris, així com entendre que la responsabilitat és compartida (polítics, ciutadans, famílies, educadors) i no únicament dels centres educatius. Finalment, s'assenyala que, per poder formar una ciutadania crítica, és imprescindible considerar algunes limitacions o canvis quant als discursos generats per IA a les xarxes, les notícies falses que es comparteixen i es fan virals, i la investigació de l'impacte en la generació d'opinions.

Pel que fa al **segon repte**, el de saber discriminar entre les dades generades per la ciutadania i les que provenen de màquines, aquest també s'ha definit també a partir de les visions de cada participant al projecte. Els agents clau estan interessats a saber discriminar la informació creada o no per màquines, però també trobem entitats (empreses, fundacions, etc.) a les quals els interessa que aquesta situació no canviï. Aquestes estan relacionades tant amb les tecnologies digitals (IA, xarxes socials) com amb diferents *think tanks*.

Per equilibrar aquest panorama, les persones responsables de les polítiques socials i educatives, indiquen que la responsabilitat política i educativa hauria de passar per fomentar l'ús crític de les xarxes, però sobretot per favorir la construcció de una ciutadania plena, activa i participativa, el ús d'aquelles xarxes que realment fomentin l'accessibilitat, universalitat i igualtat en l'accés i ús, així com la transparència de

les fonts. Les docents del grup reconeixen que cal educar en el pensament crític i en aprendre a discriminar la informació que reben a les xarxes, així com també aquella que prové d'altres fonts.

Les participants que investiguen aspectes relacionats amb l'etiquetatge de notícies i altres tipus de continguts multimèdia reconeixen que ja s'està començant a crear eines que permetran distingir la font de les dades, però que, de nou, cal formació i actualització contínua en aquest aspecte. Per això, els responsables dels sistemes de distribució dels continguts han d'implementar millors sistemes de moderació. A partir del diàleg entre els i les participants, s'arriba a un acord sobre la importància d'aquests contextos educatius no formals i informals, en què tota la ciutadania que no és dins del sistema educatiu formal pot i ha de formar-se de manera activa i participativa, ser conscient dels reptes actuals, així, a partir de la presa de consciència, participar-hi plenament i democràtica.

Després d'establir aquest punt de partida, es discuteix l'escenari ideal. En aquest cas, seria el de l'ús conscient dels mitjans i la IA, l'ús d'eines com a mitjà per afavorir processos de participació i equitat, i també poder identificar i etiquetar allò realment generat per la IA. L'impacte que pot tenir el fet de resoldre aquest segon repte, és a dir, d'aconseguir que la ciutadania sàpiga (apregui a) discriminar l'origen de les dades a les xarxes, seria també múltiple: conscienciar del problema que suposa per a la ciutadania el fet de no filtrar les informacions a les xarxes socials; simplificar la tasca d'identificar la font dels continguts als usuaris finals i poder adaptar-se a tots els perfils d'usuaris.

Per arribar a aquest escenari ideal, els participants estem d'acord que cal treballar en dues línies diferents, però en una mateixa direcció. Primer, és urgent regular la producció del material generat per IA. Segon, cal formar la ciutadania perquè sigui crítica i tingui les competències necessàries per distingir quina informació és fidedigna, i quina no. En aquest sentit, es debat sobre l'obligació, per part dels creadors de contingut digital, a fer una menció expressa al fet que aquest és generat per una màquina.

També es reconeix com a necessària la normativització del ús de les xarxes socials per evitar-ne l'abús. És cert que la IA ha arribat sobtadament al domini públic, sense que, ni les lleis ni la ciutadania, estiguin realment preparades per al seu ús. És per això que encara es fa més urgent la manera de legislar en matèria de xarxes socials, i fer-ho d'acord amb els responsables d'aquestes empreses, deixant de banda, encara que sembli una tasca complicada, els interessos que aquesta desinformació alimenta.

### 3.3. Reptes de futur

Finalment, presentem el resum del treball realitzat entre tots els participants, tant acadèmics com *stakeholders* presents a la sessió realitzada durant el FIET 2024, quant a quines solucions podem resoldre els reptes plantejats. Aquesta tercera i última fase del procés, com s'ha comentat a la introducció, s'ha treballat mitjançant la tècnica SCAMPER, i les aportacions de la sessió es poden veure a les imatges 4 i 5.

**Figura 4.** SCAMPER del repte 1

Les solucions a aquest repte han estat estructurades al voltant de diverses accions. De fet, a la imatge 4 es pot apreciar que la majoria de propostes del grup se centren en dos aspectes: concrets: adaptar i proposar nous usos.

A nivell d'adaptació, cal considerar la transformació de la formació docent als diferents nivells educatius, així com l'adaptació dels usos a l'aula per integrar pràctiques que puguin ser rellevants en relació amb les dificultats i els reptes de les xarxes socials. La integració de microcredencials també ha estat considerada com una solució en aquest sentit. Pel que fa a la proposta de nous usos, s'ha considerat l'acompanyament de les famílies, el desenvolupament de referents sobre l'ús de les xarxes socials i la creació de recursos educatius oberts i cursos oberts en línia (MOOC). El grup també ha valorat la importància de reforçar la formació en ètica i filosofia, així com de no polititzar els continguts de les xarxes socials. S'ha tingut en compte la substitució de les discussions presencials per assegurar que també hi hagi una relació comunicativa complementària a les virtuals. També cal recuperar espais que fomentin el pensament crític, facilitar la IA de manera equitativa, i no polaritzar les eines (tant en el discurs com en accés). Pel que fa a les modificacions, el grup ha contemplat la necessitat actualitzar el currículum i integrar la intel·ligència artificial de forma adequada. A més, s'ha considerat important fer servir el conflicte com a punt de partida per a activitats pedagògiques substitutòries. Pel que fa a la combinació d'estratègies, s'han tingut en compte els dispositius existents com les escoles de pares per a l'acompanyament a les famílies, amb la proposta d'incorporar nous usos d'espais educatius no formals, com biblioteques o museus. Finalment, tot i que la categoria que ha inspirat menys aportacions ha estat la d'eliminar, cal destacar, en aquest sentit, la menció al camp legislatiu, especialment d'aquelles pel que fa l'eliminació d'aquelles normatives que ja han quedat obsoletes davant el ràpid avenç tecnològic.

Per al segon repte, com podem apreciar a la imatge 5, les solucions s'han distribuït de manera més homogènia. En concret, podem resumir aquestes aportacions amb una frase: Corresponsabilitat per treballar de forma democràtica en solucions que impliquen tant experts com ciutadania.

