

INTEGRACIÓ ÈTICA DE LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL EN L'EDUCACIÓ SUPERIOR: EXPLORANT HORIZONS I FORJANT NOUS CAMINS

M. Begoña Arenas Romero

Rosa María Martínez Vázquez

Andreia Morgado

RESUM

La intel·ligència artificial (IA) ha transformat l'àmbit educatiu, però planteja importants dilemes ètics. En aquest capítol de l'*Anuari de l'Educació*, explorem els desafiaments que es consideren més rellevants relacionats amb l'aplicació de la IA en l'educació superior. Es presenten algunes consideracions clau basades en mètodes de revisió de literatura i anàlisi d'experts sobre els camps en els quals hauria d'evolucionar aquesta integració.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha transformado el ámbito educativo, pero plantea importantes dilemas éticos. En este capítulo del *Anuario de la Educación*, exploramos los desafíos que se consideran más relevantes relacionados con la aplicación de la IA en la educación superior. Se presentan algunas consideraciones clave basadas en métodos de revisión de literatura y análisis de expertos sobre los campos en los que debería evolucionar esta integración.

La personalització de l'aprenentatge destaca com una àrea primordial. La IA pot adaptar continguts a les necessitats individuals dels estudiants, analitzant dades sobre el seu progrés, preferències i dificultats, i oferint recomanacions específiques i rutes d'aprenentatge personalitzades, que garanteixin que cada estudiant rebi una educació més efectiva i rellevant. A més, la IA pot aportar molts beneficis en la detecció primerenca de dificultats d'aprenentatge, ajudant a identificar patrons en el rendiment dels estudiants i alertar els docents sobre possibles dificultats, així com automatitzant tasques administratives que poden anar des de la gestió d'assistència fins a la correcció d'exàmens, permetent que els professors dediquin més temps a la interacció amb els estudiants i al disseny d'estratègies pedagògiques.

Tanmateix, la implementació de la IA sense controls pot afectar la qualitat educativa, generar desigualtats, notícies falses i propaganda i violar la privacitat. Per això l'ètica i la transparència fa que sigui clau establir polítiques clares sobre com s'utilitza la IA a l'aula, protegint la privacitat dels estudiants i evitant biaixos algorítmics. I en aquesta mateixa línia, la formació docent en IA és un tema que caldrà abordar aviat. El professorat ha de rebre capacitació en l'ús efectiu de la IA per comprendre els seus beneficis i limitacions, que els permeti aprofitar al màxim aquesta tecnologia en benefici dels estudiants.

En conclusió, la IA en l'educació ha de ser un aliat que millori l'experiència d'aprenentatge, promovent l'equitat i la qualitat educativa. La seva implementació acurada i reflexiva és essencial per a un futur educatiu exitós a les Illes Balears.

La intel·ligència artificial (IA) està canviant el món tal com el coneixem. Fa a penes unes dècades, la idea de màquines que poguessin emular la intel·ligència humana i realitzar tasques complexes estava reservada a la ciència ficció. Tanmateix, ens hem embarcat en una revolució tecnològica impulsada per la IA. De fet, la IA és ara una realitat que ja té un profund impacte en la indústria, transformant els mercats laborals i redefinint les habilitats necessàries per tenir èxit en l'era digital.

En aquest marc, ens referim a la IA com l'àrea de la informàtica que s'ocupa de la creació de màquines intel·ligents capaces de realitzar tasques complexes que normalment requereixen intel·ligència humana (és a dir, gairebé qualsevol cosa, des d'algoritmes simples fins a màquines i sistemes d'aprenentatge profund). Més precisament, la IA pot realitzar una àmplia gamma de tasques, des de reconèixer imatges fins a prendre decisions basades en dades, i pot aprendre i adaptar-se a nova informació (Vives, 2021).

