
Mapeo de publicaciones académicas sobre Inteligencia Artificial y Educación en Uruguay

Mapping of Academic Publications on Artificial Intelligence and Education in Uruguay

Mapeamento de publicações acadêmicas sobre Inteligência Artificial e Educação no Uruguai

39

Recibido: 26/11/2024

Aprobado: 11/02/2025

Este artículo ha sido aprobado por la editora, Dra. Susana Graciela Pérez Barrera

Juan Manuel Sarochar Risso¹

Resumen

Si bien la incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial al ámbito educativo no es reciente, no es hasta hace aproximadamente cinco años que dicha tecnología ha tenido una incorporación masiva en los procesos educativos, en todos los ámbitos y niveles. Conjuntamente con ello, a nivel mundial, las investigaciones y publicaciones sobre el vínculo entre Inteligencia Artificial y educación también han tenido un crecimiento exponencial. El objetivo del presente estudio es identificar las principales características que poseen las publicaciones académicas que se han realizado en Uruguay sobre el tema Inteligencia Artificial y educación. Para ello se ejecutó una metodología de revisión sistemática que dio por resultado final la identificación de siete documentos que se ajustaron a los criterios de selección definidos; tales documentos fueron sometidos a un proceso de codificación para la extracción de información y su posterior análisis. Los resultados de la investigación sugieren que las publicaciones sobre el tema Inteligencia Artificial y educación en Uruguay se encuentran en estado incipiente. Si bien hay intentos por abordar la cuestión, existen importantes vacíos que se encuentran sin ser atendidos por la investigación actual. En este sentido, identificamos que hay varias temáticas y ámbitos educativos específicos sobre los cuales existe escasa o nula publicación académica.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Educación, Uruguay

¹ Doctor en Educación (Universidad Autónoma de Barcelona). Filiación institucional: Universidad de la Empresa; docente; grupo de investigación: Centro de Investigación en Políticas Públicas, Gestión del Conocimiento y Calidad Aplicados a la Educación; Facultad de Ciencias de la Educación; Montevideo; Uruguay. Correo del autor: jmsarochar@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7695-2620

Abstract

Although the incorporation of Artificial Intelligence tools into the educational field is not recent, it is not until approximately five years ago that this technology has had a massive incorporation into educational processes, in all areas and levels. Along with this, worldwide, research and publications on the link between Artificial Intelligence and education have also had exponential growth. The objective of this study is to identify the main characteristics of the academic publications that have been carried out in Uruguay on the subject of Artificial Intelligence and education. To do so, a systematic review methodology was carried out, which resulted in the identification of seven documents that met the defined selection criteria; these documents were subjected to a coding process for the extraction of information and its subsequent analysis. The results of the research suggest that publications on the subject of Artificial Intelligence and education in Uruguay are in an incipient state. Although there are attempts to address the subject, there are important gaps that are not being addressed by current research. In this sense, we identified that there are several specific educational topics and fields on which there are few or no academic publications.

Keywords: Artificial Intelligence, Education, Uruguay

Resumo

Embora a incorporação de ferramentas de Inteligência Artificial na educação não seja um fenômeno recente, só nos últimos cinco anos é que esta tecnologia foi massivamente incorporada nos processos educativos em todas as áreas e a todos os níveis. Paralelamente, a investigação e as publicações a nível mundial sobre a relação entre a Inteligência Artificial e a educação também cresceram exponencialmente. O objetivo deste estudo é identificar as principais características das publicações acadêmicas no Uruguai sobre o tema da Inteligência Artificial e da educação. Para o efeito, foi realizada uma metodologia de revisão sistemática que resultou na identificação de sete documentos que cumpriam os critérios de seleção definidos; estes documentos foram submetidos a um processo de codificação para a extração de informação e sua posterior análise. Os resultados da pesquisa sugerem que as publicações sobre o tema da Inteligência Artificial e educação no Uruguai são incipientes. Embora existam tentativas de abordar o tema, há lacunas importantes que permanecem não abordadas pela investigação atual. Neste sentido, identificámos que existem vários tópicos específicos e campos educacionais sobre os quais existe pouca ou nenhuma publicação acadêmica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Educação, Uruguai

Presentación de problema y preguntas de investigación

Aunque la incorporación de lo que actualmente se conoce como Inteligencia Artificial (de ahora en más: IA) al ámbito educativo tuvo inicio en la década de los años 70' del siglo XX, cuando los investigadores procuraron analizar cómo los sistemas computacionales podían ser programados para actuar automáticamente y en adecuación a las características y necesidades de cada estudiante (intervención personalizada), no ha sido hasta hace pocos años que las herramientas de IA se han difundido de manera extraordinaria en el campo educativo (Carbonell, 1970; Bloom, 1984; UNESCO, 2021).

Actualmente, todas las investigaciones coinciden en que la situación de pandemia de COVID-19 extendida a nivel mundial, y sus bien conocidos impactos en la educación, no hizo más que acelerar un proceso que ya tenía una importante inercia y sinergia propia.

La realidad educativa del Uruguay no escapa a este escenario, de manera cotidiana se aprecia como los docentes, paulatinamente, incorporan herramientas de IA en sus prácticas de aula, también se observa como numerosas instituciones terciarias (tanto de carácter público como privado) amplían, cada vez más, la oferta de instancias de desarrollo profesional docente sobre IA en educación.

Esta situación nos condujo a plantearnos algunas interrogantes sobre la situación actual de Uruguay en lo que refiere a producción académica sobre el binomio IA – educación; lo cual luego se condensó en la siguiente pregunta-problema de investigación ¿cuál es la situación general actual en Uruguay en lo que refiere a publicaciones académicas sobre el tema IA y educación? Para abordar esta pregunta general, disgregamos la misma en las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuántas publicaciones académicas sobre el tema IA y educación se han realizado en Uruguay?
2. ¿Cuál ha sido la evolución del número de publicaciones académicas realizadas en Uruguay sobre el tema IA y educación?
3. ¿Qué tipo de texto académico son las publicaciones realizadas?
4. ¿Son publicaciones con características de investigaciones primarias o secundarias?
5. ¿Las publicaciones focalizan el análisis en algún ámbito educativo específico de la realidad uruguaya?
6. ¿A qué niveles y/o ámbitos educativos refieren las publicaciones realizadas?
7. ¿Cuáles son los temas clave que abordan las publicaciones?
8. ¿A qué herramientas de IA hacen referencias las publicaciones?

Tal como puede observarse, las preguntas específicas de investigación planteadas tienen el propósito de brindar la posibilidad de realizar un diagnóstico general del tema de investigación propuesto, haciendo foco en diversos aspectos del mismo, pero, a su vez, son interrogantes que están vinculadas unas con otras con el fin de trazar relaciones de análisis que favorezca una comprensión lo más integral posible de la cuestión.

Por otra parte, cabe destacar que algunas de las preguntas planteadas tienen un corte de tipo cuantitativo (la 1 y 2 específicamente), mientras que otras apuntan más a una perspectiva de análisis de características cualitativa; esto tiene, claramente, el propósito de favorecer una aproximación integral y multirreferencial a la temática que nos ocupa.

Con las interrogantes de corte cuantitativo procuramos un acercamiento principalmente temporal al conjunto de las publicaciones académicas sometidas a análisis, mientras que con las de corte cualitativo buscamos explorar las características de contenido de las mismas.² La combinación de ambas aproximaciones es lo que nos ha permitido desarrollar un estudio exploratorio integral del fenómeno investigado.