**Figura 5.** SCAMPER del repte 2

Davant la dificultat per diferenciar l'autenticitat de les dades en les interaccions i l'aprenentatge a les xarxes socials, és imperatiu desenvolupar solucions que involucren tant els usuaris com els experts en un procés col·laboratiu i democràtic.

Com a accions a substituir, es proposa fer responsables els usuaris de les seves accions en línia. Això implica crear eines i continguts informatius a les xarxes socials, fomentar l'aprenentatge de com contrastar informació i generar consciència entre els docents sobre l'impacte de les seves interaccions en línia. En segon lloc, com a estratègies de creació, es planteja la creació de codis comuns i eines per co-crear un entorn digital més segur i fiable. A més, es proposa promoure la reflexió i aprendre a fer-se preguntes sobre la informació en línia i investigar l'impacte de les interaccions digitals. Es destaca la importància a l'hora d'involucrar docents i estudiants en debats sobre el tema en diferents contextos, no només en entorns educatius formals. La combinació d'esforços implica proporcionar eines i criteris transparents per identificar la font de la informació en línia. Se suggereix establir criteris clars per avaluar la credibilitat de la informació i promoure la consciència sobre els efectes de les interaccions a les xarxes socials.

També es comenta que és essencial adaptar estratègies de formació ciutadana per ensenyar els usuaris a ser crítics i responsables en línia. Això inclou brindar formació a docents sobre com informar-se de manera ètica i fiable. Es proposa modificar els enfocaments educatius per incloure la consciència digital com a part integral del currículum. Això implica formar la ciutadania en el procés de creació de coneixement i fomentar el debat sobre el tema a la societat. Se suggereix proposar altres usos, en concret, utilitzar referents clàssics i contemporanis, com ara obres literàries i programes de televisió, per analitzar i reflexionar sobre l'impacte de la tecnologia a la societat.

A més, es proposa crear observatoris per monitoritzar l'impacte de l'ús de les xarxes socials en la salut mental i el benestar. Es planteja l'eliminació de la polarització

en línia i el respecte absolut a la llibertat d'expressió com a dret humà fonamental. S'advoca per perseguir activament la desinformació i els delictes digitals, alhora que es promouen els valors democràtics i els drets individuals. Finalment, quant a reordenar o revertir, destaca la importància de la ciència ciutadana i l'accés obert a la informació com a eines per promoure una cultura de transparència i responsabilitat en línia. Finalment, s'encoratja els individus a prendre consciència de les seves accions en línia i a desconnectar-se quan sigui necessari, promovent així un ús més conscient i ètic de la tecnologia.

Finalment, cal indicar que aquests reptes presentats en aquesta línia, per ser resolts, han de ser assumits entre totes les parts implicades. Això s'aconseguirà situant els actuals consumidors com a motor del canvi a les xarxes socials, que és clau perquè puguem parlar realment d'una ciutadania que no només consumeix, sinó que és capaç d'analitzar i verificar la informació que els arriba i ser crítics amb ella, fugint de discursos polaritzats i usant les eines que l'educació formal i no formal els aporta.

#### 4. REFERÈNCIES

- Alt, D., Naamati-Schneider, L. & Weishut, D.J.N. (2023). Competency-based learning and formative assessment feedback as precursors of college students' soft skills acquisition. *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2217203>
- Benito-Ruiz, Elena (2009). Infoxication 2.0. *Handbook of research on web 2.0 and second language learning*, 60-79. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-190-2.ch004>
- Bourdieu, P. (1988). *El sentido práctico*. Taurus. ISBN: 978-987-1220-84-7
- Buckingham, D. (2019). Teaching media in a «post-truth» age: Fake news, media bias and the challenge for media/digital literacy education. *Cultura y Educacion*, 31(2), 213-231. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603814>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J. & Martínez-Pérez, S. (2020). Estudiantes: ¿nativos digitales o residentes y visitantes digitales? Opción: *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 36(93-2), 796-820. <https://bit.ly/45KRiWg>
- Cornella, A. (2010). Infoxicación: buscando un orden en la información. *Infonomía*.
- Dias, P. 2014. From 'infoxication' to 'infosaturation': a theoretical overview of the cognitive and social effects of digital immersion. *Ámbitos: Revista Internacional de Comunicación*, 24. <http://hdl.handle.net/10400.14/14939>
- Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. Siglo Veintiuno Editores. ISBN: 978-84-323-2075-0
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methados. Revista de Ciencias Sociales*, 11(2). <https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- Han, B. C. (2010). *La sociedad del cansancio*. Herder. ISBN: 9788425428685
- Jones-Jang, S. M., Mortensen, T. & Liu, J. (2021). Does media literacy help identification of fake news? Information literacy helps, but other literacies don't. *American behavioral scientist*, 65(2), 371-388. <https://doi.org/10.1177/0002764219869406>

- López-Flamarique, M., & Planillo-Artola, S. (2021). El alumnado de educación secundaria frente a las noticias falsas: resultados de una intervención didáctica. (2021). *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa: RELATEC*, 20(1), 39-56. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.20.1.39>
- López-López, P. C., Mila-Maldonado, A., & Ribeiro, V. (2023). La desinformación en las democracias de América Latina y de la península ibérica: De las redes sociales a la inteligencia artificial (2015-2022). *Uru: Revista De Comunicación Y Cultura*, (8), 69–89. <https://doi.org/10.32719/26312514.2023.8.5>
- Malmqvist, J., Rådberg, K.K. and Lundqvist, U. (2015). Comparative Analysis of Challenge-based Learning Experiences. Proceedings of the 11th International CDIO Conference. Chengdu: Chengdu University of Information Technology. <https://bit.ly/3VY2VfW>
- Martínez, A., Guevara, J.A., Jiménez, A. (2023). La presencia de los bots políticos en Twitter durante la crisis de la COVID-19 en España. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 181, 61-80. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.181.61>
- Nichols, M., Cator, K., and Torres, M. (2016). *Challenge Based Learner User Guide*. Digital Promise.
- OfCom, U. K. (2016). *Children and parents: Media use and attitudes report*. London: Office of Communications London.
- Pérez-Escoda, A., Ortega-Fernández, E. A., & Pedrero-Esteban, L. M. (2022). Alfabetización digital para combatir las fake news: Estrategias y carencias entre los/as universitarios/as. *Revista Prisma Social*, 38, 221-243. <https://bit.ly/4cyj0ip>
- Portugal, R., & Aguaded, I. (2020). Competencias mediáticas y digitales, frente a la desinformación e infoxicación. *Razón Y Palabra*, 24(108). <https://doi.org/10.26807/rp.v24i108.1658>
- Romero, M. & Heiser, L. (Dir.) (2023). Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle. Canopé, Livre blanc. hal-04013223v2.
- Statista (2024). Most popular social networks worldwide as of January 2024, ranked by number of monthly active users. <https://bit.ly/3xA5Ba6>
- UNESCO (2023). Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién? <https://doi.org/10.54676/BSEH4562>
- Usart, M., Mercader, C., Hernández, C., Civís, M., Duch, J., Jubany, J. & Romero, M. (2022). Participación ciudadana y redes sociales para el aprendizaje. En: M. Gisbert, J.L. Lázaro & V. Esteve (Coords). Investigar e innovar en la era digital: Aportaciones desde la tecnología educativa (pp. 145-156). Octaedro. ISBN: 978-84-190023-86-5.
- Zeng, Z., Liu, S., Sha, L., Li, Z., Yang, K., Liu, S., & Gašević, D. (2024). Towards Detecting AI-Generated Text within Human-AI Collaborative Hybrid Texts. <https://arxiv.org/html/2403.03506v1>



