



Centro Académico de Limón
CS3401 - Seminario de Estudios Filosóficos e Históricos

Prof. Mag. Mauricio Cedeño Camacho

Implicaciones de la Inteligencia Artificial en la educación superior
en los últimos cinco años

Integrantes del equipo:

Hansol Antay Rostrán
Randall Corella Castillo
Duan Espinoza Olívares
Bayron Rodríguez Centeno
Duvan Wing Morales

Fecha de entrega: 8 de Mayo del 2023

Índice

1 Objetivos	3
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	3
2 Justificación	3
3 Marco teórico	3
3.1 Fundamentos de la Inteligencia Artificial	3
3.1.1 <i>¿Qué es la Inteligencia Artificial?</i>	4
3.1.2 <i>Historia de la Inteligencia Artificial</i>	4
3.1.3 <i>Conceptos importantes</i>	6
3.2 Aplicación de la IA en la educación superior	7
3.2.1 <i>¿La IA es una herramienta para un mejor aprendizaje?</i>	7
3.2.2 <i>Implicaciones en la evaluación y en asignaciones</i>	8
3.2.3 <i>Perspectiva docente y administrativa</i>	9
3.3 Ejemplos de aplicaciones de IA en universidades	10
3.3.1 <i>Asistente de curso virtual</i>	10
3.3.2 <i>Machine Learning para la predicción de abandonos</i>	10
3.3.3 <i>Avatares Inteligentes</i>	12
3.4 IA en la formación de profesionales	13
3.4.1 <i>¿Cómo la IA beneficia a las empresas?</i>	13
3.4.2 <i>¿Cómo ha afectado la demanda de profesionales de IA?</i>	14
3.5 Cuestiones ético-morales de la IA en la educación superior	16
3.5.1 <i>¿Dónde están las leyes regulatorias de la IA?</i>	16
4 Conclusiones	17
5 Bibliografía	17

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Realizar una investigación de las implicaciones que trae consigo la Inteligencia Artificial en la educación superior en los últimos cinco años, considerando el impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la formación de profesionales.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar las aplicaciones y usos de la Inteligencia Artificial en la educación superior en los últimos cinco años, con especial atención a los cambios y desarrollos recientes en la parte evaluativa, de enseñanza y de aprendizaje.
- Examinar cómo se han abordado las cuestiones ético-morales en la implementación y uso de la Inteligencia Artificial en la educación superior en el pasado reciente, con el fin de promover la responsabilidad y la toma de decisiones éticas en el uso de estas tecnologías.
- Investigar cómo la Inteligencia Artificial ha influido en la formación de profesionales en los últimos cinco años, considerando las nuevas habilidades y competencias que se requieren en el mercado laboral actual.

2. Justificación

La Inteligencia Artificial está transformando a la sociedad, y el ámbito educativo no es la excepción. Estas tecnologías tienen un gran potencial para mejorar y personalizar la enseñanza, la investigación y la administración académica. Es fundamental comprender cómo la Inteligencia Artificial está influyendo en la formación de profesionales y cómo se pueden aprovechar sus beneficios para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, también es importante considerar los riesgos y desafíos que trae consigo la implementación de estas tecnologías, y como se pueden abordar cuestiones ético-morales para promover la responsabilidad y la toma de decisiones éticas en el uso de estas tecnologías. Esta investigación busca contribuir al conocimiento sobre las implicaciones que trae consigo la Inteligencia Artificial en la educación superior tanto en el lado positivo como en el lado negativo.

3. Marco teórico

3.1. Fundamentos de la Inteligencia Artificial

Antes de pasar propiamente con la investigación sobre las implicaciones de la IA en la educación superior en los últimos cinco años vamos a definir primero algunos conceptos teóricos fundamentales sobre la IA para comprender un poco más sobre el contexto de la investigación. No nos vamos a centrar en conceptos muy técnicos ni matemáticos, sino en conceptos más generales y de fácil comprensión que ayuden a enriquecer la investigación.

Adicionalmente, en este PDF podrá utilizar los [hyperlinks](#) ⁿ para navegar entre las páginas utilizadas como referencia. De igual forma, todas las referencias se encontrarán al final del documento. La enumeración de cada referencia estará puesta como superíndice, tal como está mostrando anteriormente.

3.1.1. ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Durante estos últimos años la IA ha dado mucho de que hablar y no es para menos, es un tópico de mucho interés. Sin embargo, pocas veces se ha escuchado qué es realmente la IA. Para ello primero debemos comprender que es la inteligencia.

Algunos han intentando definir la inteligencia como una característica o rasgo fidigno del ser humano. Por ejemplo, en [este artículo web](#)¹ se comparan las aplicaciones y el avance en general de IA en función a la capacidad de replicar tareas o razonamiento humano. Mientras que otras veces se ha definido como definición más abstracta llamada racionalidad, sin embargo hay amplia discusión sobre el tema.

Un ejemplo de la discusión de estos conceptos se puede ver en [esta artículo](#)² de Pysch-Central. En dónde se asocia más a la inteligencia como el propio coeficiente intelectual, que abarca acertijos, problemas matemáticos, reconocimiento de patrones, etc. Mientras que la racionalidad es el resultado de pensamiento crítico, que incluye la reflexión imparcial, habilidades que están orientadas a objetivos, perspicacia e interacción con el mundo real.