Especificaciones teóricas fundamentales y antecedentes

Actualmente, el término Inteligencia Artificial es utilizado para hacer referencia a un extenso abanico de tecnologías digitales de última generación (UNESCO, 2019a; Horizon Report, 2019), sin embargo, y tal como ya lo hemos comentado anteriormente, tanto la IA en general como la IA aplicada en educación no son fenómenos recientes. Desde mediados del siglo XX, en el campo de las ciencias de la computación, se viene procurando desarrollar dispositivos que simulen procesos de razonamiento y comportamiento humanos (Luckin et al., 2016; Canbek y Mutlu, 2016).

Durante el transcurso de las últimas décadas, los avances en IA ha conducido al desarrollo de métodos y procedimientos destinados a abordar algunos desafíos específicos, uno de estos avances está representado por la creación de algoritmos de aprendizaje automático o de máquina, lo que se conoce en inglés como *machine learning*. Estos algoritmos constituyen programas computacionales que, en vez de seguir un conjunto de reglas y criterios establecidos de antemano para llegar a la resolución de un determinado problema (que es el procedimiento típico de la IA en general), hacen uso de datos preexistentes para generar, de manera autónoma, nuevos algoritmos que permitan analizar y resolver el problema de forma innovadora, es decir, por una vía no transitada con anterioridad (BID, 2020).

² En el subtítulo *Diseño y metodología de investigación* se detalla más sobre la relación entre los componentes cuantitativos y cualitativos de este estudio.

En este sentido, los investigadores Forero-Corba y Negre (2024) señalan al *machine learning* como una rama de la IA, rama que ha tenido un avance exponencial en los últimos años. Asimismo, plantean dos similitudes de fondo entre IA y *machine learning*: ambos tienen como principal propósito realizar tareas que habitualmente se consideran propias de las personas, y ambos se basan en procedimientos matemáticos y estadísticos para analizar datos. Esta segunda característica es la que permite, en base al procesamiento de grandes volúmenes de información, predecir con buen margen de efectividad ciertas situaciones o circunstancias del mundo real.

Actualmente existen tres enfoques de procesos de *machine learning*: *supervisado*, *no supervisado* y *de refuerzo* (UNESCO, 2021). El primero se basa en el uso de datos que han sido previamente etiquetados por seres humanos para, a partir de ellos, desarrollar modelos que actúen de forma autónoma en el etiquetado de datos similares.

En el caso del aprendizaje automático de tipo *no supervisado*, los algoritmos utilizan una gran cantidad de datos que no están previamente etiquetados para identificar, de forma autónoma, patrones, agrupamientos, clasificaciones, categorizaciones, que a su vez podrán utilizarse nuevamente para volver a agrupar o categorizar nuevos datos. En ambos enfoques (*supervisado* y *no supervisado*), el proceso que surge de los datos utilizados es fijo, lo que significa que si los datos ingresados cambian el sistema debe volver a realizar todo el análisis nuevamente.

A diferencia de ello, el enfoque de aprendizaje automático *por refuerzo* se desarrolla aplicando dinámicas de mejora continua basadas en retroalimentación, es decir, el sistema recibe unos datos iniciales y a partir de ellos genera un modelo que se corrige automática y permanentemente, de tal modo que vuelve a actuar sobre la situación que atiende, pero ahora teniendo una interpretación más compleja de la misma.

Ahora bien, ante todo este desarrollo que acumula la IA en general, bajo tan diversos y complejos procesos, cabe la pregunta: ¿qué aportes concretos tiene actualmente la IA en el campo educativo?; vinculada a esta, pero más direccionada al propósito general de nuestro estudio, también nos planteamos: ¿sobre cuáles aspectos de la IA aplicada en educación se centra la investigación académica en la actualidad?

En relación a la primera interrogante, el BID (2020) plantea dos tipos de aportes de la IA en el ámbito educativo: aportes a la enseñanza y el aprendizaje, y aportes en la administración y las políticas educativas. Dentro del primero, la *personalización de la experiencia educativa* se destaca como el principal ámbito de incidencia de las nuevas aplicaciones de IA, este comprende lo que se conoce como *sistemas de enseñanza adaptativos*: plataformas y sistemas de tutoría inteligente que brinda trayectorias personalizadas de aprendizaje basadas en los perfiles e interacciones de los estudiantes.

Estas herramientas de IA procuran asociar el tipo de materiales, como también la dificultad, secuencia y retroalimentación de los mismos, a las necesidades e intereses individuales de los estudiantes. El uso de nuevas construcciones de

algoritmos en estos sistemas adaptativos de aprendizaje (algunos de ellos con reconocimiento de imagen, voz, y capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos) está favoreciendo que las trayectorias de aprendizaje de los estudiantes sean cada vez más individualizadas, alineándolas con las características de su personalidad, estados de ánimo, y estilos de interacción con los contenidos curriculares (Peña et al., 2002).

Actualmente existe una convergencia generalizada de voces en torno al valor de una educación que se desarrolle de forma personalizada que atienda las características y dificultades de cada individuo; asimismo, varias experiencias e investigaciones reportan la utilidad del uso de plataformas adaptativas para fortalecer los procesos educativos (BID, 2020; UNESCO, 2021).

Los Sistemas de Aprendizaje Basado en la Colaboración y el Diálogo (ABCD), hacen uso del procesamiento del lenguaje natural, entre otras técnicas de IA, para simular un diálogo de tipo tutorial entre humanos y estudiantes mientras estos últimos trabajan de forma guiada en tareas en línea. De este modo, los sistemas ABCD generan una dinámica que conduce a los estudiantes a profundizar e investigar mediante preguntas que va generando la IA, en lugar de ser un sistema instructivo, para desarrollar un diálogo en el cual se orienta a los estudiantes a que encuentren por sí mismos soluciones para una determinada situación problema (UNESCO, 2021).

Dentro de los aportes de la IA a la enseñanza y el aprendizaje que señala el BID (2020) también se incluye las herramientas que permiten la colaboración entre estudiantes. Así, las plataformas para el trabajo colaborativo permiten el uso, por ejemplo, de espacios de intercambio asincrónico para el desarrollo de proyectos participativos. Muchos son los avances en materia de IA que procuran contribuir respecto a la forma en que se interactúa en estos espacios: retroalimentación automática a los estudiantes, elaboración de síntesis de las discusiones llevadas adelante sobre una determinada idea o temática, informes a los docentes de situaciones que podrían requerir una atención más personalizada, entre otros.

Las plataformas de juego también se destacan como otro aporte de la IA a la enseñanza y el aprendizaje. Tales herramientas incluyen, por ejemplo, la modelación del jugador (como el reconocimiento en tiempo real de emociones faciales) y el procesamiento de lenguaje natural (análisis en tiempo real de expresiones orales). Este uso de IA en educación tendría un potencial significativo en la medida que lograra favorecer el desarrollo de competencias comunicacionales, de trabajo en equipo, así como también habilidades para la resolución de problemas, pensamiento creativo, autogestión, entre otras (BID, 2020). Por último, otras herramientas de IA son capaces de reconocer patrones en conjuntos muy amplios y complejos de datos con el fin de realizar diagnósticos, hay experiencias varias desarrolladas con este tipo de algoritmos para la identificación temprana de dislexia, autismo, déficit de atención, entre otros cuadros que inciden en los procesos de aprendizaje.

Con respecto a los aportes de la IA en materia de administración y políticas educativas, el BID (2020) identifica, por un lado, los procesos relacionados con la automatización de las actividades más rutinarias de los docentes, por otro, el análisis

de grandes y complejos volúmenes de información de los sistemas educativos. Ejemplos de lo primero lo es la corrección automática de ciertos tipos de evaluaciones, el control de asistencia de los estudiantes, o la identificación temprana de eventuales situaciones de deserción estudiantil. Las experiencias existentes en relación a estas aplicaciones de IA muestran una importante disminución del tiempo que de los docentes destinan a estas acciones de tipo administrativas, dejando un margen más amplio para la atención de labores estrictamente pedagógicos o que requieren de una intervención docente de perfil más humano y menos automático (Horizon Report, 2019; UNESCO, 2019b).