Aquest article se submergeix en les profunditats d'aquest tema, explorant les seves múltiples facetes i delineant els horitzons d'un futur educatiu marcat per la innovació i el progrés. En les pàgines següents, explorarem l'impacte de la IA en el mercat laboral, les habilitats toves requerides, així com els potencials i beneficis de la IA en l'educació superior. Des de la personalització de l'aprenentatge fins a la detecció primerenca de dificultats d'aprenentatge, les tutories virtuals, la retroalimentació immediata, els bots de conversa i els sistemes de tutoria virtual basats en IA, examinarem com aquestes tecnologies estan transformant l'educació i alliberant educadors i estudiants de tasques administratives repetitives. Des de la gestió d'assistència fins a la correcció d'exàmens, la IA es posiciona com una eina revolucionària que accelera el procés d'aprenentatge i promou un entorn educatiu més inclusiu i accessible. Aquest article convida el lector a explorar com la integració de la IA en l'educació superior està emmotllant el futur de l'ensenyament i l'aprenentatge, i com aquestes innovacions estan preparant els estudiants per enfrontar-se als desafiaments del mercat laboral del segle XXI.

L'ús d'algoritmes i màquines intel·ligents està cada vegada més integrat en el nostre dia a dia, i les habilitats digitals són crucials per adaptar-nos i créixer en el mercat laboral. Com ha destacat el Fòrum Econòmic Mundial (2023), la qüestió no és només les ocupacions que eliminarà la IA, sinó també les noves ocupacions que crearà. L'anàlisi del Fòrum Econòmic Mundial (2023) va destacar les tasques i ocupacions amb més potencial d'automatització. Arran d'això, una de les principals preocupacions sobre la IA i les oportunitats del mercat laboral és la pèrdua de llocs de treball. Les ocupacions que corren més risc són aquelles basades en tasques repetitives i procediments estandarditzats (per exemple, registrar i gestionar informació) amb un component relacional o especialitzat limitat. La IA ja ha demostrat un nivell bastant alt de competència en l'acompliment d'aquestes tasques (Cadillo, 2023).

D'altra banda, la IA es pot veure com una eina que potencialment pot ajudar amb moltes de les tasques que molts professionals realitzen en les seves activitats diàries. Només per donar alguns exemples, la IA pot tenir enormes implicacions per a l'anàlisi i la previsió de dades en camps com les finances i el màrqueting, on la capacitat de processar grans quantitats de dades ràpidament és un avantatge. La IA també podria ser una eina útil en l'atenció sanitària per ajudar amb diagnòstics mèdics, recomanacions de tractaments, pràctiques clíniques i aplicacions biomèdiques (Yu et al. 2018). El mateix passa en l'educació, on la IA pot millorar l'experiència d'aprenentatge perquè pot influir positivament en les pràctiques i la col·laboració dels docents a través de processos més revolucionaris relacionats amb la incorporació de la tecnologia en la vida dels estudiants (Roll i Wylie, 2016).

La intel·ligència artificial també pot tenir un impacte significatiu en el desenvolupament de la vida laboral en diversos camps, introduint un element d'interacció home-màquina. Segons el Fòrum Econòmic Mundial (2023b), més del 75 % de les empreses pretenen implementar tecnologies relacionades amb *big data*, computació al núvol i funcions d'IA en els pròxims cinc anys. El desenvolupament d'aquestes noves tecnologies canviarà sens dubte la naturalesa del mercat laboral, però el resultat final pot no significar la pèrdua de llocs de treball. El Fòrum Econòmic Mundial (2023a) va identificar almenys quatre grups de rols emergents que es podrien veure afectats positivament pel desenvolupament de la intel·ligència artificial:

- model d'IA i enginyers ràpids;
- creadors de contingut d'IA;
- curadors de dades i formadors;
- experts en ètica i gestió.

És important destacar que les habilitats relacionades amb la intel·ligència artificial poden ser molt valuoses en l'àmbit públic, ja que la transformació digital també impacta en l'administració pública (Ocaña-Fernández et al., 2021). Això pot generar una creixent demanda de professionals capaços de fusionar coneixements digitals amb habilitats socioorganitzades i politicoadministratives.