En la introducción del primer capítulo del libro [Artificial Intelligence: A Moddern Approach \(Fourth Edition\)](#)³ (que vamos a seguir referenciando más adelante) se define la IA como un campo de estudio que se encarga de la comprensión y construcción de entidades inteligentes. Básicamente, máquinas que son diseñadas para ser capaces de determinar cómo actuar de forma efectiva en distintas situaciones que se les presenten. Además que te también se menciona como uno de los campos de mayor interés, como además, de mayor crecimiento en los últimos años. Es un campo que abarca tantas diversas áreas de la vida humana en donde se pueden aplicar, como el aprendizaje, razonamiento, percepción, hasta el lenguaje y la creatividad. Por lo que es no erróneo catalogar la IA como una verdadera área de estudio universal.

3.1.2. Historia de la Inteligencia Artificial

En el libro anterior se da una reseña con mucho detalle de la historia y evolución que ha tenido la IA desde sus inicios. Si bien no vamos a entrar en mucho detalle, si vamos a mencionar algunos puntos importantes que se han dado en la historia de la IA, con el objetivo de que se pueda tener una perspectiva más amplia de la IA y su evolución.

- **La inepción de la IA (1943-1956).** El primer trabajo realizado se hizo en base al conocimiento de la fisiología y función básica de las neuronas del cerebro, este derivó en el análisis formal de la lógica proposicional y la teoría de la computación de Alan Turing. Este trabajó sencillamente se caracterizó en el hecho de tener neuronas apagadas y encendidas, mostrando que función computable o programable podría ser calculada

haciendo uso de estas neuronas interconectadas. Además del *Computing Machinery and Intelligence*, que es básicamente un test para determinar si una máquina es inteligente o no, diseñado por el mismo Alan Turing.

- **Entusiasmo temprano con grandes expectativas (1952-1969).** En esta etapa se encuentran varios hallazgos de la IA. Se desarrolló el *General Problem Solver* (GPS), que fué el primer programa en incorporar el enfoque de pensamiento humano. Debido al éxito de este programa se derivaron algunos otros como el *Geometry Theorem Prover*, un programa capaz de demostrar teoremas matemáticos complejos; el trabajo de *Arthur Samuel* que utilizó fundamentos de aprendizaje automático para jugar Damas. Dicho programa fue televisado en 1956, despertando el entusiasmo de la IA en el público de aquella época. Y uno de los hitos más importantes, la definición del lenguaje de preogramación de alto nivel *Lisp*, que fue el primer lenguaje de programación que se enfocó en la IA y que predominó durante los siguientes 30 años.
- **Una dosis de realidad (1966-1973).** Debido al gran auge que hubo durante tantos años sobre los avances a pasos agigantados de la evolución de la IA empezaron a salir predicciones y desafíos que enfrentó la IA en sus inicios. Incluyendo las brechas entre las expectativas y los resultados reales que habían, destacando la falta de análisis detallado de los problemas y la subestimación de la complejidad y la capacidad limitada de las computadora para la resolución de problemas.
- **Sistemas expertos (1969-1986).** Durante esta época la industria experimentó un gran auge, el mercado creció de manera notable pasando de ser un área valuada en unos pocos millones de dólares en los años 80's a ser valuada en billones de dólares en 1988. Esto se debió a que se empezaron a desarrollar sistemas expertos, que son sistemas que se enfocan en un área específica del conocimiento humano, como por ejemplo el diagnóstico médico, el diseño de circuitos electrónicos, etc. Estos sistemas se percibían como una forma de capturar y aprovechar el conocimiento de los expertos en un área específica, y así poder replicar su conocimiento y experiencia en un sistema computacional. Sin embargo, muchas empresas no lograron cumplir las expectativas que se tenían de estos sistemas, y esto se debió a que se subestimó la complejidad de la tarea de capturar el conocimiento de los expertos y codificarlo en un sistema computacional.
- **El retorno de redes neuronales (1986-presente).** El concepto de redes neuronales vuelve a surgir, el algoritmo de retropropagación haciendo uso de estas redes generó una gran expectativa en el campo de la IA. Estos modelos conexionistas fueron competidores directos de enfoques simbólicos y lógicos utilizados en esa época. Se argumenta a día de hoy que estos modelos tienen una forma más fluida e imprecisa de formar conceptos, que es algo más cercano de mundo real. Estos modelos tienen la capacidad de aprender a través de ejmplos y ajustar sus parámetros para mejorar el rendimiento del mismo.
- **Razonamiento probabilístico y aprendizaje automático (1987-presente).** Debido a la fragilidad anteriormente mencionada de los sistemas expertos, se empezó a dar un enfoque más probabilístico a la IA en lugar de lógica booleana. Durante este período la IA abrazó los resultados positivos de campos como la teoría del control y la estadística, y se produjo una reunificación gradual de subcampos como visión por

computadora, robótica, reconocimiento de voz, sistemas multiagentes y procesamiento del lenguaje natural, lo que llevó a importantes avances tanto en aplicaciones prácticas como en la comprensión teórica de los problemas fundamentales de la IA.

- **Dig data (2001-presente).** Los avances destacados en la capacidad de cómputo y la creación de la World Wide Web han facilitado la creación de conjuntos de datos muy grandes, fenómeno conocido como *big data*. Estos conjuntos de datos incluyen billones de palabras de texto, miles de millones de imágenes y horas de grabaciones de voz y video, así como una gran cantidad de datos genómicos, datos de seguimiento de vehículos, datos de clickstream, datos de redes sociales, entre otros. Esto ha llevado al desarrollo de algoritmos de aprendizaje diseñados especialmente para aprovechar conjuntos de datos muy grandes. La disponibilidad de grandes cantidades de datos y el enfoque hacia el aprendizaje automático ayudaron a que la IA recuperara su atractivo comercial.
- **Aprendizaje profundo (2011-presente).** Este tipo de acercamiento se ha utilizado desde los 70's, mediante redes convolucionales, pero fue hasta 2011 que estos métodos llegaron a ser competitivos. Los principales hallazgos del aprendizaje profundo se encuentra el reconocimiento por voz, traducción automática, diagnóstico médico y el reconocimiento visual de objetos. Por supuesto, el aprendizaje profundo también depende de la disponibilidad de grandes cantidades de datos de entrenamiento y de algunos trucos algorítmicos.