12

# LES XARXES EDUCATIVES EN L'ERA DE L'EDUCACIÓ DIGITAL: POLÍTIQUES DE FUTUR I CONSCIÈNCIA SOCIAL

**Josep M. Duart Montoliu**  
*EDEN*

**Neus Lorenzo Galés**  
*IEC*

**Andrea Lapegna**  
*Lifelong Learning Platform*

**Azucena Vázquez Gutiérrez**  
*Asociación Espiral*

**M<sup>a</sup> Paz Prendes Espinosa**  
*Universidad de Murcia*

**T.J. Ó Ceallaigh**  
*ATEE*

**Yonathan Borden Lanza**  
*Univrsitat Rovira i Virgili*



Les xarxes acadèmiques han de mantenir-se actualitzades sobre els darrers avenços en tecnologia educativa i participar activament en la configuració de les polítiques futures en un àmbit educatiu dinàmic. Aprofitant la seva experiència, aquestes xarxes poden defensar la innovació, la inclusivitat i l'accés equitatiu a l'educació. A més, la promoció de la col·laboració entre agents implicats pot afavorir la consciència social i contribuir a construir un sistema educatiu més just i inclusiu. Les xarxes educatives tenen un paper clau en la implementació d'un enfocament centrat en l'estudiant. Donant poder a les organitzacions de base i facilitant un enfocament ascendent en el desenvolupament de polítiques, aquestes xarxes fomenten una cultura participativa i democràtica. Això condueix a la creació de polítiques més efectives i alineades amb les necessitats de les comunitats. Per tant, els responsables polítics han de prioritzar el desenvolupament de xarxes educatives per generar un sistema educatiu més inclusiu i amb més impacte.

Les polítiques institucionals transparents, inclusives i transformadores que empoderen les xarxes educatives mitjançant el lideratge distribuït, l'eficiència financera i la participació activa han millorat significativament la seva eficàcia. Per això, prioritzar aquests factors és fonamental perquè les institucions acadèmiques assoleixin nivells més alts d'èxit.

El ritme accelerat dels avenços tecnològics ha transformat profundament el panorama educatiu, fet que fa imprescindible crear un entorn que fomenti la innovació tot promovent-ne un ús responsable. Així doncs, cal examinar amb cura l'impacte d'aquests avenços tecnològics en l'ensenyament i l'aprenentatge, i aplicar estratègies que en facilitin un ús òptim i raonable dins l'àmbit educatiu. A mesura que la interacció amb les màquines evoluciona, les xarxes educatives basades en la interacció humana real aporten un coneixement específic en la construcció de comunitats, la difusió del coneixement i la consciència social.

A més, aquestes xarxes educatives ofereixen habilitats pràctiques i una comprensió matisada que permet a les persones moure's amb més eficàcia i impacte en ecosistemes socials complexos. Tot i que l'aprenentatge automàtic i la intel·ligència artificial tenen el seu lloc, les xarxes educatives fonamentades en la interacció humana genuïna continuen essent essencials per desenvolupar expertesa en aquestes àrees clau.

En aquest capítol pretenem exposar la intersecció complexa entre tecnologies educatives, polítiques i consciència social. L'objectiu és proporcionar als agents implicats una guia integral amb coneixements valuosos per navegar en aquest terreny complex. En aquest sentit, proposem unir esforços per treballar per fomentar la creació d'un sistema educatiu més equitatiu i inclusiu mitjançant anàlisis rigoroses i recomanacions basades en l'evidència.

Els següents punts es presenten com a factors crítics a tenir en compte per a la definició de les polítiques futures i per a la promoció de la consciència social:

1. Expansió del coneixement, cultura de la innovació i la col·laboració.
2. Construcció de comunitats educatives digitals.
3. Compartir informes de recerca i pràctiques basades en l'evidència.
4. Participació en els processos d'elaboració de polítiques.
5. Equitat i accessibilitat en les tecnologies educatives.
6. Inclusió mitjançant la digitalització.
7. Ús ètic de les tecnologies digitals.

## 1. EXPANSIÓ DEL CONEIXEMENT, CULTURA DE LA INNOVACIÓ I LA COL·LABORACIÓ

Una de les raons de ser de les organitzacions educatives és fomentar la col·laboració i la cooperació entre professionals o institucions. Les aliances o xarxes tenen com a objectiu fer sentir la veu i les preocupacions de les comunitats educatives, compartir el coneixement existent, contribuir a la seva millora i promoure una cultura d'innovació. En reunir persones amb perspectives i competències diverses, aquestes xarxes creen un entorn fèrtil per al pensament creatiu, la resolució de problemes i la generació de noves idees. El potencial de les xarxes educatives per a la col·laboració i la cooperació és un gran repte i alhora una oportunitat de futur, ja que permeten l'intercanvi de coneixement i experiències, alhora que promouen la innovació educativa.

De cara al futur, la importància de les xarxes educatives com a facilitadores i mediadores en els esforços de col·laboració entre institucions acadèmiques i diversos actors implicats és fonamental. Aquestes xarxes actuen com a canals per compartir coneixements i recursos, així com per identificar i promoure pràctiques educatives òptimes. Les xarxes disposen del coneixement i l'expertesa necessària per impulsar canvis polítics i ajudar a implementar prioritats compartides (Sánchez et al., 2018).

La formació permanent del professorat considera tant el potencial com la necessitat d'establir accions que promoguin el treball en xarxa i la col·laboració (Montecinos, 2008). Les xarxes educatives solen organitzar congressos, tallers o fòrums de debat, on es produeixen processos d'aprenentatge dialògic i investigació-acció interactiva entre docents, comunitats acadèmiques i altres agents. Aquests esdeveniments haurien de tenir un paper clau en l'intercanvi d'idees a nivell nacional, regional i europeu, així com en el foment de la cooperació entre institucions, països, cultures i llengües.