En relación al análisis de grandes volúmenes de información de los sistemas educativos, las aplicaciones de IA desarrolladas con este fin permiten identificar patrones a nivel de la población general de estudiantes atendida y de los centros educativos que forman parte de los sistemas nacionales y/o regionales de educación, lo que favorece el diseño y monitoreo de estrategias de intervención focalizadas y diferenciadas (BID, 2020; UNESCO, 2021).

Ahora bien, con respecto a la segunda pregunta que planteamos anteriormente, ¿sobre cuáles aspectos de la IA aplicada en educación se centra la investigación académica en la actualidad?, uno de los estudios más recientes que echa luz sobre el tema es el desarrollado por Forero-Corba y Negre (2024). En esta investigación, los autores realizaron una revisión sistemática a escala mundial con el propósito de identificar artículos científicos que analizaran experiencias de aplicación de *machine learning* e IA.

Algunas interesantes conclusiones surgen del citado estudio. En primer lugar, el nivel educativo donde más se identificaron artículos de experiencias de aplicación de *machine learning* e IA corresponde a educación secundaria, seguido luego por el nivel universitario (56,4% y 21,8% de los artículos analizados, respectivamente). Sin embargo, los autores señalan que, en el pasado, la mayoría de las investigaciones se centraron principalmente en el sector universitario. Fuera de estas diferencias, se subraya el hecho que la aplicación de técnicas de IA en educación está ganando terreno en todos los niveles educativos.

Otro aporte interesante del citado estudio refiere a la identificación de cuáles son las aplicaciones de *machine learning* e IA en el sector educativo que aparecen en los artículos analizados; entre las mencionadas en el estudio se encuentran: detectar el rendimiento académico de los estudiantes de forma temprana; mejorar las habilidades educativas de los docentes; facilitar el aprendizaje de los estudiantes con trastornos del espectro autista (TEA); predecir la deserción escolar y tomar decisiones al respecto; mejorar y generar contenido educativo; cerrar brechas educativas implementando la enseñanza de la IA en todos los niveles educativos; mejorar la orientación académica y profesional de los estudiantes; prevenir la difusión de noticias falsas en redes sociales; desarrollar el pensamiento crítico a partir del pensamiento computacional.

Por otra parte, los autores advierten que en los últimos años ha aumentado la cantidad de publicaciones sobre *machine learning* e IA originadas en países de habla

no inglesa pero publicadas en revistas científicas de alto impacto en inglés; lo cual lo atribuyen a la creciente importancia de la ciencia y la tecnología en el mundo globalizado, al aumento de las inversiones en investigación y desarrollo en regiones de países emergentes, y a la necesidad de compartir conocimientos y resultados con un alcance que trascienda los límites nacionales.

En América, con Estados Unidos liderando a nivel regional y mundial la investigación en el sector, le siguen Brasil, México, Chile y Ecuador como los países que evidencian un crecimiento en ese sentido, debido a que cuentan, según los autores, con una importante base científico-tecnológica, además de que han direccionado inversión para la investigación.

En el contexto europeo, España, Países Bajos, Portugal, Italia, Grecia, Suiza, entre otros, son algunos de los países que están liderando la investigación en *machine learning* e IA aplicada en educación, estos países cuentan con una larga trayectoria en investigación, además de que las políticas de la Unión Europea favorecen el desarrollo de experiencias y estudios al respecto. Por su parte, en África, Benín, Cabo Verde, Angola, Marruecos, Nigeria, Kenia, Sudáfrica, entre otros, representan casos donde se visualiza un aumento significativo de recursos destinados a la investigación en el sector.

Por último, en Asia, Japón, China, Arabia Saudita, Vietnam, Corea del Sur, India, vienen desarrollando desde hace años una sólida base de investigación en materia de IA en general que se ha extendido al ámbito educativo, favoreciendo numerosas experiencias innovadoras y una multiplicidad de investigaciones al respecto (Forero-Corba y Negre, 2024).

Diseño y metodología de investigación

Para llegar a dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas, aplicamos la metodología conocida como *revisión sistemática*; la misma consiste en el reconocimiento exhaustivo y metódico de la literatura científica existente sobre un tema de interés determinado, asociando resultados de estudios primarios y favoreciendo, por ello, la posibilidad de superar las limitaciones que surgen cuando se analizan resultados empíricos de estudios individuales por separado (Marín, 2022; Newman & Gough, 2020).

Partiendo de los momentos que Marín (2022) propone como pasos fundamentales dentro del proceso de *revisión sistemática*, en la presente investigación hemos transitado por:

- 1- Revisión de mapeado o revisión panorámica
- 2- Definición de la pregunta - problema de investigación
- 3- Especificación de criterios de inclusión y exclusión de documentos
- 4- Formulación de la estrategia de búsqueda
- 5- Recogida y depuración de registros
- 6- Cribado de los documentos
- 7- Codificación de los estudios

8- Presentación y análisis de resultados.

Los momentos 1 y 2 se encuentran ya desarrollados en los apartados “Especificaciones teóricas fundamentales y antecedentes” y “Presentación de Problema y preguntas de investigación”, respectivamente.

Para la elaboración del momento 3, hemos considerado las recomendaciones de Marín (2022) y Zawacki-Richter et al. (2020); llegando a la construcción de los siguientes criterios de inclusión y exclusión de documentos:

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión de documentos

Denominación del criterio	Criterio para la inclusión de documentos	Criterio para la exclusión de documentos
Fecha de publicación	Hasta septiembre de 2024	Publicados después de septiembre de 2024
Tipo de documento	<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Tesis (de grado, maestría, doctorado) • Artículos (artículos de análisis temático, artículos de investigación, artículos de difusión de experiencia) • Ensayos • Reseñas 	Textos que no cumplan con las características académicas de los documentos señalados en los criterios de inclusión
Lengua de publicación	Español o Inglés	Diferente a Español o Inglés
Plataforma de indexación	<ul style="list-style-type: none"> • Redalyc • Latindex • SciELO • Dialnet 	Otras plataformas de indexación
Repositorios	<ul style="list-style-type: none"> • Repositorios universitarios: universidad pública y todas las universidades privadas de Uruguay • Repositorio del Consejo de Formación en Educación (CFE). Uruguay • Repositorio de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Uruguay 	Otros repositorios institucionales
Plataformas genéricas de búsqueda	Google	Otras diferentes a Google
Contenido estructurante	Inteligencia Artificial y educación	Diferente a Inteligencia Artificial y educación
Nivel, modalidad o ámbito educativo	Todos	No corresponde criterio de exclusión
Lugar de publicación	Uruguay	Diferente a Uruguay
Acceso	Abierto	Restringido

Fuente: elaboración propia.

En relación a la *fecha de publicación*, tomamos como criterio de selección considerar los documentos disponibles y publicados hasta septiembre de 2024, esto

se debe a que fue durante ese mes cuando realizamos la búsqueda bibliográfica e iniciamos el análisis correspondiente, por lo cual, en el caso de existir documentos publicados con posterioridad a esa fecha, los mismos no fueron incluidos como documentos seleccionados para el análisis³.