Ara bé, com està la situació actual en el mercat laboral? Quantes vacants hi ha als països occidentals? Un informe recent de Borgonovi et al. (2023), que té el suport de l'OCDE, va examinar les ofertes de treball en línia a 14 països de l'OCDE i va trobar que les vacants d'IA encara representen una petita proporció del total de vacants en línia, tot i que hi va haver un augment significatiu entre el 2019 i el 2022. Com era d'esperar, la demanda d'ocupacions relacionades amb la IA està fortament concentrada en sectors específics, com les TIC i els serveis professionals, i les habilitats més buscades estan vinculades a l'aprenentatge automàtic. Els principals ocupadors d'IA no només cerquen habilitats tècniques, sinó que també valoren habilitats de lideratge, gestió i resolució de problemes.

Els analistes de polítiques de l'OCDE (2023b) van ressaltar que, amb una major adopció de la IA en la societat i en el treball, s'espera que les habilitats socioemocionals siguin fonamentals en els mercats laborals del futur. De fet, el pensament crític, la resolució de problemes, l'adaptabilitat i la comunicació efectiva són cada vegada més crucials. Aquestes habilitats socials complementen les habilitats digitals i permeten a les persones navegar en entorns laborals complexos i canviants. Pel fet de combinar habilitats digitals amb habilitats interpersonals, les persones poden convertir-se en professionals complets i estar preparades per enfrontar-se als desafiaments i aprofitar les oportunitats que porta amb si la IA.

El desenvolupament de la intel·ligència artificial no és una cosa inesperada, i els responsables polítics en tots els nivells han de fer front a aquests canvis i mitigar les seves possibles conseqüències negatives. La necessitat d'actuar és clarament expressada per persones als països de l'OCDE que mostren preocupació per l'avanç de la IA en les pròximes dues dècades (OCDE 2023a). El primer desafiament que hem d'abordar és que els treballadors amb nivells educatius més baixos són els que ocupen llocs amb un major risc d'automatització. De nou aquí es fa molt necessària la idea de l'aprenentatge permanent en què les entitats d'educació superior poden jugar un paper fonamental (Holmes et al., 2021).

Òbviament, els cursos universitaris no estan dissenyats per a adults que necessiten reciclar-se i millorar les seves habilitats. Per a ells, hi ha almenys dues possibilitats. La primera està relacionada amb les «credencials alternatives», que Kato et al. (2020, 8) defineixen «com a credencials que no són reconegudes com a qualificacions educatives formals independents per les autoritats educatives nacionals pertinents». Abasten certificats acadèmics i professionals, així com insígnies digitals i també es denominen microcredencials. El Consell de la Unió Europea ja ha recomanat el desenvolupament de microcredencials com a eina per donar suport a l'aprenentatge permanent i l'ocupabilitat (OCDE 2023b). Els cursos que ofereixen habilitats digitals (per exemple, anàlisi de dades, programació, màrqueting digital, ciberseguretat) poden estar disponibles a través de plataformes en línia, augmentant així la flexibilitat i l'assequibilitat. Aquests cursos poden ser organitzats per entitats públiques, empreses de contractació o empreses privades. Per exemple, les grans empreses de tecnologia (com a exemple, Amazon, Google i IBM) estan a l'avantguarda en l'organització de programes de credencials alternatives en el camp de la IA. En aquesta mateixa línia, els Massive Open Online Courses (MOOC) se segueixen postulant com una alternativa interessant. Aquests cursos, oferts per universitats i organitzacions de renom de tot el món, proporcionen accés gratuït o a baix cost a una àmplia varietat de temes, incloent-hi habilitats digitals i tecnològiques. Els MOOC ofereixen flexibilitat quant a horaris i ubicació, la qual cosa els fa ideals per a adults que necessiten millorar les seves habilitats mentre treballen o tenen altres responsabilitats.