3.1.3. Conceptos importantes

En la sección anterior mencionamos algunos conceptos o términos que quizás no quedan muy claros. Si bien nuestro objetivo con esta investigación no es profundizar en conceptos técnicos y matemáticos, es sumamente importante que se comprendan algunos conceptos básicos para poder entender el resto de la investigación.

Término	Descripción
Inteligencia Artificial	Área de estudio de la informática que se encarga del diseño y desarrollo de máquinas o programas que imiten la inteligencia humana.
Aprendizaje automático (Machine Learning)	Subárea de la IA que se centra en enseñar a las máquinas a 'aprender' de cantidades masivas de datos.
Redes neuronales	Es una técnica de aprendizaje automático que intenta imitar la forma en la que funciona el cerebro humano.
Aprendizaje profundo (Deep Learning)	Es otra técnica de aprendizaje automático, con la diferencia de que esta técnica hace uso de varias capas. Podríamos entender dichas capas como detectives intentando descifrar un caso: centrarse en distintos aspectos de un problema en particular trabajando de forma conjunta.
Procesamiento de lenguaje natural (NLP)	Es una técnica de IA que intenta enseñar a los programas a entender e interactuar con el lenguaje humano.
Big Data	Es un término que se refiere a conjuntos de datos muy grandes, que pueden ser analizados computacionalmente para revelar patrones, tendencias y asociaciones, especialmente relacionadas con el comportamiento humano y las interacciones.

Cuadro 1: Conceptos fundamentales de IA

3.2. Aplicación de la IA en la educación superior

3.2.1. ¿La IA es una herramienta para un mejor aprendizaje?

Este es el título del artículo que vamos a analizar en esta sección, de la página University World News, [AI in higher education - A tool for better learning?](#)⁴. Básicamente se entra en discusión sobre si en realidad la IA es una herramienta para un mejor aprendizaje o no. Además de tocar temas como la privacidad de los datos, la ética y la seguridad.

El artículo arrasa indicando las limitaciones del modelo más reciente y más exitoso de este año: **ChatGPT**. Este modelo de lenguaje, al igual que cualquier otro tiene limitaciones en cuanto a la precisión y manejo de conceptos abstractos y complejos. El mismo equipo de desarrollo de este modelo advierte sobre las imprecisiones que puede tener el modelo al momento de dar respuestas incorrectas.

Dejando del lado el disparate que ha tenido ChatGPT en cuanto a implicaciones educativas siendo completamente prohibido en algunos países como Italia, Rusia, China, entre otros según el portal ABC en el artículo [Guerra abierta contra ChatGPT](#)⁵ se ha llegado a cuestionar la forma en la que se ha abordado la educación.

El aprendizaje memorístico ya no es suficiente; ahora los estudiantes deben estar preparados para resolver problemas complejos, trabajar en equipo, comunicarse de manera efectiva y

aprender de manera continua. Se hace énfasis en la necesidad de un enfoque multifacético que incorpore nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje, así como nuevas tecnologías.

Este cambio hacia un enfoque más basado en habilidades y orientado a la resolución de problemas en la educación es crucial para preparar a los estudiantes para la fuerza laboral en constante cambio y orientada a la tecnología. También fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, habilidades esenciales del siglo XXI. Es imperativo que un estudiante pueda crear su propio significado a partir del material aprendido al interactuar activamente con el contenido, reflexionar críticamente sobre sus propias experiencias y perspectivas, conectar el material con sus metas personales y profesionales, y sintetizar nuevas ideas e información.

La IA tiene un impacto considerable en los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, y este avance ha generado un cambio hacia métodos de aprendizaje más centrados en el estudiante y experienciales. Algunos de estos se mencionan en el artículo como:

- **Aprendizaje basado en proyectos.** En el artículo de University World News se menciona este enfoque de forma breve. Sin embargo, en el artículo del Dr. John Spencer, [In a World of AI, Our Students need Project-Based Learning](#)⁶ se hace una comparación más detallada de cómo la IA puede ayudar a los estudiantes a crear proyectos más auténticos y significativos. Este enfoque anima a estudiantes a aplicar sus conocimiento y habilidades, desarrollarlas para convertirlas en competencias valiosas en un mundo que cada vez es más difícil seguirle el ritmo.
- **Aprendizaje colaborativo.** De igual forma, no se ahonda mucho en este concepto. Pero en el artículo [Artificial Intelligence: Collaborative Learning in the Classroom](#)⁷ se menciona como la IA puede ayudar al aprendizaje colaborativo, analizando estilos de trabajo y rendimientos académicos previos para mantener grupos equilibrados y adecuados para el aprendizaje. Agrupar a estudiantes con distintos talentos e intereses único puede ser un reto, pero la IA puede ayudar a los profesores a crear grupos de trabajo más eficientes y que proponga retos más interesantes. Y no termina ahí, la misma IA puede analizar como trabajan ciertos grupos, formulando y reconociendo estrategias efectivas para resolver problemas, además de identificar grupos que son más frecuentes a afrontar problemas.