Un tema rellevant de debat i investigació és l'ús responsable de les plataformes tecnològiques i les xarxes socials amb finalitats educatives. Aquest tema hauria de considerar-se com una base per a la col·laboració i la cooperació, amb l'objectiu de crear comunitats d'aprenentatge en tecnologia educativa. Aquestes xarxes haurien de potenciar l'expertesa col·lectiva i posar en comú els recursos disponibles per a usos compartits (Levis, 2011).

Així, en els propers anys, les xarxes educatives haurien de continuar implicant-se activament, com han fet en el passat, en la creació de polítiques que donin suport

a l'experimentació i a la innovació en tecnologies educatives, tot garantint-ne un ús responsable. A partir dels resultats de la col·laboració, les xarxes educatives poden facilitar la cooperació entre responsables polítics, educadors, investigadors i representants del sector per impulsar canvis positius en el desenvolupament i aplicació de la tecnologia educativa (Díaz-Gibson et al., 2017).

## 2. CONSTRUCCIÓ DE COMUNITATS EDUCATIVES DIGITALS

El Pla d'Acció per a l'Educació Digital 2021-2027 (European Education Area, 2020) i iniciatives de la Comissió Europea com l'European Digital Education Hub (European Commission, 2021) són dos exemples destacats de la promoció de comunitats educatives inclusives per al debat, la creació de coneixement i l'intercanvi d'experiències en l'àmbit de l'educació digital. Aquestes iniciatives evidencien l'esforç de la Unió Europea per definir i compartir una visió comuna d'objectius digitals diversos i de qualitat en un territori multilingüe.

Quan aquests objectius es centren en el desenvolupament social de l'aprenentatge al llarg de la vida i en el benestar comú, esdevenen motors d'energia intrínseca i de cohesió comunitària (Godin, 2023). Aquests objectius poden generar finalitats comunes de suport mutu i benestar que desperten la voluntat de les persones d'implicar-se en ideals que van més enllà del benefici individual.

La creació de comunitats d'aprenentatge ha estat sempre un repte per a l'educació. Avui dia, les eines digitals educatives poden donar suport a la seva promoció, creació i enriquiment. Les comunitats sostenibles es caracteritzen per alts nivells d'interacció, compromís i productivitat, dins entorns on els membres assumeixen lideratges alterns o rotatius en tasques específiques que esdevenen part del projecte. Les comunitats educatives saludables i dinàmiques requereixen informació freqüent i transparent, compartició de coneixement i relacions personals per enfortir les xarxes educatives i generar una cultura de treball on el procés d'ensenyament-aprenentatge sigui entès com una interacció horitzontal i mútua.

El voluntariat, la recerca compartida, l'intercanvi de coneixement i el mentoring expressen els sentiments més profunds de la comunitat i transcendeixen l'equilibri dinàmic entre la identitat col·lectiva i la cohesió social (Campbell, 1986). Aquestes interaccions consoliden els mites i ritus que donen forma al sistema d'imaginació de la xarxa.

A diferència d'altres xarxes socials o espais culturals —on les persones construeixen identitat mitjançant el sentiment de pertinença i la solidaritat en grups humans simultanis—, les comunitats educatives han de facilitar la transversalitat i la interoperabilitat a partir de la seva missió i visió. El desenvolupament de propostes i iniciatives requereix intercanvi de coneixement i desenvolupament professional entre educadors, investigadors, responsables polítics i altres agents. Aquestes iniciatives poden evolucionar amb l'expertesa i els recursos adequats.

Les comunitats educatives digitals haurien de promoure la diversitat, l'equitat i la inclusió des del seu origen, per garantir que totes les veus siguin escoltades i

representades en les discussions sobre polítiques i pràctiques en tecnologia educativa. A partir de l'experiència de base en el manteniment d'aquests principis en el dia a dia, els membres de les xarxes educatives tenen molt a aportar.

Activitats habituals promogudes per xarxes educatives, com esdeveniments virtuals, webinars, congressos i fòrums en línia, haurien de facilitar i fomentar escenaris i oportunitats per ampliar les xarxes, promoure l'aprenentatge col·laboratiu, el suport entre iguals i la resolució col·lectiva de problemes en tecnologia educativa. Les xarxes educatives actives en l'educació digital poden ser aliats fonamentals en la creació, desenvolupament i implementació de comunitats digitals d'aprenents. Sovint lideren l'experimentació i la reforma pedagògica, i tenen capacitat per adaptar-se àgilment a les necessitats canviants dels estudiants en l'era digital, evolucionant cap a organitzacions que aprenen (Senge, 1990).

Per millorar significativament l'eficàcia i l'abast de les comunitats educatives digitals, cal incorporar tecnologies pioneres com la intel·ligència artificial (IA), la realitat virtual (RV) i la realitat augmentada (RA). Aquesta integració millora l'experiència d'aprenentatge fent-la més interactiva i immersiva, i permet a les xarxes educatives oferir entorns simulats. Això afavoreix un procés d'aprenentatge més atractiu i experiencial, especialment per a les generacions més joves. Els models de llenguatge a gran escala (com ChatGPT, Gemini i altres) ja són eines administratives útils per a la comunicació, gestió, finances i suport als usuaris dins de les organitzacions.

En aquest nou context d'aprenentatge digital, la imaginació dialògica creativa juga un paper clau (Bakhtin, 1981) per donar sostenibilitat a les comunitats d'aprenentatge. L'aprenentatge es produeix a partir del progrés dialògic (Buber, 1947), de la mediació social i de la interacció (Vygotsky & Cole, 1978). Desenvolupar una ètica fonamentada en la nova Intel·ligència Artificial Generativa Social (Sharples, 2024) és un repte clau si volem que les xarxes digitals i les comunitats d'aprenentatge prosperin com a espais híbrids entre humans i màquines per al bé comú. Alhora, la construcció col·lectiva de comunitats pot obrir camins per a una ciutadania activa (Freire, 1970) i una interacció enriquidora amb consciència social i organitzativa.

A més, cal implementar canals, mecanismes i sistemes de comunicació que facilitin l'intercanvi recíproc d'idees, diàleg i retroacció entre educadors, aprenents i altres agents. Establir una cultura de retroacció contínua dins d'aquestes comunitats és essencial per al seu desenvolupament i sostenibilitat. Això assegura que la comunitat evolucioni de manera sensible i adaptativa als requeriments canviants dels seus membres. Aquest mecanisme cíclic de retroacció reforça el sentiment de pertinença i el compromís actiu dels membres.