Una altra possibilitat que ofereix un gran potencial per a les universitats és l'ús de recursos d'aprenentatge de codi obert, que inclouen tutorials, fòrums i documentació (Anchundia et al., 2024). Aquestes eines brinden accés a una

àmplia gamma de coneixements i habilitats en IA de forma gratuïta i accessible per a qualsevol persona interessada a millorar les seves capacitats en aquest camp. Comunitats en línia com GitHub són especialment útils en aquest sentit, ja que proporcionen una plataforma per compartir projectes, col·laborar amb altres professionals i accedir a recursos educatius d'alta qualitat. Tanmateix, una de les principals limitacions en l'ús d'aquestes eines és que, per aprofitar-les al màxim, el participant ha de tenir coneixements preexistents superiors als nivells bàsics o d'entrada. Això significa que, tot i que els recursos de codi obert són valuosos i accessibles, poden resultar intimidants o difícils d'entendre per a aquells que estan fent els seus primers passos en el camp de la IA. Per superar aquesta limitació, les universitats poden exercir un paper important de proporcionar cursos introductoris i programes de formació que ajudin els estudiants a adquirir les habilitats necessàries per aprofitar al màxim aquests recursos. Pel fet d'oferir una base sòlida en conceptes fonamentals i tècniques d'IA, les universitats poden preparar els estudiants per participar de manera efectiva en comunitats de codi obert i aprofitar al màxim els recursos disponibles en línia. Això no només beneficia els estudiants perquè els proporciona accés a una educació d'alta qualitat, sinó que també enriqueix la comunitat d'IA perquè fomenta la col·laboració i l'intercanvi de coneixements. En última instància, l'ús de recursos d'aprenentatge de codi obert complementa i enriqueix l'oferta educativa de les universitats, creant oportunitats per a un aprenentatge continu i col·laboratiu en el camp de la intel·ligència artificial.

La integració de les microcredencials i els MOOC en el panorama educatiu superior s'entrellaça amb el potencial i els beneficis de la intel·ligència artificial (IA) ja que ofereixen una forma flexible i accessible d'adquirir habilitats específiques, i complementa perfectament la capacitat de la IA per personalitzar l'aprenentatge i detectar primerencament les dificultats d'aprenentatge, proporcionant la infraestructura necessària per a les tutories virtuals, la retroalimentació immediata i l'ús de bots de conversa i sistemes de tutoria virtual basats en IA, temes que tractarem a continuació.

La intel·ligència artificial (IA) està demostrant ser una eina transformadora en l'educació superior, particularment en la personalització de l'aprenentatge, adaptant-se a les necessitats individuals dels estudiants. Autors recents han destacat aquest potencial. Segons Holmes et al. (2019), les tecnologies d'IA prometen personalitzar l'aprenentatge i simplificar els processos educatius, una promesa que ChatGPT ha començat a complir mitjançant els seus algorismes d'aprenentatge adaptatiu i capacitats d'integració de retroalimentació. A més, Alvarado et al. (2021) emfatitzen com la IA pot facilitar la creació d'entorns d'aprenentatge inclusius i accessibles per a tots els estudiants, independentment dels seus estils d'aprenentatge o habilitats prèvies.

A Europa, universitats com la Universitat d'Edimburg i la Universitat d'Oxford estan a l'avantguarda de la integració de la IA en l'educació superior. La Universitat d'Edimburg utilitza IA per analitzar dades de rendiment estudiantil

i proporcionar retroalimentació personalitzada (Universitat d'Edimburg, 2020). Mentrestant, Oxford ha implementat *chatbots* alimentats per IA per oferir suport acadèmic als estudiants fora de l'horari lectiu (Universitat d'Oxford, 2021). Aquestes iniciatives destaquen com la IA està transformant l'educació superior oferint experiències d'aprenentatge més efectives i personalitzades.