Por último, pero no menos importante, se discute sobre la importancia de cambiar las asignaciones. Lastimosamente, desde tiempos inmemorables el aprendizaje autónomo ha venido siendo un reto tanto para estudiantes como para profesores. El hecho de tener que asignar un valor numérico a algún trabajo/tarea/proyecto ya hecho que las evaluaciones académicas parezcan más una extorsión que un incentivo. Por ende, si la forma de enseñanza cambia, las asignaciones también deben cambiar.

3.2.2. Implicaciones en la evaluación y en asignaciones

Según el portal web *Inside Higher Ed*, en su artículo [Teaching Actual Student Writing in an AI World](#)⁸ los profesores deben considerar los siguientes aspectos la próxima vez que se desee asignar un trabajo escrito, debido a que los estudiantes están rodeados de infinidad de herramientas que los ayuden a complementar sus trabajos.

- **Familiarizarse con las herramientas.** ChatGPT es totalmente gratis, es una oportunidad para probar y experimentar con la herramienta. Una vez se haya familiarizado con la herramienta podrá detectar de forma más fácil trabajos asistidos por IA.
- **Investigación basada en materiales de clase.** En lugar de realizar investigaciones independientes o externas al curso, se puede pedir que utilicen insumos tratados en clase con el objetivo de que sean utilizados en entrevistas, debates, experimentación y en la observación. Cosas que no son capaces de hacer para las IA. Los ensayos escritos ya no son suficientes, se requiere de una participación más activa para fomentar el pensamiento crítico y la creatividad.
- **Material exclusivo.** Si bien no aplica para todas las instituciones, el hecho de mantener una biblioteca con recursos exclusivos forman una barrera que es imposible traspasar para las IA. Recordando que estos modelos son entrenados en base a grandes cantidades de información, pero no toda la información es accesible para estos modelos. Por lo que utilizar material exclusivo puede ser una buena forma de evitar que los estudiantes recurran a las IA.
- **Pedir mostrar y explicar.** Pedir que se explique el trabajo a los estudiantes es un método muy común para detectar plagio, pero también es una buena forma de detectar trabajos asistidos por IA. Si bien los estudiantes pueden utilizar las IA para generar trabajos, no pueden explicarlos.

Se mencionan otros aspectos pero en consideración con la investigación y los más factibles a realizar, al menos en el TEC se eligieron esos como los más importantes a considerar.

3.2.3. Perspectiva docente y administrativa

Hasta ahora se ha discutido sobre la perspectiva de los estudiantes, pero ¿qué hay de los profesores y administradores? El uso de inteligencias artificiales no es exclusivo de estudiantes. En el artículo de *rockcontent*, [Conoce los principales impactos de la IA en la educación y sus posibilidades futuras](#)⁹ tocan algunos temas técnicos y más generalizados pero se enfocan ligeramente desde una perspectiva docente. En el artículo se mencionan los siguientes puntos:

- **Estimular el aprendizaje personalizado y colaborativo.** Ya hemos tocado anteriormente este tema pero no le dimos mucha importancia al aprendizaje personalizado. La IA puede ayudar a los profesores a identificar las necesidades de cada estudiante, y así poder ofrecer un plan o actividades que se adapten más a las fortalezas y debilidades de cada estudiante.
- **Facilitación de la docencia.** Evaluaciones y calificaciones repetitivas, el pan de cada día de cada profesor. La IA puede ayudar a los profesores a automatizar estas tareas, permitiéndoles enfocarse en otras tareas más importantes como la preparación de clases, la creación de contenido, etc. El trabajo tedioso debe desaparecer, tanto para estudiantes como para profesores, el mayor valor es siempre poder enfocarnos en las habilidades que nos hacen humanos.

- **Monitoreo de rendimiento.** Consulta de la frecuencia de asistencia a tutorías, considerar que evaluaciones son las que más suelen fallar los estudiantes, etc. La IA puede ayudar a los profesores a identificar estos patrones y así poder ofrecer un plan de acción para cada estudiante. Inclusive, el propio artículo comenta sobre herramientas de software que son capaces de hacer proyecciones en la evolución de los estudiantes o de predecir el abandono de un curso.
- **Simplificación de gestiones educativas.** Entre las tareas que se mencionan que se pueden delegar completamente a la IA están: delegación de coordinación administrativa, ahora basta con un chatbot para generar reuniones; atención mediante un chatbot para preguntas frecuentes; y, el seguimiento o sugerencia de horarios.
- **Tutores virtuales.** Muchas instituciones han optado por la creación de tutores virtuales, los cuales son capaces de responder preguntas frecuentes, resolver dudas, etc. Estos tutores virtuales son capaces de aprender de forma autónoma, por lo que su capacidad de respuesta es cada vez mayor. Además, según la *Universidad de Stanford*, proyecta que el uso de tutores virtuales se expandirá de forma significativa en los próximos años.
- **Planes de estudio.** Los docentes ahora también se pueden apoyar para el diseño de programas o planes de estudio. Además de crear cursos completamente desde cero, dónde el docente podrá verificar o reajustar los contenidos que se le sugieren.

3.3. Ejemplos de aplicaciones de IA en universidades

A continuación se mostrarán algunos casos concretos en donde las IA's fueron aplicadas de formas exitosas en distintos campus universitarios alrededor del mundo.

3.3.1. Asistente de curso virtual

Según el portal *EdTeach Magazine*, [How Georgia Tech Used AI to Unburden Harried Teaching Assistants](#)¹⁰, algunos estudiantes de nivel de maestría de la *Georgia Institute of Technology* no sabían que uno de los asistentes del profesor, Jill Watson, no era humano. Según el artículo dicha clase, aproximadamente de 300 estudiantes, postearon alrededor de 10.000 mensajes en un semestre. Un volumen completamente alto para que lo maneje un asistente humano.