També és fonamental enfortir la construcció de comunitats educatives mitjançant aliances estratègiques amb empreses tecnològiques i proveïdors de contingut educatiu. A través de col·laboracions amb empreses, experts i institucions, es poden crear eines i recursos educatius personalitzats que responguin a les necessitats específiques de la comunitat. Aquestes aliances també permeten accedir a tecnologies capdavanteres i coneixement especialitzat, cosa que enforteix el potencial innovador de la comunitat i la seva capacitat per oferir experiències d'aprenentatge d'alta qualitat, liderar la recerca i generar nou coneixement (Brown & Duguid, 2000).

El lideratge efectiu és essencial en aquestes comunitats educatives digitals per inspirar una visió compartida, catalitzar el canvi i alinear les activitats de la comunitat amb els objectius educatius generals. Els líders han de defensar activament els principis de diversitat, equitat i inclusió, trencant barreres de participació i garantint que la comunitat reflecteixi una diversitat de pensament, origen i experiència. Un clima de treball sostenible és clau per garantir el benestar personal i col·lectiu, i hauria de ser també un criteri fonamental a l'hora d'avaluar l'impacte de les comunitats educatives digitals i comprendre'n l'èxit a llarg termini.

Les avaluacions sistemàtiques dels resultats d'aprenentatge, la satisfacció dels participants i el grau de participació a la comunitat aporten informació molt valuosa sobre l'eficàcia de les iniciatives. Aquestes avaluacions haurien de guiar els processos de millora contínua, assegurant que la comunitat segueixi sent rellevant, pràctica i alineada amb les necessitats i aspiracions educatives dels seus membres.

Amb l'adopció d'aquestes estratègies, les comunitats educatives digitals poden evolucionar fins a esdevenir ecosistemes vius caracteritzats per l'aprenentatge i la innovació. En aquests ecosistemes, la col·laboració, la diversitat i la tecnologia es fusionen per enriquir significativament l'experiència educativa de tots els participants, millorant així la qualitat i eficàcia general de l'educació en l'era digital.

### 3. COMPARTIR INFORMES DE RECERCA I PRÀCTIQUES BASADES EN L'EVIDÈNCIA

Les xarxes educatives participen regularment en projectes d'innovació i recerca finançats per institucions europees, nacionals o regionals. La seva col·laboració és essencial, ja que aporten coneixement del context a partir de les aportacions dels seus membres. A més, la promoció de la difusió del coneixement i del saber fer mitjançant informes de recerca oberts o la promoció de pràctiques basades en l'evidència és molt rellevant.

Un dels reptes de futur que han d'afrontar les xarxes educatives és la disseminació dels resultats dels projectes d'innovació i recerca en tecnologia educativa, tot tenint en compte les pràctiques basades en l'evidència. La presa de decisions basada en l'evidència és clau per facilitar judicis sòlids en un entorn en constant evolució, marcat per la integració creixent d'innovacions tecnològiques d'accés obert. En proporcionar una base sòlida de dades empíriques, l'evidència actua com una brúixola fiable que permet a les persones orientar-se amb confiança i agilitat en contextos dinàmics. Per això, és responsabilitat de les persones aprofitar l'evidència com una eina imprescindible per impulsar el progrés i assolir l'èxit en un món cada vegada més complex i tecnològic.

Les pràctiques basades en l'evidència poden ajudar a introduir innovacions educatives a partir d'experiències prèvies d'èxit, i també a connectar la recerca amb la pràctica. Segons Newton et al. (2020), les pràctiques basades en l'evidència permetran als docents "utilitzar el vast volum d'evidència existent i altres publicacions per prendre decisions crítiques sobre com millorar l'aprenentatge en el seu context específic".

L'educació basada en l'evidència és àmpliament acceptada com un camí per dissenyar polítiques més eficients i efectives, fomentar el desenvolupament sostenible, promoure

la presa de decisions transparents i millorar les competències del professorat. Ara bé, cal considerar les diferències entre l'educació i altres àmbits de recerca. En aquest sentit, Ma i Wu (2023) destaquen que “la recerca i la presa de decisions en educació han de basar-se no només en l'evidència, sinó també en dades rigoroses i científiques que en demostrin la validesa”.

Per això, és essencial establir i reforçar canals i estratègies oberts per compartir informes científics, resultats de recerca i pràctiques basades en l'evidència en l'àmbit de la tecnologia educativa amb responsables polítics i autoritats rellevants a escala europea, nacional, regional i local. Aquestes iniciatives s'alineen amb les polítiques de ciència oberta i amb els models d'educació oberta, promovent la democratització del coneixement i la igualtat d'oportunitats per a tota la ciutadania europea. Algunes iniciatives com l'European Open Science Cloud (EOSC), creada el 2018 per la Comissió Europea, poden ser bones vies per treballar en aquest àmbit: “L'Associació EOSC treballa per avançar en la Ciència Oberta al servei de la creació de nou coneixement, la inspiració educativa, l'estímul de la innovació i la promoció de l'accessibilitat i la transparència” (EOSC Association, 2018).

Les xarxes educatives haurien de promoure col·laboracions estratègiques amb institucions de recerca educativa i revistes científiques. Un bon exemple d'aquesta estratègia és la Revista Científica Edutec, que publica contribucions en accés obert des del 1995 i és editada per l'Associació Edutec. Aquesta col·laboració i contribució pot ajudar a disseminar coneixement i facilitar l'aprenentatge entre iguals, l'empoderament de l'estudiantat i el seu compromís actiu.

En aquest sentit, cal fomentar la creació de repositoris oberts, com els que ja promou la Unió Europea, i de plataformes en línia per a l'arxivament i la compartició de bones pràctiques, estudis de cas i experiències d'èxit en l'aplicació de la tecnologia educativa, com ara l'European Digital Education Hub. Aquestes plataformes tenen el potencial pioner d'esdevenir la norma en els propers anys, i per tant, les autoritats nacionals haurien de treballar per implementar solucions similars amb urgència. Un exemple destacat és la plataforma Zenodo (2013), el Repositori Obert de Recerca de la UE, que acull resultats de recerca finançats pels programes Horizon Europe, Euratom i altres marcs anteriors.

#### 4. PARTICIPACIÓ EN ELS PROCESSOS D'ELABORACIÓ DE POLÍTQUES

Al llarg de la història, les xarxes educatives han representat una pedra angular de la societat civil organitzada i, com a tals, la seva representativitat els ha atorgat una gran legitimitat davant dels responsables polítics. A més de la seva legitimitat, aquestes xarxes disposen d'un ampli coneixement, saber fer i experiència pràctica, que els permeten influir en les iniciatives polítiques en curs que regulen l'educació digital. Les seves contribucions intel·lectuals i valuoses en l'àmbit educatiu són un testimoni de la seva vàlua acadèmica i el seu compromís amb l'avanç de la disciplina educativa.