L'aplicació de la intel·ligència artificial (IA) en l'educació superior s'ha expandit cap a la detecció primerenca de dificultats d'aprenentatge, obrint noves oportunitats per a una intervenció proactiva. Autors com Ferguson i Clow (2020) han ressaltat com els algorismes d'IA poden analitzar vastos conjunts de dades educatives per identificar patrons subtils d'acompliment estudiantil, anticipant així possibles desafiaments d'aprenentatge abans que es converteixin en obstacles significatius. De la mateixa manera, Wang i Jiao (2021) han explorat el potencial de la IA per detectar indicadors primerencs de dificultats d'aprenentatge a través del monitoratge continu del comportament i el rendiment dels estudiants.

Arreu del món, diverses institucions estan adoptant aquestes estratègies avançades. Per exemple, la Universitat de Stanford, als Estats Units, ha implementat sistemes d'IA que analitzen dades de participació i acompliment estudiantil per identificar patrons de comportament que puguin indicar dificultats d'aprenentatge (Ferguson i Clow, 2020). Així mateix, la Universitat de Tecnologia de Delft, als Països Baixos, ha desenvolupat eines d'IA que monitoren la interacció dels estudiants amb els materials d'aprenentatge en línia per detectar possibles àrees de lluita i brindar suport individualitzat (Wang i Jiao, 2021).

En una línia similar, la integració de les tutories virtuals, la retroalimentació immediata i els bots de conversa, juntament amb els sistemes de tutoria virtual basats en IA, està revolucionant l'educació superior perquè permet l'avaluació automàtica de tasques i la provisió de retroalimentació detallada de manera instantània. Autors com Siemens i Gasevic (2017) ja van destacar com aquestes eines aprofiten els algorismes d'IA per analitzar ràpidament el treball dels estudiants, identificar àrees de millora i oferir suggeriments específics per impulsar l'aprenentatge. De la mateixa manera, Dillenbourg et al. (2016) han explorat com la retroalimentació immediata proporcionada pels sistemes de tutoria virtual basats en IA pot accelerar significativament el procés d'aprenentatge en brindar als estudiants una guia immediata i personalitzada.

En universitats de tot el món, aquestes pràctiques estan sent implementades amb èxit. Per exemple, la Universitat de Harvard, als Estats Units, ha desenvolupat sistemes de tutoria virtual basats en IA que avaluen automàticament les tasques de programació dels estudiants i ofereixen retroalimentació detallada sobre errors comuns i àrees de millora (Siemens i Gasevic, 2017). A més, la Martínez-Clares, al Regne Unit, ha implementat *chatbots* en la seva plataforma educativa per proporcionar retroalimentació immediata als estudiants sobre els seus assajos i projectes, accelerant així el seu progrés acadèmic (Dillenbourg et al., 2016). Aquests exemples il·lustren com la combinació de tecnologies avançades està

transformant la forma en què s'avalua i retroalimenta el treball dels estudiants, impulsant l'aprenentatge efectiu en l'educació superior.

La integració de tutories virtuals, retroalimentació immediata i *chatbots*, juntament amb els sistemes de tutoria virtual basats en IA, continua revolucionant l'educació superior. Aquestes eines permeten una avaluació automàtica de tasques i proporcionen retroalimentació detallada de manera instantània, la qual cosa és essencial en l'era de l'educació 4.0. Investigacions recents, com les realitzades per Martínez-Clares et al. (2022) a la Universitat de Múrcia, han demostrat l'eficàcia de la innovació docent mitjançant l'ús d'eines tecnològiques com Kahoot i fòrums virtuals¹. A més, experiències durant la pandèmia de COVID-19 han ressaltat la importància de la tutoria virtual per a l'acompanyament acadèmic i la transformació de l'educació superior.

Autors contemporanis han destacat com els algorismes d'IA analitzen el treball dels estudiants, identifiquen àrees de millora i ofereixen suggeriments específics per impulsar l'aprenentatge (Vera, 2023). Així mateix, s'ha observat que els sistemes de tutoria intel·ligent (STI) utilitzen IA per brindar una experiència d'aprenentatge personalitzada i adaptativa, la qual cosa pot transformar significativament l'educació (da Silva et al., 2023).