No solamente no se dieron cuenta que el asistente era virtual, también se sorprendieron al darse cuenta que la precisión del asistente era un 97 %, lo que es un número significativamente alto considerando que son respuestas a consultas de estudiantes.

3.3.2. Machine Learning para la predicción de abandonos

Ya hemos mencionado anteriormente el tema, pero todavía quedaba la cuestión si se ha aplicado exitosamente algún estudio. La respuesta es sí, más precisamente en este el paper público [Machine Learning Prediction of University Student Dropout: Does Preference Play a Key Role?](#)¹¹. En este se menciona del uso del Sistema Integrado de Datos Institucionales-SIDI, de la *Universidad Complutense de Madrid (UCM)*. Este interesante estudio primeros

nos muestra los datos de porcentaje de abandonos entre 10 distintos grados académicos impartidos en esa misma universidad, los cuales se muestran en la siguiente figura 1.

Degree	Enrollees	Dropouts	Percentage
Business Administration and Management	564	86	15.25%
Economics	275	78	28.36%
Commerce	223	30	13.45%
Tourism	217	32	14.75%
Law	869	119	13.69%
Mathematics	154	19	12.34%
Psychology	705	75	10.64%
Computer Engineering	70	27	38.57%
Computer Science Engineering	116	16	13.79%
Art History	235	59	25.11%
Total	3428	541	15.78%

Figura 1: Porcentaje de abandonos en 10 grados académicos de la UCM

Para efectos del estudio se considera que un estudiante ha abandonado cuando ya deja de matricular cursos en dos años consecutivos. Para poder hacer predicciones se hacen uso de técnicas de *Machine Learning*, algoritmos de clasificación y uso de conceptos estadísticos.

De forma resumida, el estudio permitió determinar que factores son más importantes para predecir el abandono de un estudiante. Entre los factores más importantes se pueden encontrar el promedio de notas de primer semestre y la cantidad de asignaturas aprobadas en el primer semestre. Los demás factores no suelen ser tan importantes, pero si se pueden considerar como factores de riesgo. Más precisamente en la siguiente tabla 2 se puede observar los factores más importantes para predecir el abandono de un estudiante, en donde el color se intensifica según la importancia del factor.

Variables	Total	Sciences	Engineering	Arts and Humanities	Health Sciences	Social Sciences and Law
Area	0.043					
Scholarship holder	0.045	0.087	0.046		0.068	0.036
PAU Call		0.049		0.045	0.057	
Age	0.043	0.062		0.034	0.039	0.043
Access Specialty	0.044	0.049	0.061	0.056	0.082	0.048
Degree	0.100		0.074			
Academic Amount		0.158		0.084	0.039	
Mother's or guardian's level of studies		0.175	0.069	0.126		0.040
Father's or guardian's level of studies			0.052	0.099		
First-semester grade	0.212	0.058	0.175		0.124	0.254
Access grade	0.043	0.074	0.044		0.041	0.045
PAU grade		0.049	0.043	0.038	0.061	
Admission Option	0.045	0.051		0.050	0.058	0.042
Ratio of subject passes 1st semester	0.285		0.186	0.260	0.263	0.244
Gender	0.042		0.044	0.085		0.048

Color increases in intensity as the importance of the predictor increases.

Figura 2: Mapa de calor de factores de riesgo para predecir el abandono de un estudiante

3.3.3. Avatares Inteligentes

Si bien es un ejemplo que va de la mano con el asistente virtual de Georgia Tech, el avatar inteligente implementado por el presidente de la *University of Nevada, Las Vegas* (2020), When Keith Whitfield, PhD, tuvo la ambiciosa idea de poder hablar simultáneamente con sus 30.000 estudiantes. Para alcanzar dicha meta, se propuso en digitarse a sí mismo en un avatar virtual. En sus propias palabras:

Espero que la gente se sienta un poco más cómoda porque me conocen y se sienten parte de la comunidad de la UNLV”, explica Whitfield. “Cuando sientes que perteneces y conoces gente en tu universidad, tu éxito aumenta porque no se siente extraño hacer preguntas y no sientes que no hay nadie a quien puedas acudir.

El objetivo primordial, como el mismo menciona, es para brindar un apoyo y sentimiento de cercanía con los estudiantes. Considerando que este proyecto surgió en plena flor de pandemia COVID-19. Dijo además:

Sabemos que obtener un título universitario no es fácil, por lo que siempre estamos buscando maneras de ayudar.

Dicho avatar se puede ver en la siguiente figura 3.



Figura 3: Avatar del presidente de la UNLV

3.4. IA en la formación de profesionales

En esta breve sección analizaremos la demanda que tiene este campo en la actualidad. Considerando que la IA es un campo que está en constante crecimiento, es de esperarse que la demanda de profesionales en este campo también lo sea. Es de esperarse, no solo estudiantes están extasiados por el uso de estas tecnologías, las empresas también quiere renovarse, hacer crecer sus números haciendo uso de esta tan amada, temida y odiada herramienta. Pero hay una pregunta clave que hay que hacernos primero.

3.4.1. ¿Cómo la IA beneficia a las empresas?