Con respecto al *tipo de documento*, tomamos como criterio de selección considerar los textos que coincidieron en su formato académico con alguna de las siguientes cinco categorías definidas previamente: libros, tesis, artículos, ensayos, reseñas. Este abanico de categorías, bastante amplio, nos permitió buscar textos diversos en cuanto a sus estructuras formales, al mismo tiempo que excluir documentos que no tenían características de textos académicos. En relación al criterio *lengua de publicación*, decidimos incluir tanto textos publicados en español como también, si existieran, en inglés, el propósito fue ampliar lo más posible, también en este sentido, el abanico de criterios de búsqueda de documentos.

En lo que refiere a las plataformas de indexación de documentos académicos en las que operamos la búsqueda, incluimos Redalyc, Latindex, SciELO y Dialnet. Esta selección se fundamenta en que son cuatro de las más importantes plataformas de indexación a nivel latinoamericano e iberoamericano. Además de recurrir a estas plataformas de indexación de textos académicas, también consideramos recurrir a los *repositorios* de todas las universidades de Uruguay, lo cual incluye tanto la universidad pública como las universidades privadas del país. Por otra parte, también incluimos el repositorio del Consejo de Formación en Educación (CFE) por su especificidad en el campo educativo y el de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) por su relevancia a nivel nacional en lo que refiere a investigación.

Por último, en cuanto a sitios para la búsqueda bibliográfica, incluimos a *Google* como plataforma de tipo genérica en lo que refiere a la búsqueda de materiales, lo cual nos permitió abrir aún más la posibilidad de encontrar documentos que fueran útiles a los propósitos de nuestro estudio.

En cuanto al criterio *contenido estructurante* de los documentos, solamente seleccionamos para el análisis los textos cuya temática eje refiriera a Inteligencia Artificial (IA) y educación. Sobre el criterio *nivel, modalidad o ámbito educativo*, incluimos todos los niveles educativos (educación inicial, primaria, secundaria y universitaria), todas las modalidades (educación formal, no formal e informal) y todos los ámbitos (ámbito micro, meso y macro educativo).

Respecto al criterio *lugar de publicación* (criterio clave ya que apunta directamente al núcleo del tema central de esta investigación), solamente seleccionamos los textos que, además de cumplir con todos los criterios de inclusión comentados anteriormente, fueron publicados en Uruguay. De este modo, excluimos

³ De todos modos, cabe considerar que, en el mes de noviembre de 2024, previo al envío del artículo para su correspondiente evaluación por parte de la revista, realizamos una nueva búsqueda bibliográfica aplicando los mismos criterios de inclusión y exclusión (menos el de *fecha de publicación*), como así también las mismas ecuaciones de búsqueda, no obteniéndose resultados de documentos publicados con posterioridad a septiembre de 2024.

los documentos que, por ejemplo, fueron elaborados por investigadores uruguayos pero publicados en otro país.

Por último, y atendiendo a una cuestión meramente operativa, en relación al criterio *acceso* a los documentos, solamente incluimos en el análisis los textos que se presentaron con acceso abierto.

Pasando ahora a explicitar el momento 4 del proceso de revisión sistemática realizado (*formulación de la estrategia de búsqueda*), cabe señalar que, en base a algunos criterios de inclusión clave planteados para la búsqueda bibliográfica (especialmente *contenido estructurante, lugar de publicación y lengua de publicación*), llegamos a la construcción de las siguientes ecuaciones de búsqueda (incluyendo operadores booleanos).

Tabla 2. Configuración de las ecuaciones de búsqueda

Criterios para la ecuación de búsqueda	Términos en español	Términos en inglés
Tema 1	“inteligencia artificial”	“artificial”
		intelligence”
Operador booleano		AND
Tema 2	“educación”	“education”
Operador booleano		OR
Tema 3	“educativo”	“educational”
Operador booleano		AND
Lugar de publicación	“Uruguay”	“Uruguay”

Fuente: elaboración propia.

Durante el momento 5 de la revisión sistemática operada (*recogida y depuración de registros*), lo que realizamos fue la indagación bibliográfica en las plataformas de indexación, repositorios y plataforma genérica considerados para tal fin según las ecuaciones de búsqueda y los criterios de inclusión de documentos comentados anteriormente. Posteriormente procedimos a depurar la bibliografía resultante de esta búsqueda primaria, poniendo atención en el título y resumen de cada documento, eliminando todos aquellos textos que no se adecuaron a los criterios de selección definidos. En el momento 6 del proceso (*cribado de los documentos*), procedimos a realizar un análisis de texto completo para valorar la adecuación del contenido de cada documento a los propósitos de la investigación y examinar la calidad de los métodos de estudio aplicados.

En el momento 7 (*codificación de los estudios*), atendiendo los aportes de Marín (2022) y Newman & Gough (2020), procedimos a operar la codificación de los documentos resultantes del proceso de selección. La construcción del sistema de codificación utilizado para extraer la información más relevante de cada texto tuvo como punto de partida la batería de las ocho preguntas de investigación planteadas.

La aplicación de la *revisión sistemática* descrita nos permitió acceder a la información necesaria para cumplir con los propósitos del estudio, esto es, dar respuesta a nuestras preguntas (general y específicas) de investigación.

Tal como lo explicitamos en el subtítulo *Presentación de problema y preguntas de investigación*, abordamos el análisis del fenómeno investigado desde el planteamiento de interrogantes cuantitativas y cualitativas, dicho de otro modo, operamos un procedimiento de *triangulación inter-métodos*. Este tipo de triangulación permite combinar miradas metodológicas distintas en un mismo estudio (Forni y De Grande, 2020).

Para el caso de esta investigación, que realiza un diagnóstico general-exploratorio del tema de investigación planteado, fue de crucial importancia triangular información de características cuantitativa y cualitativa. En el título que sigue a continuación, se realiza, en varias oportunidades, el cruzamiento de información procedente de ambas perspectivas.

Presentación y análisis de resultados

A continuación, procedemos a realizar la presentación y análisis de resultados de esta investigación (momento 8 y último de la revisión sistemática operada).

En primer lugar, respecto a los resultados de la búsqueda bibliográfica realizada, al aplicar las ecuaciones de búsqueda mencionadas anteriormente obtuvimos, como resultado primario, un total de 173 documentos (158 en lengua española y 15 en lengua inglesa). Posteriormente, al depurar y cribar este resultado mediante la lectura, en primer lugar, de título y resumen, y en segundo lugar, del texto completo de cada documento, eliminando aquellos que no se adecuaban a los criterios de selección definidos, obtuvimos un total de 7 documentos que finalmente fueron considerados para el proceso de codificación, todos ellos en lengua española.

La tabla que se presenta a continuación (tabla 3) expone la cantidad de documentos encontrados, tanto como resultado de la búsqueda primaria como también posterior al proceso de depurado y cribado, por cada una de las fuentes de búsqueda a las que recurrimos.

Tabla 3. Resultados parciales y generales de la búsqueda bibliográfica

Fuentes utilizadas para la búsqueda bibliográfica	Resultados de la búsqueda primaria		Resultados posteriores al depurado y cribado	
	Español	Inglés	Español	Inglés
Redalyc	146	14	0	0
Letindex	0	0	0	0
SciELO	1	0	1	0
Dialnet	5	1	0	0

Mapeo de publicaciones académicas sobre Inteligencia Artificial y Educación en Uruguay

Universidad pública	2	0	2	0
Universidades privadas	0	0	0	0
Consejo de Formación en Educación	1	0	1	0
Agencia Nacional de Investigación e Innovación	1	0	1	0
Google	2	0	2	0
Totales parciales	158	15	7	0
Totales generales	173		7	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación (tabla 4), presentamos los principales datos bibliográficos de los textos que, finalmente, fueron considerados para realizar el proceso de codificación y posterior análisis de resultados.