En l'àmbit internacional, universitats de renom continuen implementant aquestes pràctiques amb èxit. La Universitat de Harvard ha avançat en el desenvolupament de sistemes de tutoria virtual basats en IA per a l'avaluació i retroalimentació de tasques de programació. De la mateixa manera, la Universitat de Manchester ha integrat *chatbots* en la seva plataforma educativa per proporcionar retroalimentació immediata, millorant així el progrés acadèmic dels estudiants. Aquests avenços il·lustren la transformació en curs de l'avaluació i retroalimentació del treball estudiantil, promovent un aprenentatge adaptatiu en educació superior (Flores-Vivar i García-Peñalvo, 2023).

La integració de la intel·ligència artificial (IA) en l'educació superior no només està revolucionant la forma en què es personalitza l'aprenentatge i es proporciona retroalimentació als estudiants, sinó que també està alliberant els educadors de tasques administratives repetitives. Des de la gestió d'assistència fins a la correcció d'exàmens, les eines basades en IA estan automatitzant processos que solien consumir una quantitat significativa de temps dels professors.

Per exemple, la Universitat de Tecnologia de Delft, als Països Baixos, ha implementat un sistema de gestió de l'aprenentatge basat en IA que automatitza la presa d'assistència i la creació d'informes de participació dels estudiants. Aquest sistema utilitza algorismes avançats per rastrejar l'activitat dels estudiants en les plataformes d'aprenentatge en línia, la qual cosa permet als educadors monitorar el compromís i el progrés dels estudiants de manera més eficient. A més, la Universitat de Tecnologia de Delft ha desenvolupat eines de correcció automàtica d'exàmens que utilitzen IA per avaluar respostes obertes de manera ràpida i precisa. Aquestes

eines no només redueixen la càrrega administrativa dels professors, sinó que també brinden retroalimentació immediata als estudiants, permetent-los identificar àrees de millora de manera oportuna i millorar el seu rendiment acadèmic.

Aquesta integració de tecnologies basades en IA no només millora l'eficiència del procés educatiu, sinó que també allibera temps i recursos que els educadors poden dedicar a activitats que agreguen un major valor pedagògic. A més, com que deleguen tasques administratives repetitives a sistemes basats en IA, els educadors poden centrar-se a brindar un suport més personalitzat i de major qualitat als seus estudiants, promovent així un entorn d'aprenentatge més efectiu i enriquidor.

No obstant això, la implementació de la intel·ligència artificial (IA) en l'educació superior presenta riscos i desafiaments ètics significatius. Com assenyalen Cornejo-Plaza i Cippitani (2023), sense un control adequat, la IA pot comprometre la qualitat educativa, exacerbar les desigualtats, difondre informació errònia i violar la privacitat dels estudiants¹.

És crucial establir polítiques clares i marcs ètics robustos per regular l'ús de la IA en entorns educatius. Això inclou garantir la transparència en el desenvolupament i la implementació d'algorismes d'IA i protegir la privacitat de les dades dels estudiants. A més, és imperatiu abordar els biaixos algorítmics per prevenir la discriminació basada en gènere, raça o altres característiques protegides.

L'ètica i la transparència són essencials per assegurar un ús responsable i beneficiós de la IA en l'educació superior. La col·laboració entre educadors, tecnòlegs, legisladors i altres parts interessades és fonamental per establir estàndards ètics i salvaguardes que protegeixin els drets i la dignitat dels estudiants, aprofitant així el potencial transformador de la IA en l'aprenentatge i l'ensenyament.