Para comprender como hay más demanda de profesionales enfocados en el campo de la IA, primero entendamos que es lo que la hace tan valiosa para las organizaciones. Para hacer vamos a hacer referencia al portal *Business News Daily*, en su artículo [How Artificial Intelligence Will Transform Businesses](#)¹² ya que nos brinda una visión general de como la IA puede beneficiar a las empresas. Algunas que vamos a mencionar son:

- **Machine Learning para toma de decisiones.** La IA puede ayudar a las empresas a tomar decisiones más inteligentes y rápidas. Por ejemplo, la IA puede analizar datos históricos para aprender de éxitos y fracasos pasados, y luego usar ese conocimiento para predecir qué decisiones tomar en el futuro. No se trata de dejar en manos a una computadora la toma de decisiones, sino de utilizar *Big Data* junto con algoritmos refinados y conceptos estadísticos para tomar decisiones empresariales más inteligentes.
- **Ciberseguridad.** La IA puede ayudar a las empresas a detectar y combatir el ciber-crimen. Por ejemplo, la IA puede analizar el comportamiento de los usuarios y detectar patrones sospechosos o anormales. También puede ayudar a las empresas a detectar y prevenir ataques de malware.
- **Gestión de relaciones con clientes.** La IA puede ayudar a las empresas a mejorar las relaciones con los clientes al proporcionar información sobre las preferencias de los clientes y los comportamientos de compra. Por ejemplo, la IA puede analizar los datos de los clientes para determinar qué clientes son más propensos a comprar un producto o servicio en particular. También puede ayudar a las empresas a personalizar las experiencias de los clientes.
- **Navegación personalizada.** Si bien no se nombra exactamente así en el artículo, la idea es la misma. A medida que los clientes navegan por el sitio web de una empresa, la IA puede analizar los datos de los clientes para determinar qué productos o servicios son más relevantes para ellos basados en cookies y datos de navegación.
- **Asistentes personales.** ¿Cuántas veces no ha entrado a una página web y le ha aparecido un chatbot preguntándole si necesita ayuda? Estos asistentes virtuales pueden ayudar a las empresas a mejorar la experiencia del cliente al proporcionar respuestas rápidas a las preguntas de los clientes. Por ejemplo, un chatbot puede ayudar a los clientes a encontrar un producto o servicio en particular, o puede ayudarlos a resolver un problema con un producto o servicio.

Y esto solo desde un panorama generalizado, ya existen modelos de IA que ayudan al diagnóstico de enfermedades, a la detección de fraudes, a la predicción del mercado, predicción del clima para sectores agrícolas, etc. Y esto solo es el comienzo, ya que la IA es un campo que está en constante crecimiento y desarrollo. Con este auge nos debemos preguntar otra cosa.

3.4.2. ¿Cómo ha afectado la demanda de profesionales de IA?

Para esta sección nos basamos enteramente en el [The AI Index Report \(2023\)](#) de la *Universidad de Stanford*. En este reporte se analiza el crecimiento de la IA en los últimos años, y como ha afectado a la demanda de profesionales en este campo. En la siguiente figura 4 podemos ver como ha crecido la demanda de profesionales en el campo de la IA, más precisamente, el porcentaje de ofertas de trabajo que requieren conocimientos en IA por área geográfica entre los años 2014 y 2022.

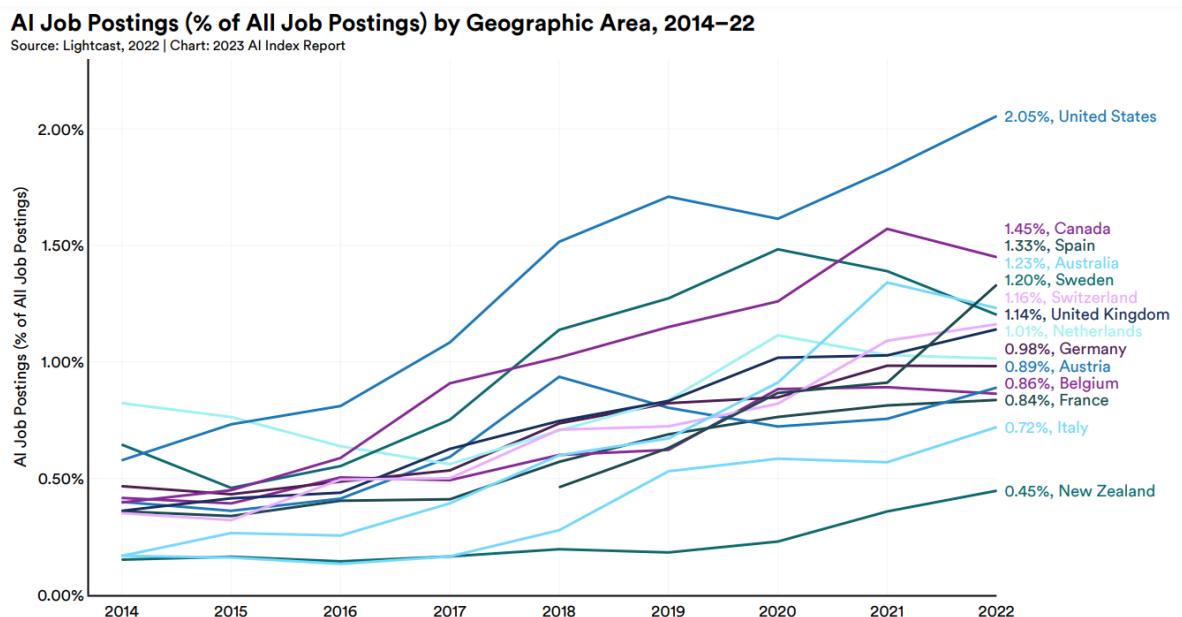


Figura 4: Porcentaje de ofertas de trabajo que requieren conocimientos en IA por área geográfica entre los años 2014 y 2022.