Tabla 4. Datos bibliográficos de los documentos seleccionados para el proceso de codificación y fuente en la cual fueron hallados

Título del documento	Autor/es	Año de publicación	Fuente en la cual se lo encontró
CINACINA: Capacitación en INglés en el Aula Con INteligencia Artificial	Aiala Rosá Luis Chiruzzo Santiago Góngora Laura Musto	2021	Repositorio de la universidad pública
Inteligencia Artificial en Formación Docente del Uruguay	José González	2022	Repositorio del Consejo de Formación en Educación
Desarrollo de herramientas de apoyo a la enseñanza de lenguas aplicando técnicas de Inteligencia Artificial	Aiala Rosá Brian Carpenter Luis Chiruzzo Laura Musto	2023	Repositorio de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación
La formación en competencias digitales para la virtualidad y la inteligencia artificial: una nueva frontera de las multialfabetizaciones	Miguel Marzal	2023	Plataforma de indexación SciElo
Un viaje por la educación en tiempos de transformación. Conectando ideas y sensibilidades en educación	Renato Opertti	2023	Buscador de Google
El modelo de identidad de aprendiz a la luz de la introducción de la inteligencia artificial en la educación	Iván Tamosiunas	2024	Repositorio de la universidad pública
Construyendo Inteligencia Artificial para la educación	María Curi Víctor Koleszar Germán Capdehourat Emiliano Pereiro Brian Lorenzo Leandro Folgar	2024	Buscador de Google

Fuente: elaboración propia.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos recurrimos, como forma de organizar la exposición, a las preguntas de investigación planteadas al inicio. Si bien el abordaje de las respuestas a estas preguntas se realiza de forma ordenada y consecutiva, ello no quita que durante el desarrollo del análisis vayamos relacionando, unos con otros, los contenidos trabajados en cada interrogante.

Pregunta número 1: ¿Cuántas publicaciones académicas sobre el tema IA y educación se han realizado en Uruguay?

Según la revisión sistemática realizada, contabilizamos siete publicaciones sobre el tema IA y educación en Uruguay. En principio, podríamos suponer que es un número bastante reducido, dando un promedio de 1,4 publicaciones por año si tomáramos el último quinquenio (2020 – 2024) como referencia temporal, sin embargo, si atendemos los resultados del estudio internacional realizado por Forero-Corba & Negre (2024), donde analizaron, entre otros aspectos, en qué países se han llevado a cabo investigaciones sobre aplicación de herramientas de *machine learning* e IA en educación entre los años 2021 y 2023, y cuántas investigaciones se han realizado por país, podemos apreciar que el caso uruguayo presenta una variación reducida en relación a los resultados obtenidos para otros países de Latinoamérica y también respecto a otras regiones del mundo⁴.

Por ejemplo, en el caso de Latinoamérica el estudio identificó que Brasil y México cuentan, cada uno, con dos publicaciones realizadas, mientras que Ecuador y Chile tienen una cada uno. En los restantes países latinoamericanos (incluido Uruguay) la investigación realizada no identificó publicaciones. Entre los países que más publicaciones realizadas tienen figura, en primer lugar, Estados Unidos (12), seguido por China (7) y España (4).

Pregunta número 2: ¿Cuál ha sido la evolución del número de publicaciones académicas realizadas en Uruguay sobre el tema IA y educación?

El año 2021 es el primero donde encontramos algún registro de publicación. Los años 2021 y 2022 cuentan con una publicación cada uno, mientras que 2023 es el año que presentan mayor cantidad de publicaciones, con tres documentos publicados (ver gráfico 1).

⁴ La comparación realizada con los resultados de la investigación de Corba & Negre (2024) solamente debe tomarse como una referencia de análisis general; el estudio citado solo incluyó las publicaciones que hacían referencia a aplicaciones de herramientas de *machine learning* e IA en educación, excluyendo los textos con características de análisis o discusiones teóricas. Además, fueron consideradas solamente las publicadas en inglés. En los resultados del estudio llevado adelante por estos investigadores, Uruguay figura con cero publicaciones.

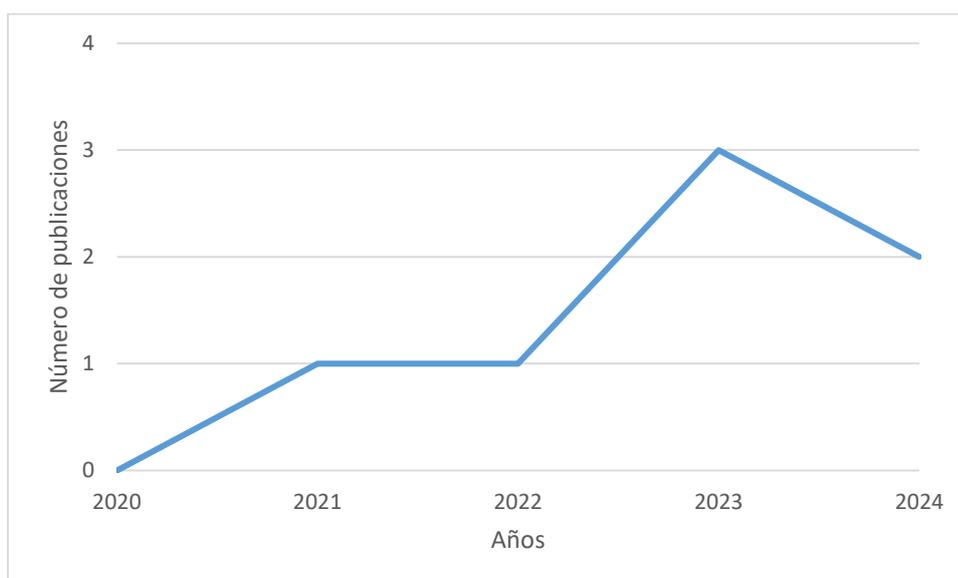


Gráfico 1: Cantidad de publicaciones realizadas por año en Uruguay sobre el tema IA y educación. Período de referencia: 2020 – 2024. Fuente: elaboración propia.

Si tenemos en cuenta la tendencia general a nivel global de publicaciones sobre el tema IA y educación, vemos que la evolución del caso uruguayo sigue el mismo patrón identificado en otros países y/o regiones del mundo: un incremento de las publicaciones sobre esta temática durante el transcurso de la pandemia COVID-19, acentuándose aún más en el período inicial de postpandemia, para luego tener un descenso. Por ejemplo, la investigación ya citada de Corba & Negre (2024), señala que el 20% de los estudios que analizaron abordan, de alguna forma, la crisis de COVID-19. Dicho de otro modo, uno de cada cinco estudios se centró en la problemática de la pandemia y su relación con algún aspecto de la IA en educación.

Pregunta número 3: ¿Qué tipo de texto académico son las publicaciones realizadas?

En primer lugar, recordemos que en esta investigación consideramos, como uno de los criterios de inclusión bibliográfica, los textos académicos que caen dentro de alguna de las siguientes cinco categorías: libros, tesis, artículos, ensayos y reseñas. Para los casos de tesis, ensayos y reseñas, no se encontraron publicaciones que coincidieran con los criterios de inclusión de la búsqueda bibliográfica operada. Los siete documentos identificados se distribuyen en cinco artículos y dos libros. Dicho de otro modo, de las cinco categorías de documentos consideradas, tres resultaron desiertas.

Esta situación quizá pueda explicarse por el bajo número total de publicaciones existentes al momento; puede suceder que a medida que transcurra el tiempo y surjan nuevos textos, los formatos académicos de tesis, ensayos y reseñas sobre la temática IA y educación estén también presentes.