La formació docent en IA és cabdal per integrar efectivament aquesta tecnologia en l'educació. Els educadors han de comprendre els principis fonamentals i les aplicacions pràctiques de la IA, així com considerar les seves implicacions ètiques. La UNESCO (2019) ha desenvolupat marcs de competències en IA per a professors i estudiants, emfatitzant la col·laboració entre humans i màquines i la necessitat d'enfortir l'alfabetització en IA. Aquests marcs defineixen els coneixements, habilitats i actituds necessaris per usar la IA de manera ètica i efectiva en l'ensenyament. A més, aquesta formació contribueix a la consecució de l'objectiu de desenvolupament sostenible 4, perquè garanteix que tots els estudiants tinguin accés a una educació de qualitat, promovent l'equitat i la inclusió en el procés educatiu i preparant les generacions futures per enfrontar els nous desafiaments.

En resum, la intel·ligència artificial (IA) en l'educació ha de ser considerada com un aliat fonamental que té el potencial de transformar i millorar l'experiència d'aprenentatge a les Illes Balears, promovent l'equitat i la qualitat educativa.

La seva implementació, acurada i reflexiva, és essencial per garantir un futur educatiu exitós a la regió.

La integració de la IA en l'educació superior ofereix una sèrie de beneficis significatius. Un dels aspectes més destacats és la capacitat de personalitzar l'aprenentatge segons les necessitats individuals de cada estudiant. Els algoritmes d'IA poden analitzar dades sobre el rendiment i les preferències dels estudiants per adaptar el contingut i el mètode d'ensenyament, la qual cosa permet una experiència educativa més rellevant i efectiva.

A més, la IA pot exercir un paper crucial en la detecció primerenca de dificultats d'aprenentatge. Mitjançant l'anàlisi de patrons de comportament i rendiment, els sistemes d'IA poden identificar signes de lluita acadèmica i proporcionar intervencions personalitzades per ajudar els estudiants a superar aquestes dificultats. Això no només millora l'èxit acadèmic dels estudiants, sinó que també promou el seu benestar emocional i la seva autoestima.

Les tutories virtuals, la retroalimentació immediata, els bots de conversa i els sistemes de tutoria virtual basats en IA són altres eines valuoses que poden millorar l'experiència educativa a les Illes Balears. Aquestes tecnologies permeten als estudiants accedir a recursos educatius i suport personalitzat les 24 hores del dia, els set dies de la setmana, la qual cosa augmenta l'accessibilitat i la flexibilitat de l'aprenentatge. A més, la capacitat de la IA per avaluar automàticament les tasques i proporcionar retroalimentació detallada accelera el procés d'aprenentatge, permetent que els estudiants avancin al seu propi ritme i rebin orientació individualitzada.

Cal dur a terme la implementació de la intel·ligència artificial en l'educació de manera prudent i reflexiva. S'han d'abordar qüestions relacionades amb la privacitat de les dades, l'equitat en l'accés i el desenvolupament d'habilitats digitals entre els educadors. Amb una planificació adequada i un enfocament centrat en l'estudiant, la IA té el potencial de millorar significativament l'experiència educativa a les Illes Balears, preparant els estudiants per a un futur digital i globalitzat.

AGRAÏMENTS

Treball elaborat en el marc del projecte Charlie <https://charlie-project.uib.es/> (Ref. 2022-I-ES01-KA220-HED-000085257) cofinançat per la Comissió Europea.

REFERÈNCIES

Alvarado, N.; Nussbaum, M.; Araya, R.; Díaz, P. i Milrad, M. (2021). «Artificial Intelligence in Education: Review and Future Directions». *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14 (1), 4-17.

Anchundia, S. M.; Delgado, M. E. L.; Ching, R. A. F. i Salvatierra, A. A. (2024). «Visión didáctica y pedagógica de las actividades de e-learning en las instituciones de educación superior». *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 8 (51), 17-36.

Borgonovi, F. et al. (2023). *Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs*. OCDE.

Cadillo, R. I. T. (2023). «Los riesgos y los desafíos que enfrentan los trabajadores frente al uso de la inteligencia artificial en el trabajo». *Revista de Derecho Procesal del Trabajo*, 6 (7), 289-313.