Si bien, el aumento varía dependiendo de cada país hay algo que podemos observar de forma bastante clara, en todos los países hay un alza en la cantidad de trabajos que requieren en el campo de la IA. Otro reporte muy importante a considerar, es el porcentaje de áreas específicas de la IA que son requeridas en el mercado, dicho reporte se puede observar en la figura 5.

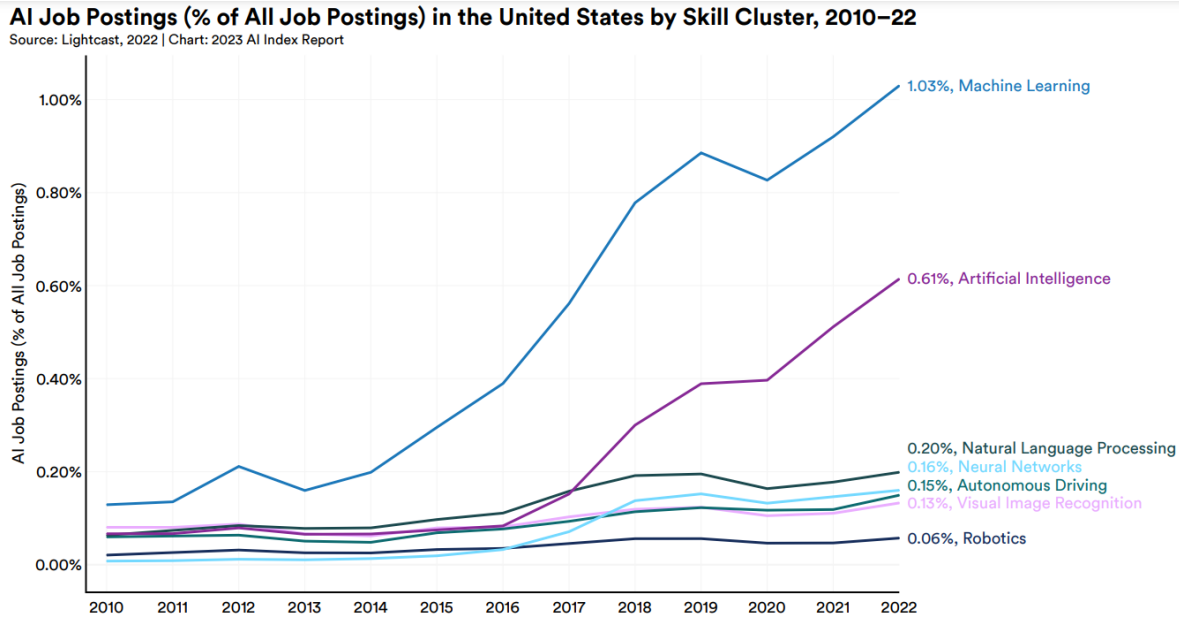


Figura 5: Porcentaje de áreas específicas de la IA que son requeridas en el mercado.

Retomando la importancia que tiene la IA en el mercado, podemos analizar el crecimiento de la inversión en IA en los últimos años, como se puede observar en la figura 6. En donde dicha inversión se divide en adquisición, participación minoritaria, inversión privada y oferta pública.

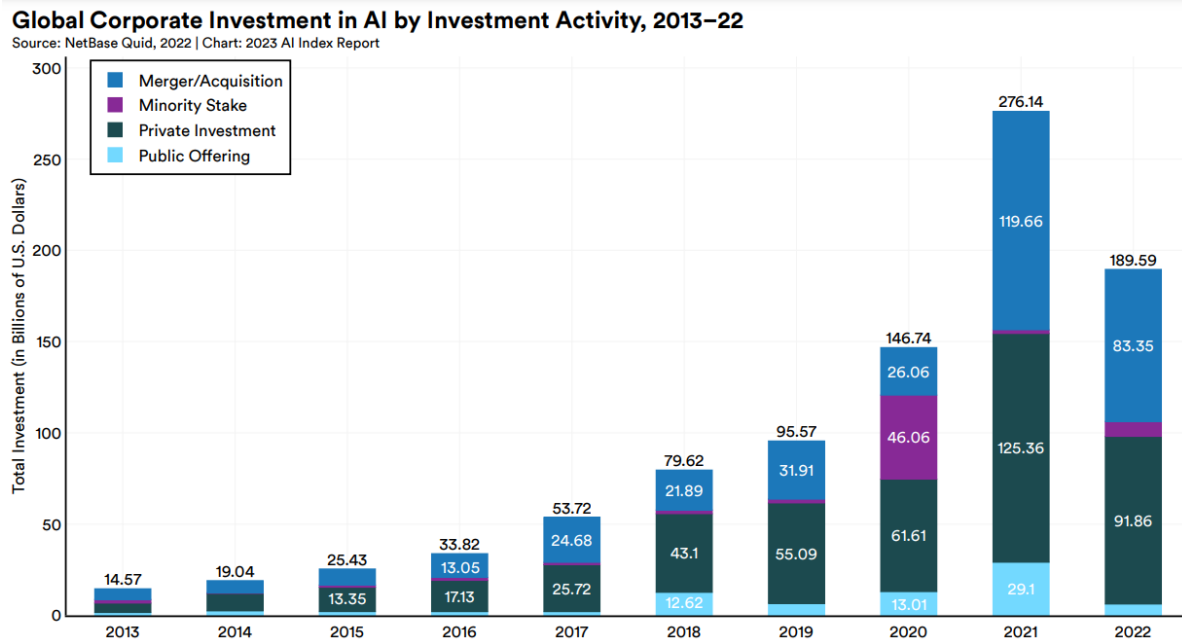


Figura 6: Crecimiento de la inversión en IA en los últimos años.