Por otra parte, el hecho que el mayor número de textos identificados corresponda a artículos podría explicarse por la relativa facilidad de su publicación en

comparación con los libros, los cuales requieren, estos últimos, procesos de elaboración, edición y publicación más extensos y complejos.

Pregunta número 4: ¿Son publicaciones con características de investigaciones primarias o secundarias?

De los siete textos identificados, solamente dos corresponden a investigaciones primarias, por lo cual los restantes cinco lo hacen a investigaciones secundarias. Este es un dato importante por cuanto significa que dos tercios de los textos analizados tiene un proceso de recogida y análisis de datos e información ya existentes o tratados con anterioridad.

Si bien esto no es algo que pueda juzgarse como positivo o negativo en sí mismo, indudablemente habla de la escasez de investigaciones que realicen el procedimiento de identificar datos y/o información de manera primaria para, a partir de ahí, extraer conclusiones o respuestas a ciertas interrogantes.

Los dos documentos que corresponden a investigaciones primarias son, en lo que respecta a tipo de texto académico, artículos; mientras que los documentos que corresponden a investigaciones secundarias son libros y también artículos. En el caso de los textos que desarrollan investigación primaria, uno de ellos aplicó, como técnica para la recogida de información, análisis documental, entrevista en profundidad y encuesta, mientras que el otro caso utilizó la observación participante.

Pregunta número 5: ¿Las publicaciones focalizan el análisis en algún ámbito educativo específico de la realidad uruguaya?

De los siete textos identificados para el análisis, cuatro hacen referencia a algún aspecto de la realidad uruguaya en lo que refiere al vínculo entre IA y educación; los restantes tres textos centran el análisis en temas abordados con perspectiva de generalidad geográfica (no aluden a un espacio específico). De los cuatro textos que abordan la realidad específica de Uruguay, uno es libro y los otros tres son artículos.

Este aspecto identificado es relevante por cuanto aclara el hecho de que no todos los textos publicados en Uruguay sobre IA y educación refieren a la realidad uruguaya. Si tomamos un marco de referencia temporal de cinco años (2020 – 2024) y lo asociamos con el dato de la cantidad de textos que refieren a la realidad del Uruguay, tenemos que, en promedio, se publica menos de un documento por cada año (0.8 concretamente) respecto al tema IA y educación en referencia específica a la realidad uruguaya.

Ahora bien, si relacionamos la información obtenida para esta pregunta con la obtenida cuando indagamos si los documentos identificados para el análisis correspondían a investigaciones primarias o secundarias, tenemos que dos de los cuatro textos que refieren a la realidad uruguaya son investigaciones primarias, mientras que los otros dos corresponden a investigaciones de tipo secundarias. Según lo anterior, en los últimos cinco años solamente se han publicado dos investigaciones primarias, referidas específicamente a la realidad uruguaya, sobre el tema IA y educación.

Pregunta 6: ¿A qué niveles y/o ámbitos educativos refieren las publicaciones realizadas?

De los siete textos analizados, encontramos que tres de ellos refieren de manera específica a algún nivel educativo, mientras que los restantes cuatro presentan un enfoque generalista, es decir, no focalizan en ningún nivel o ámbito educativo concreto. En el caso de los textos que sí desarrollan el análisis sobre un nivel educativo en particular, tenemos que dos focalizan en educación primaria, y uno en formación docente.

De lo anotado en el párrafo anterior podemos realizar varias lecturas. En primer lugar, que en los últimos cinco años solamente se publicaran tres documentos con un enfoque de análisis específico, dirigido a cierto nivel educativo en concreto, habla de una notoria falta de investigaciones en profundidad en el campo de la IA y educación en Uruguay.

Por otra parte, de los datos obtenidos se desprende que algunos niveles educativos, como lo son educación secundaria y educación terciaria universitaria, no poseen textos que aborden la temática IA y educación. Del mismo modo, algunos ámbitos de análisis más amplios o generales, como lo es la aplicación de IA a nivel de políticas educativas o a nivel de sistema educativo, tampoco tienen estudios específicos y en profundidad.

Si bien los textos que realizan un análisis de tipo generalista son, en cierto modo, útiles para brindar una noción panorámica sobre el tema IA y educación, los mismos realizan observaciones a nivel conceptual en extremo amplias, las cuales no ahondan en ningún aspecto concreto de la realidad educativa.

Si relacionamos los datos obtenidos para la pregunta que venimos analizando con los obtenidos para el caso de la interrogante que refiere a si las publicaciones focalizan en algún ámbito educativo específico de la realidad uruguaya, podemos observar que los tres textos que realizan un análisis sobre algún nivel educativo específico también son textos que refieren a la realidad uruguaya. Por el contrario, de los cuatro textos que realizan análisis de tipo generalista, solo uno de ellos refiere a la realidad del Uruguay (ver tabla 5).

Tabla 5. Detalles del contenido de los documentos analizados

	¿Es investigación primaria?	Ámbitos/niveles educativos sobre los cuales se desarrolla el documento	¿Refiere a la realidad uruguaya?
CINACINA: Capacitación en INglés en el Aula Con INteligencia Artificial	No	Educación Primaria	Sí
Inteligencia Artificial en Formación Docente del Uruguay	Sí	Formación Docente	Sí

Desarrollo de herramientas de apoyo a la enseñanza de lenguas aplicando técnicas de Inteligencia Artificial	Sí	Educación Primaria	Sí
La formación en competencias digitales para la virtualidad y la inteligencia artificial: una nueva frontera de las multialfabetizaciones	No	Enfoque generalista	No
Un viaje por la educación en tiempos de transformación. Conectando ideas y sensibilidades en educación	No	Enfoque generalista	No
El modelo de identidad de aprendiz a la luz de la introducción de la inteligencia artificial en la educación	No	Enfoque generalista	No
Construyendo Inteligencia Artificial para la educación	No	Enfoque generalista	Sí

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, y tal como podría suponerse, los cuatro documentos que realizan análisis de tipo generalista corresponden a investigaciones secundarias. Por su parte, de los tres documentos que focalizan en algún nivel educativo en concreto, dos de ellos corresponden a investigaciones primarias y uno a investigación secundaria (ver tabla 5).

Pregunta 7: ¿Cuáles son los temas clave que abordan las publicaciones?

En primer lugar, cabe señalar que algunos documentos analizados presentan varios tópicos o temas clave, mientras que otros refieren a un solo tema principal. Esta diferenciación tiene correspondencia con los tipos de texto que hemos analizado: los dos libros presentan varios temas clave, mientras que los cuatro artículos focalizan en un tema solamente (ver tabla 6).

Tabla 6. Tema/s clave de cada publicación

Título de la publicación	Tipo de texto	Tema clave
CINACINA: Capacitación en INglés en el Aula Con INteligencia Artificial	Artículo	<ul style="list-style-type: none"> IA aplicada a la enseñanza de Inglés
Inteligencia Artificial en Formación Docente del Uruguay	Artículo	<ul style="list-style-type: none"> Formación en IA en estudiantes de magisterio
Desarrollo de herramientas de apoyo a la enseñanza de lenguas aplicando técnicas de Inteligencia Artificial	Artículo	<ul style="list-style-type: none"> IA aplicada a la enseñanza de lenguas
La formación en competencias digitales para la virtualidad y la inteligencia artificial: una nueva frontera de las multialfabetizaciones	Artículo	<ul style="list-style-type: none"> Competencias digitales en relación a la <i>visual literacy</i> e IA
Un viaje por la educación en tiempos de transformación. Conectando ideas y sensibilidades en educación	Libro	<ul style="list-style-type: none"> ChatGPT como herramienta de IA

		<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades sobre currículo e IA • Tiempos y contenidos de aprendizajes en relación al uso de IA
El modelo de identidad de aprendiz a la luz de la introducción de la inteligencia artificial en la educación	Artículo	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de identidad de aprendiz e IA
Construyendo Inteligencia Artificial para la educación	Libro	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades sobre IA y educación: <p>Razones para enseñar IA Pensamiento computacional e IA Programas de estudio e IA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos fundamentales de la IA: <p>Definición de IA Funcionamiento de la IA Usos de la IA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propuestas de actividades prácticas para ser aplicadas en el aula • Integración de IA en las políticas educativas • Uso actual y reflexiones sobre el futuro de la IA en los sistemas educativos

Fuente: elaboración propia.