Cornejo-Plaza, I. i Cippitani, R. (2023). «Consideraciones éticas y jurídicas de la IA en Educación Superior: Desafíos y Perspectivas». *Revista de Educación y Derecho*, 28.

Da Silva, C. S.; Moreira, T. O.; Fernandes, I.; Passos, C.; Duarte, J. C. i Goldschmidt, R. R. (2023). «Sistemas Tutores Inteligentes na Aprendizagem por Competências: Uma Revisão Sistemática da Literatura». *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 1120-1132.

Dillenbourg, P.; Järvelä, S. i Fischer, F. (2016). «The evolution of research on computer-supported collaborative learning». A R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., p. 409-426). Cambridge University Press.

Ferguson, R. i Clow, D. (2020). «Predictive learning analytics: A review of the state of the art». *Journal of Computer Assisted Learning*, 36 (4), 477-501.

Flores-Vivar, J. M. i García-Peñalvo, F. J. (2023). *La vida algorítmica de la educación: Herramientas y sistemas de inteligencia artificial para el aprendizaje en línea*. McGraw-Hill.

Foro Económico Mundial (2023). *Future of Jobs Report*. Insight report.

Holmes, W. i Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Research Gate. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W.; Hui, Z.; Miao, F. i Ronghuai, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO Publishing.

Martínez-Clares, P.; Pérez Cusó, F. J. i González-Lorente, C. (2022). «Las competencias tutoriales del docente universitario. Validación de una herramienta». *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, e03.

Ocaña-Fernández, Y.; Valenzuela-Fernández, L. A.; Vera-Flores, M. A. i Rengifo-Lozano, R. A. (2021). «Inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión pública». *Revista Venezolana de Gerencia*, 26 (94), 696-707.

OCDE (2023a). *OECD Skills Outlook 2023. Skills for a Resilient Green and Digital Transition*. OECD Publishing, París.

OECD (2023b). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>.

Roll, I. i Wylie, R. (2016). «Evolution and revolution in artificial intelligence in education». *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 582-599

Siemens, G. i Gasevic, D. (2017). «The impact of analytics on higher education». A R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., p. 445-462). Cambridge University Press.

UNESCO (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. Recuperado de aquí

Universitat d'Edimburg (2020). Artificial Intelligence and Data Science for Sustainable Development (AIDSD). Recuperat dia 19 d'abril de 2024 de <https://www.ed.ac.uk/informatics/ai4dev>

Universitat de Manchester (s.f.). University of Manchester. Recuperat de <https://www.manchester.ac.uk/>

Universitat de Stanford (s.f.). Learning analytics: The next frontier for student data. Recuperat dia 19 d'abril de 2024 de <https://learninganalytics.stanford.edu/>

Universitat de Harvard (s.f.). The Impact of the Big Data Revolution on Education. Recuperat dia 19 d'abril de 2024 de <https://online-learning.harvard.edu/big-data-revolution-education>

Universitat d'Oxford (2021). Chatbots provide 'round the clock' mental health support. Recuperat dia 19 d'abril de 2024 de <https://www.ox.ac.uk/news/2021-01-12-chatbots-provide-round-clock-mental-health-support>

Universitat de Tecnologia de Delft (s.f.). Early Warning Systems. Recuperat dia 19 d'abril de 2024 de <https://www.tudelft.nl/en/education/practical-matters/early-warning-systems/>

Vera, F. (2023). «Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades». *Transformar*, 4 (1), 17-34.

Vivas, F. (2021). *¿Cómo piensan las máquinas?: Inteligencia artificial para humanos*. Editorial Galerna.

Wang, Y. i Jiao, Y. (2021). «Early detection of students with learning difficulties in online learning: A review». *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14 (1), 18-31.

Yu, K. H.; Beam, A. L. i Kohane, I. S. (2018). «Artificial intelligence in healthcare». *Nature Biomedical Engineering*, 2 (10), 719–731. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>.