Per això, la majoria de les xarxes educatives participen activament en els processos d'elaboració de polítiques (a qualsevol nivell i en la mesura que sigui possible) que defineixen les polítiques sobre l'ús de la tecnologia en educació — i més enllà. Les xarxes

educatives representen aprenents, docents, institucions educatives, professionals, etc., i, per tant, estan en la millor posició per aportar el coneixement i l'opinió de qui treballa en i per a l'educació, especialment a nivell de la UE.

Així doncs, les xarxes educatives han de participar de manera regular i activa en els processos d'elaboració de polítiques i en grups de treball impulsats per les administracions europees, nacionals i regionals, centrats en la tecnologia educativa i la competència digital, per aportar idees, recomanacions i retroaccions sobre el desenvolupament de les polítiques. En les democràcies consolidades, és responsabilitat de les institucions públiques oferir un entorn de treball adequat i fèrtil per facilitar aquesta participació. Cada vegada més administracions públiques reconeixen el gran potencial i els recursos formidables que pot aportar l'educació (Lifelong Learning Platform, 2023; Williamson, 2014).

Connectar el terreny amb les administracions polítiques i les xarxes educatives és essencial per fomentar la competència digital inclusiva per a docents, aprenents i comunitats acadèmiques, i per formar-los perquè puguin navegar pel paisatge digital de manera segura, responsable i amb esperit crític. Totes les accions de política educativa haurien de defensar la inclusió de la competència digital en els currículums nacionals i regionals i en els programes de desenvolupament professional per a docents. La competència digital hauria de fomentar les habilitats de pensament crític i les pràctiques segures de tecnologia per a la ciutadania digital.

A més, el desenvolupament permanent de la competència digital pot esdevenir una estratègia necessària de ciutadania per al creixement personal, la sostenibilitat, el desenvolupament professional i el creixement col·lectiu de la comunitat. Això és especialment rellevant en un context on la desinformació, la mala informació i les notícies falses han exacerbat el debat públic.

## 5. EQUITAT I ACCESSIBILITAT EN LES TECNOLOGIES EDUCATIVES

Al llarg dels anys, l'educació ha reconegut cada cop més la importància de mantenir polítiques que prioritzin l'equitat i l'accessibilitat, i s'han fet avanços importants en la promoció i garantia d'aquests principis (Kizilcec et al., 2023). Tot i això, encara hi ha reptes importants per davant, especialment tenint en compte els avanços tecnològics i l'auge de la intel·ligència artificial (Marx & Kim, 2019; Ngwacho, 2022). L'accés equitatiu a les tecnologies educatives està estretament vinculat a les condicions econòmiques i socials dels aprenents i les seves famílies (Garcia & Lee, 2020; Kaur & Kaur, 2022). Les xarxes educatives han de treballar juntament amb les institucions socials per donar suport a les iniciatives en aquest àmbit.

La recerca ha demostrat que la tecnologia pot millorar molt l'accés a l'educació, promovent l'equitat i la inclusió (Marx & Kim, 2019; Pamuji et al., 2023). Però cal reconèixer que no tots els aprenents tenen el mateix accés a la tecnologia i que la manca d'accés pot agreujar les desigualtats existents. Es creu que, treballant amb institucions socials, tots els aprenents poden tenir igualtat d'oportunitats per accedir a les tecnologies educatives (Shaheen, 2022). Això promourà l'equitat i la inclusió i proporcionarà als aprenents les eines necessàries per tenir èxit en l'era digital.

Per tant, és imprescindible que les xarxes acadèmiques, especialment aquelles que posen l'accent en l'educació i la tecnologia, continuïn formulant polítiques sòlides d'equitat i accessibilitat als nivells europeu, regional i institucional. Això garantirà que tots els aprenents, independentment del seu origen socioeconòmic, tinguin igualtat d'oportunitats per accedir als recursos educatius i rebre una educació de qualitat (Garcia & Lee, 2020; Rafalow, 2021).

Considerant les desigualtats i disparitats tecnològiques evidenciades durant la pandèmia de la COVID-19, és fonamental afrontar la bretxa digital arrelada en la desigualtat social (Smolensky et al., 2023). Com a xarxa, és essencial prioritzar l'accés just a les tecnologies educatives per a cada aprenent.

Les xarxes educatives han de promoure activament la consciència social incorporant activitats per identificar i mitigar les desigualtats en l'accés i ús de la tecnologia (Lipson, 2022; Masmali, 2020; Willems et al., 2019). A més, s'han de dur a terme esforços col·laboratius per dissenyar polítiques que prioritzin l'accessibilitat i alhora responguin a les diverses necessitats d'aprenentatge.

## 6. INCLUSIÓ A TRAVÉS DE LA DIGITALITZACIÓ

L'aparició de la Intel·ligència Artificial (IA) en l'educació ofereix moltes possibilitats per personalitzar l'aprenentatge. També ha posat de manifest situacions en què és necessari aplicar els principis ja adquirits del Disseny Universal per a l'Aprenentatge (DUA) per evitar discriminacions evidents. Les xarxes educatives han de promoure el potencial de la IA per personalitzar l'aprenentatge basant-se en les seves activitats (inclòs el Disseny Universal per a l'Aprenentatge) i oferir espais per a activitats transversals entre diferents sectors.

Les activitats de les xarxes educatives haurien de fomentar l'adopció dels principis del Disseny Universal per a l'Aprenentatge per garantir que les tecnologies educatives siguin accessibles i adaptables a les diverses necessitats de tots els aprenents. És igualment vital defensar la integració de plataformes d'aprenentatge personalitzat basades en IA per millorar les experiències individualitzades i fomentar la motivació de l'alumnat. Per aconseguir-ho, les xarxes educatives poden jugar un paper clau establint aliances i col·laborant amb socis internacionals per desenvolupar directrius i marcs conjunts, així com seleccionar bones pràctiques que es puguin aplicar als sistemes educatius europeus i regionals i directament a les institucions educatives de tots els nivells.

## 7. ÚS ÈTIC DE LES TECNOLOGIES DIGITALS

Des de l'aparició de la intel·ligència artificial generativa, diversos organismes educatius internacionals i diferents xarxes educatives han reconegut la necessitat d'abordar el seu ús ètic i l'efecte que pot tenir en l'aprenentatge. La Comissió Europea i alguns països de la UE han definit regulacions per a l'ús global de la IA que consideren la protecció ètica de les persones, les dades i l'autoria (Comissió, 2022).

A nivell educatiu, cal tenir en compte possibles usos fraudulents de la informació, com aquells que poden estigmatitzar el desenvolupament educatiu dels estudiants basant-se en l'anàlisi del seu rendiment o aquells que afecten la integritat acadèmica (Cotton et al., 2024).