Tal como puede observarse en la tabla 6, los temas clave que abordan las publicaciones son, en general, bastante variados; van desde aspectos que tienen relación con la aplicación de IA en procesos de aprendizaje referidos a contenidos específicos, hasta otros más vinculados a definiciones generales sobre IA. Sin embargo, no cabe dudas que muchos e importantes temas sobre IA y educación (como IA en los procesos de administración escolar, analítica de aprendizaje, IA aplicada a estudiantes con dificultades de aprendizaje, por citar algunos), temas que son el centro del análisis en otros contextos nacionales y regionales, no aparecen abordados, lo cual puede explicarse por la escasa cantidad total de textos escritos hasta el momento.

Debemos considerar también que muchos de los temas clave que figuran en la tabla presentada están tratados en los textos desde una perspectiva general, bajo el desarrollo de un abordaje descriptivo-exploratorio, con escasa profundidad analítica específica. Esto se explica en parte porque, recordemos, cuatro de los siete textos analizados presentan una perspectiva generalista, es decir, no focalizan en ningún nivel, ámbito o proceso educativo concreto.

Por otra parte, si centramos nuestro interés solamente en los textos que cumplen con los criterios de ser investigaciones primarias y de referirse a la realidad del Uruguay, tenemos que solamente dos temas clave (correspondientes a dos

documentos) se hacen presentes: *formación en IA en estudiantes de magisterio e IA aplicada a la enseñanza de lenguas.*

Pregunta 8: ¿A qué herramientas de IA hacen referencias las publicaciones?

De los siete textos analizados, cuatro hacen referencia a algún tipo de herramienta de IA aplicada en educación (ver tabla 7). En algunos casos son aplicaciones de IA específicamente diseñadas para su uso en el ámbito educativo (como, por ejemplo, Machine Learning for Kids, IMPACT o Knewton); otras veces son herramientas que, aunque no diseñadas concretamente para el ámbito educativo, son usadas con frecuencia en educación debido a sus utilidades y ventajas (como ChatGPT, Google Forms o Word Masking). Por otra parte, también se cita aplicaciones que son de uso común para una amplia gama de propósitos, principalmente como redes sociales, pero en los documentos analizados se justifica que también son utilizadas en educación y tienen base, aunque de forma subliminal, en procesos de IA (como Facebook, Instagram o Zoom).

Tabla 7. Herramientas de IA citadas en los documentos analizados y contexto en el cual se las cita

Título del texto	Herramientas citadas	Contexto en el cual se cita la herramienta
Construyendo Inteligencia Artificial para la educación	<ul style="list-style-type: none"> • Lexicart • Craiyon • ImageFX • DALL-E 2 • ChatGPT • Claude • Copilot • Gemini 	Actividad práctica: generación de imágenes a partir de texto
	<ul style="list-style-type: none"> • Teachable Machine 	Actividad práctica: reconocimiento de imágenes, sonidos y posturas
	<ul style="list-style-type: none"> • PoseBlocks • Machine Learning for Kids 	Actividad práctica: programación
	<ul style="list-style-type: none"> • Word Masking 	Actividad práctica: enmascaramiento de datos
	<ul style="list-style-type: none"> • Similarity of phrases 	Actividad práctica: modelador de texto
	<ul style="list-style-type: none"> • Google 	Actividad práctica: buscador de Internet
	<ul style="list-style-type: none"> • Deepl 	Actividad práctica: traductor de texto
Un viaje por la educación en tiempos de transformación. Conectando ideas y sensibilidades en educación	<ul style="list-style-type: none"> • ChatGPT 	Análisis de perspectivas teóricas sobre el sentido y uso de la herramienta
Inteligencia Artificial en Formación Docente del Uruguay	<ul style="list-style-type: none"> • Scratch 	Narración de experiencia de uso de IA
	<ul style="list-style-type: none"> • MaxentClassifier 	Experimentos de aplicación de herramientas de IA relacionadas

Mapeo de publicaciones académicas sobre Inteligencia Artificial y Educación en Uruguay

	<ul style="list-style-type: none"> • SklearnClassifier • TextBlob • VaderSentiment • Word2vec 	al Procesamiento de Lenguaje Natural
El modelo de identidad de aprendiz a la luz de la introducción de la inteligencia artificial en la educación	<ul style="list-style-type: none"> • Carnegie´s Learning´s AI powered mathematics tutoring system • ALEKS • Knewton • Smart Sparrow 	Ejemplos de tutoría inteligente para el aprendizaje personalizado
	<ul style="list-style-type: none"> • Otter.ai • ChatGPT • Bard Ai • Bert • Google Cloud Natural Language 	Ejemplos de herramientas de procesamiento de lenguaje natural
	<ul style="list-style-type: none"> • LearningML • Classcraft 	Ejemplo de herramienta para la creación de juegos interactivos
	<ul style="list-style-type: none"> • E-rater • Grammarly • Turnitin • Copyscape 	Ejemplos de herramientas de corrección de textos y/o detectores de plagio
	<ul style="list-style-type: none"> • Brainly 	Ejemplo de asistente virtual
	<ul style="list-style-type: none"> • IMPACT • iClicker • Poll Everywhere 	Ejemplos de herramientas para medir el rendimiento de los docentes
	<ul style="list-style-type: none"> • Blackboard • Canvas • Moodle 	Ejemplos de sistemas de gestión de aprendizaje (SGA) basados en IA
	<ul style="list-style-type: none"> • Facebook • Instagram • Twitter 	Ejemplos de plataformas sociales que hacen uso de IA
	<ul style="list-style-type: none"> • Google Forms • Kahoot! • Poll Everything 	Ejemplos de herramientas de encuesta online que hacen uso de IA
	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom • Google Meet • Microsoft Teams 	Ejemplos de herramientas para videoconferencias que hacen uso de IA
	<ul style="list-style-type: none"> • Google Sites • Seesaw • WordPress 	Ejemplo de portfolios digitales que hacen uso de IA
	<ul style="list-style-type: none"> • Google Expeditions • Merge Cube • Nearpod VR 	Ejemplos de realidad virtual y realidad aumentada
	<ul style="list-style-type: none"> • Google Jamboard • Prometheam ActivPanel • SMART board 	Ejemplos de pizarrones interactivos y otros entornos colaborativos que hacen uso de IA

Fuente: elaboración propia

En conjunto, los textos mencionan sesenta y dos herramientas de IA, de las cuales solamente cinco son citadas en un contexto de una investigación donde

efectivamente se las utilizó en el trabajo de campo realizado. Las restantes cincuenta y siete herramientas se mencionan en el contexto de: a- propuestas de actividades de aula con el uso de IA, b- análisis teórico sobre el sentido y uso de herramientas de IA en educación, c- narración de experiencia en el uso de herramientas de IA, d- ejemplos de aplicaciones de IA en diferentes ámbitos educativos (ver gráfico 2).

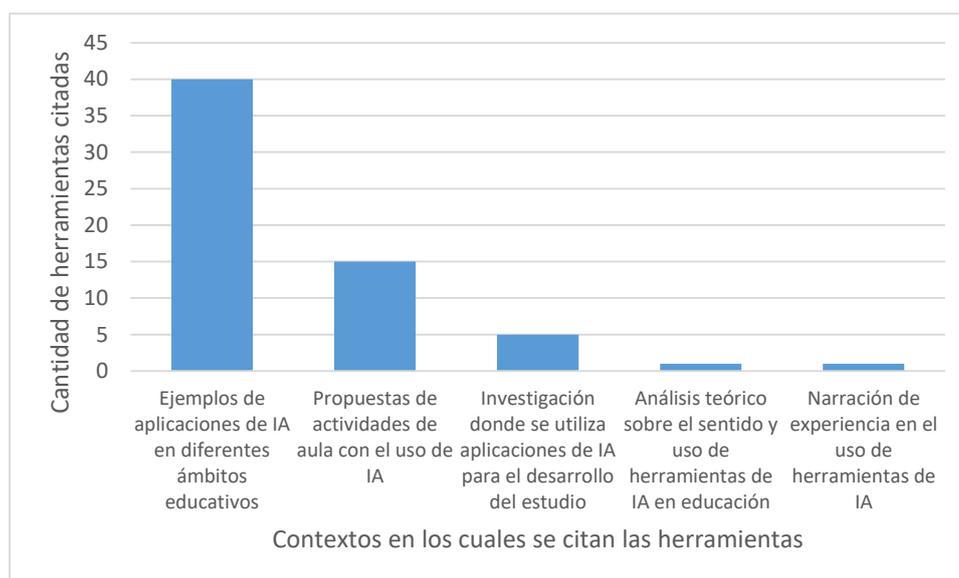


Gráfico 2. Cantidad de herramientas de IA citadas según el contexto en los cuales se las citan.
Fuente: elaboración propia.

Cabe tener en cuenta que el único documento donde se explicita de forma concreta el uso de herramientas de IA para el desarrollo del correspondiente estudio refiere a formación docente, lo anterior implica que no hallamos en la búsqueda bibliográfica realizada ningún texto que analice, mediante una investigación primaria, el uso de herramientas de IA específicas en algún otro nivel educativo. Dicho de otro modo, educación inicial, primaria, secundaria y universitaria, presentan un notorio vacío de investigación (por lo menos de investigaciones publicadas) en lo que refiere al análisis de la aplicación de herramientas de IA en la realidad educativa.

Analizando el contexto en el cual son citadas las herramientas que mencionan los textos, también es posible observar que en ningún caso se alude al nivel meso educativo (este es, el de las políticas, prácticas y liderazgo educativo a nivel intermedio) ni al macro educativo (este es, el del liderazgo de políticas y prácticas educativas a nivel de Estado). Así, la totalidad de los contextos, y de las herramientas mismas, se refieren al ámbito micro educativo (el espacio de aula y/o de la escuela), los niveles meso y macro no aparecen contemplados de forma explícita en ningún caso.

Conclusiones finales y proyecciones

En esta investigación hemos tenido como principal objetivo la elaboración de un mapeo de las publicaciones académicas sobre IA y educación en Uruguay. Tal

como hemos destacado en el aparatado teórico, la aplicación de herramientas de IA en educación, si bien no es algo reciente, se ha complejizado de manera extraordinaria en los últimos años, especialmente durante y luego de la situación mundial de pandemia COVID-19.

Hemos encontrado que las publicaciones académicas sobre esta temática en Uruguay se encuentran en estado incipiente, observamos que, si bien hay intentos por abordarla, existen muchos vacíos que al momento se encuentran sin atender, pendientes a que futuras investigaciones puedan cubrir o, por lo menos, generar algunas preguntas y/o respuestas para suscitar debate y análisis. Por ejemplo, el hecho que solamente dos textos correspondan a investigaciones primarias es un claro indicador de la labor que falta en el desarrollo de estudios que profundicen en la obtención y análisis de información extraída de la realidad educativa del Uruguay en lo que refiere al vínculo IA-educación.

Relacionado a lo anterior, cuando analizamos si las publicaciones ponían foco en algún ámbito educativo específico de la realidad uruguaya, vimos que cuatro si lo hacen, lo cual representa un número bastante bajo si consideramos la importancia actual que el tema de la IA gana en el campo educativo y la necesidad creciente de contar con más información sobre cómo la misma se está implementando y los impactos que tiene a nivel educativo en el país.

Por otra parte, cuando analizamos a qué niveles y/o ámbitos educativos refieren las publicaciones analizadas y cuáles son los temas clave que abordan, vimos que solamente tres textos aluden a algún nivel educativo específico, además que muchos tópicos clave que hoy forman parte del campo de la IA y la educación no son abordados por los documentos que analizamos. Lo anterior quiere decir que tanto desde el punto de vista de la organización de la educación formal, como de la agenda de temas clave que actualmente conforma el binomio IA-educación, hay espacios que necesitan ser atendidos por la investigación. Algo similar sucede, tal como vimos en las publicaciones analizadas, con las herramientas de IA citadas: los niveles meso y macro educativo se encuentran desatendidos.

Considerando todos los aspectos señalados hasta ahora, creemos que es necesario, como proyección de la investigación realizada, continuar monitoreando los documentos académicos sobre IA y educación publicados en Uruguay a fin de vislumbrar en cuales ámbitos, dimensiones y/o temas las investigaciones que se llevan adelante realizan aportes y, también, cuales falta abordar o profundizar.

Sin dudas, el campo de la IA en general y el de la IA aplicada en educación en particular están en pleno desarrollo. A diario surgen nuevas aplicaciones de IA destinadas específicamente al campo educativo, otras, si bien no tienen ese objetivo, igualmente presentan un enorme potencial para ser utilizadas en él; ambas sinergias presentan una continuidad de nuevas interrogantes y desafíos educativos que deberán ser abordados tanto de forma genérica como también específica a la realidad del Uruguay.

Referencias

- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. <https://publications.iadb.org/es/usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion>
- Bloom, B. S. 1984. The 2 Sigma Problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, Vol. 13, no. 6, pp. 4–16.
- Canbek, N.G., & M. E. Mutlu (2016). On the Track of Artificial Intelligence: Learning with Intelligent Personal Assistants. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 592-601.
- Carbonell, J. R. 1970. AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, Vol. 11, No. 4, pp. 190–202.
- Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2024). Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), pp. 209-253.
- Forni, P. & De Grande, P. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista mexicana de sociología*, 82(1), pp. 159-189. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032020000100159
- Horizon Report (2019). EDUCAUSE: Higher Education Edition. Louisville, CO: EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2019/4/2019-horizon-report>
- Luckin, R., W. Holmes, M. Griffiths y L. B. Forcier. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Londres: Pearson Education.
- Marín, V. (2022). La revisión sistemática en la investigación en Tecnología Educativa: observaciones y consejos. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 13, 62-79.
- Newman, M., & Gough, D. (2020). Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application. En O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, y K. Buntins (Eds.), *Systematic Reviews in Educational Research* (pp. 3-22). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-27602-7_1
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2021). *Inteligencia artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019a). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. Documento final de la Conferencia Internacional sobre la Inteligencia Artificial

y la Educación. Planificación de la educación en la era de la inteligencia artificial: dirigir los avances’.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019b). El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: una perspectiva de derechos, apertura, acceso y múltiples actores. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375796>

Peña, C., J. Marzo, J. de la Rosa, R. Fabregat (2002). Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje. *Revista UIS ingenierías*, 1(2), 17-29.

Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (Eds.). (2020). *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-27602-7_1