Mitjançant les seves activitats i polítiques, les xarxes educatives haurien de fomentar l'establiment de directrius i regulacions que afavoreixin la regulació de l'ús ètic de la intel·ligència artificial i dels algoritmes d'aprenentatge automàtic en entorns acadèmics que puguin afectar les emocions dels estudiants, les seves percepcions educatives i l'evolució natural del seu procés d'aprenentatge. Algunes institucions d'educació superior ja han començat a oferir directrius centrades en el procés d'ensenyament-aprenentatge, sempre amb un enfocament ètic (UOC, 2024).

En les activitats de xarxes socials, és essencial conscienciar i sensibilitzar els participants sobre els possibles biaixos i dilemes ètics associats a l'ús educatiu de tecnologies basades en IA. La millor manera de fer-ho és que les xarxes educatives contribueixin a integrar l'educació ètica als currículums de tecnologia per promoure el desenvolupament i l'ús responsable de la IA (Bond et al., 2024).

## **Decàleg per a les xarxes educatives**

### **1. Membres i base social.**

Una xarxa reuneix diferents membres o associats amb un interès i un objectiu compartits. Aquests membres constitueixen la base social de la xarxa. L'establiment d'una xarxa parteix de creences, necessitats o la identificació potencial de solucions a problemes existents. Les xarxes poden tenir personalitat jurídica segons el dret privat del país on s'estableixen.

### **2. Visió, propòsit i missió.**

Les xarxes solen construir-se al voltant d'una visió compartida del món en què operen els seus membres. Aquesta visió es recull habitualment en una declaració de missió o manifest que pot incloure també els valors que fonamenten la xarxa.

### **3. Legitimitat i representativitat.**

Les xarxes solen representar segments del panorama educatiu que, altrament, quedarien exclosos de la representació institucional. La seva representativitat prové de la base social, de la qual transmeten la veu i les necessitats.

### **4. Identitat i col·laboració.**

La identitat fa referència tant a la imatge definida que tenim de nosaltres mateixos i de les nostres accions com a la imatge que projectem cap a l'exterior i que és reconeguda pels altres. Cultivar un sentit d'identitat i de projecte compartit és fonamental. La col·laboració entre membres i l'obertura de la comunitat cap a la societat són elements clau per construir una identitat sòlida i sostenible. A més, la col·laboració fomenta el sentiment de comunitat i de pertinença, que motiva els membres a treballar plegats cap a un objectiu comú.

### **5. Innovació.**

Les xarxes contribueixen a la innovació mitjançant el treball multidisciplinari i intercultural, l'intercanvi de coneixements i pràctiques que milloren la productivitat, la creativitat i garanteixen la rellevància, la inclusió i l'autenticitat. La relació amb els grups d'interès, la comunitat i el sector productiu dona suport a la innovació i permet que les xarxes liderin amb avantatge.

### **6. Suport sostingut.**

Les xarxes han de rebre suport de manera sostinguda, per exemple, mitjançant pressupostos que garanteixin la seva sostenibilitat econòmica i amb suport institucional als membres, reconeixent el valor de la seva participació. Aquest finançament pot provenir de recursos interns (quotes, aportacions, etc.) o externs (fons locals, regionals, nacionals, europeus o internacionals).

### **7. Creació de condicions per a l'èxit.**

L'espai cívic és l'entorn que permet a persones i col·lectius participar de manera significativa en la vida política, econòmica, social i cultural de les seves societats. En funció del nivell on operin, les xarxes han de disposar d'espais d'actuació que els permetin ser àgils i receptives a les necessitats canviants dels seus membres i de l'entorn, aprofitant la digitalització per millorar la seva eficiència.

### **8. Sostenibilitat.**

Cal integrar les transicions digital i verda per impulsar accions educatives rellevants. Posant l'èmfasi en la sostenibilitat en l'educació tecnològica, es poden capacitar les xarxes per desenvolupar solucions transversals que responguin a les necessitats del present i protegeixin el benestar de les generacions futures i del planeta.

### **9. Resultats.**

Les xarxes generen habitualment resultats en forma de productes o serveis. Poden oferir formació a futurs aprenents, compartir bones pràctiques i contribuir al desenvolupament professional dels seus membres.

### **10. Impacte transformador.**

Quan es reuneixen les condicions adequades, les xarxes poden tenir un impacte positiu i real en la societat —sigui en polítiques públiques, en la pràctica educativa o en la recerca. Aquest impacte, per si sol, ja justifica la seva existència. Les comunitats han de poder influir, transformar i innovar l'entorn en què operen, sigui al nivell que sigui.

## **8. REFERÈNCIES**

Arnaiz Sánchez, P., Haro Rodríguez, R. D., i Azorín Abellán, C. M. (2018). Redes de apoyo y colaboración para la mejora de la educación inclusiva. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/maneta/11162/171591/66361-205780-1-pb.pdf?seqüència=1>

- Bakhtin, M. (1981). *El dialogic imaginació C. Emerson i M. Holquist*, (Tran.). La universitat de Texas Prem.
- Vincle, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., i Siemens, G. (2024). Un meta revisió sistemàtica d'intel·ligència artificial en educació més alta: un demana acrescut ethics, col·laboració, i rigor. *Revista internacional de Tecnologia Educativa en Educació més Alta*, 21(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Marró, J. S., i Duguid, P. (2000). *La Vida Social d'Informació*. Harvard Premsa d'Escola Empresarial.
- Buber, M. (1947). *Entre home i R.g d'home Ferrer*, (Tran.). Routledge i Kegan Paul.
- Campbell, J. (1986) *L'Interior Assoleix d'Espai Exterior*. Nova York. Alfred Van der Marck.
- Díaz-Gibson, J., Saragossa, M. C., Daly, Un. J., Mayayo, J. L., i Romaní, J. R. (2017). Lideratge contactat dins xarxes col·laboratives educatives. *Administració de Gerència educativa i Lideratge*, 45(6), 1040-1059.
- Comissió, E. (2022). *Directrius ètiques en l'ús d'intel·ligència artificial (AI) i la dada dins ensenyar i aprenent per a Educadors*. <https://doi.org/10.2766/127030>
- Cotó, D. R. E., Cotó, P. Un., i Shipway, J. R. (2024). Xerrar i enganyar: Assegurant enteresa acadèmica en l'era de ChatGPT. *Innovacions en Educació i Ensenyant Internacional*, 61(2), 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- EOSC Associació. (2018). *Avançant Ciència Oberta en Europa*. <https://eosc.eu/>
- Comissió europea, (2021) *Hub d'Educació Digital europeu (EDEH)*. [https://europeu/de\\_projecte/de\\_pal\\_d'aca-secretariat.be-digital-educació-hub/](https://europeu/de_projecte/de_pal_d'aca-secretariat.be-digital-educació-hub/)
- Àrea d'Educació europea, (2020) *Pla d'Educació Digital, 2021-2027*. <https://education.ec.focus/europa.eu-temes/acció/d'educació-digital-pla>
- Freire, P. (1970). *Pedagogia de l'Oprimit*. Contínuum.
- Garcia, Un., i Lee, C. H. (2020). Equitat-Apropaments Centrats a Tecnologia Educativa. En *Manual de Recerca en Tecnologia i Comunicacions Educatives* (pp. 247–261). Salmer Editorial Internacional. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8_10)
- Godin, S. (2023) *Que per Crear Una Tribu Lleial I Destaca Dins Un Mercat Omplert El Plom Creatiu, Sessió 2* <https://www.youtube.com/rellotge?v=yD9RMCUSQj0>
- Kaur, Dr. N., i Kaur, Senyora M. (2022). Funció de Tecnologia per a Igualtat, Diversitat i Inclusivity. *Revista internacional de Tecnologia d'Informació i Enginyeria d'Ordinador*, 21, 19–29. <https://doi.org/10.55529/ijitc.21.19.29>
- Kizilcec, R. F., Mason, J., Mccarthy, K. S., Mercedes, M., Rodrigo, T., i va Ascendir, C. P. (2023). Informes de Comunitat ràpida que Utilitzen Tecnologia per Fomentar Equitable Accés i Promesa de Communities.digital de Saber Diversa. <https://repository.isls.org/maneta/1/8002>
- Levis, D. (2011). *Redes educativas 2.1. Medios sociales, entornos colaborativos y procesos de enseñanza y aprendizaje: mitjans de comunicació Socials, entorns col·laboratius i ensenyant-aprenent processos*. RUSC, Universitats i Societat de Saber *Revista*, 8, 25-42. <https://link.springer.com/article/10.7238/rusc.v8i1.965>
- Lifelong Aprenent Programa. (2023). *Estatus quo o una edat nova per a inversió social en Europa?* [https://www.lllplatform.eu/\\_fitxers/ugd/8024d1\\_5e3d74b4d0c8413d80062a2cf5177992.pdf](https://www.lllplatform.eu/_fitxers/ugd/8024d1_5e3d74b4d0c8413d80062a2cf5177992.pdf)

- Lipson, C. (2022). Intervencions de Tecnologia d'assistència i Equitat Dins d'Instrucció d'Alfabetització (pp. 256–278). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8860-4.ch012>
- Ma, Y. i Wu, C. (2023). Estudia l'Estatus Actual de la docència dels mestres Competències en el Context d'Evidència-Orientació basada. *Revista d'Educació, Humanitats i Ciències Socials*. <https://doi.org/10.54097/ehss.v14i.8956>.
- Marx, S., i Kim, Y. (2019). Tecnologia per a Equitat i Justícia Social en Educació: Introducció a l'Assumpte Especial. *Revista internacional d'Educació Multicultural*, 21(1), 1–4. <https://doi.org/10.18251/ijme.v21i1.1939>
- Masmali, Un. (2020). Equitat i Ús de Tecnologia en Educació. Els avanços en Ciències Socials Investiguen *Revista*, 7(7), 512–519. <https://doi.org/10.14738/assrj.77.8698>
- Montecinos, C. (2008). Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, 2(1), 105–128. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol2-Issue1-fulltext-6>
- Consell de Recerca nacional. (2015). Guia a implementar el després-nivells de ciència de la generació. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/llobres/NBK285705/>
- Newton, P.m, Da Silva, Un. i Baia, S. (2020). El Cas per a Evidència Pragmàtica-Educació més Alta Basada: Un Davanter de Camí Útil? *Fronteres en Educació*. 5:583157, 1-13. DOI: 10.3389/educ.2020.583157
- Ngwacho, G. Un. (2022). Utilització de Tecnologies Digitals per Realçar Apreciacions, Pràctiques, i Equitat en Educació Inclusiva (pp. 295–317). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-2468-1.ch016>
- UOC. (2024). *L'UOCha posició en intel·ligència artificial*. <https://www.uoc.edu/en/notícia/2024/El-UOCs-posició-damunt-artificial-intel·ligència>
- Pamuji, Nerri, jo. Un., i Niratama, F. (2023). Revisió de literatura: Realçant Accessibilitat d'Educació: La Funció de la tecnologia D'assistència dins Promoure Igualtat pel Visualment Discapacitat (pp. 1159–1171). [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-152-4\\_118](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-152-4_118)
- Rafalow, M. H. (2021). La igualtat digital requereix més que accés. *Phi Delta Kappan*, 102(6), 26–29. <https://doi.org/10.1177/0031721721998150>
- Senge, P. M. (1990). *La Cinquena Disciplina: L'Art i Pràctica de L'Organització de Saber*. Moneda Doubleday.
- Shaheen, N. L. (2022). Accessibilitat de tecnologia: Com EUA K-12 escoles promulguen pòlissa i adreça l'equitat imperativa. *Ordinadors i Educació*, 179, 104414. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104414>
- Sharples, M. (2023). Cap a social generatiu AI per a educació: teoria, pràctiques i ethics. *Aprenent: Recerca i Pràctica*, 9(2), 159–167. <https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2261131>
- Smolansky, Un., Nguyen, H. Un., Kizilcec, R. F., i McLaren, B. M. (2023). Equitat, Diversitat, i Inclusió en Recerca de Tecnologia Educativa i Desenvolupament (pp. 57–62). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_8)
- Wenger, E. (1998). *Comunitats de Pràctica: Aprenent, Significat, i Identitat*. Cambridge Premsa Universitària.
- Willems, J., Farley, H., i Campbell, C. (2019). L'acreixent significació d'equitat digital en educació més alta: Una introducció a l'Equitat Digital Assumpte Especial. En *Revista d'Australàsia de Tecnologia Educativa (Assumpte 6)*.

Williamson, B. (2014). Mediant Pòlissa d'Educació: Inventant el 'Anti-Política de Participació de Sector Tercer en públic Educació. *Revista britànica d'Estudis Educatius*, 62(1), 37-55. <https://doi.org/10.1080/00071005.2013.857386>

Zenodo. (2013). *Zenodo*. <https://zenodo.org>





**MANTÉNGASE INFORMADO  
DE LAS NUEVAS PUBLICACIONES**

**Suscríbase gratis  
al boletín informativo  
[www.dykinson.com](http://www.dykinson.com)**

**Y benefíciense de nuestras ofertas semanales**