3.5. Cuestiones ético-morales de la IA en la educación superior

La IA es un campo que está en constante crecimiento y desarrollo, y como tal, es un campo que tiene un gran impacto en la sociedad. Por lo que es importante analizar las cuestiones ético-morales que se pueden presentar en el uso de la IA en la educación superior.

Para iniciar con esta sección vamos a hacer referencia del artículo [Artificial Intelligence in Higher Education: Benefits and Ethics](#) del portal *Fierce Education*. En este artículo se mencionan los beneficios y las preocupaciones éticas que se pueden presentar en el uso de la IA en la educación superior. Vamos a enfocarnos más en las preocupaciones éticas, ya que los beneficios ya los hemos mencionado anteriormente.

- **Sesgo y discriminación.** Los modelos de IA son entrenados con datos históricos, y estos datos históricos pueden contener sesgos y discriminación. Por lo que los modelos de IA pueden aprender estos sesgos y discriminación, y por lo tanto, pueden reproducirlos. Por ejemplo, un modelo de IA puede aprender que los estudiantes de cierto grupo étnico tienen un rendimiento académico más bajo, y por lo tanto, puede discriminar a los estudiantes de ese grupo étnico.
- **Privacidad y seguridad.** Los modelos de IA requieren de una gran cantidad de datos para poder entrenarse, y estos datos pueden contener información personal. Por lo que es importante que las instituciones educativas tengan un buen manejo de los datos de los estudiantes, y que estos datos no sean utilizados para otros fines.
- **Acceso:** La tecnología educativa impulsada por la IA tiene el potencial de mejorar el acceso y la inclusión para los estudiantes con discapacidades u otras necesidades de aprendizaje. Sin embargo, existe el riesgo de que los sistemas basados en IA no sean accesibles para todos los estudiantes, y pueden incluso exacerbar las desigualdades existentes.
- **Transparencia y responsabilidad.** Los sistemas de IA pueden ser complejos y difíciles de entender, por lo que dificulta hacerles responsables de decisiones y acciones que tomen. Esto puede ser especialmente preocupante en la educación superior, donde los sistemas de IA pueden utilizarse para tomar decisiones importantes sobre las calificaciones y el progreso académico de los estudiantes.
- **Reemplazo de docentes humanos.** La IA es una valiosa herramienta de apoyo a la educación, pero no debe utilizarse para reemplazar por completo a los profesores humanos. El elemento humano es crucial para fomentar el pensamiento crítico y la creatividad.

Con tantas preocupaciones que pueden surgir, además de otras más evidentes como el plagio e incompetencia académica de profesionales. Debemos hacernos una pregunta clave.

3.5.1. ¿Dónde están las leyes regulatorias de la IA?

Según el portal *American Public University*, en su artículo [Artificial Intelligence in Education: Where Are the Laws?](#) podemos rescatar algunos puntos importantes sobre las leyes

regulatorias de la IA en la educación superior, aunque sean propias de Estados Unidos, podemos tomarlas como referencia para analizar que leyes se han considerado o que están actualmente aplicándose.

Se menciona que la actualidad y el futuro de leyes regulatorias de IA en cuanto a la educación son un tema muy incierto. Si bien si existen actualmente leyes en contra de la discriminación en todo tipo de ámbito, incluyendo el educativo no se llega a especificar que tipo de discriminación se puede presentar en el uso de la IA en la educación superior.

También se menciona la Ley de Derechos Educativos de la Familia y la Privacidad (FERPA) protege la privacidad de los registros educativos de los estudiantes. Pero no está claro cómo la IA, que requiere acceso a los datos, afectará la privacidad de los estudiantes.

La Iniciativa Americana de IA, introducida por la Orden Ejecutiva 13859, se centra en el avance de la IA pero deja abiertos desafíos potenciales, como la desidentificación de datos y la determinación de si un estudiante realmente está completando el trabajo por sí mismo.

En resumen, no hay leyes específicas que regulen el uso de la IA en la educación superior, y las regulaciones que existen de la IA en general no son concretas ni suficientes para todas las preocupaciones que se pueden presentar en el uso de la IA en la educación superior.

4. Conclusiones

Repasando la historia, evolución e impacto que ha tenido la IA en la educación superior, podemos concluir que la IA es una herramienta que ha ayudado a mejorar la calidad de la educación superior, y que tiene un gran potencial para seguir mejorando el tan obsoleto sistema educativo actual.

El buen uso y manejo de esta herramienta en constante cambio y desarrollo, permitirá formar mejores profesionales, y con más y mejores oportunidades de desarrollo. Además es importante resaltar toda la evolución que ha tenido este campo, junto con todas las preocupaciones y exaltaciones que ha levantado tanto para empresas, docentes, como estudiantes. El impacto que tiene esta tecnología es muy amplio, y es importante que se siga investigando y desarrollando para que se pueda seguir mejorando la calidad de la educación superior, junto con todas las áreas que son afectadas tanto directa como indirectamente por la IA.

5. Bibliografía

Luckin, R., Holmes, W., & Mavrikis, M. (2016). Artificial Intelligence in Education. Springer.

Alexander, P. A., Baker, E. L., & Barron, R. W. (Eds.). (2016). Handbook of Educational Psychology. Routledge.

- Hu, X., Verdejo, M. F., & Huang, Y. (Eds.). (2017). Artificial Intelligence in Education: 18th International Conference, AIED 2017, Wuhan, China, June 28 – July 1, 2017, Proceedings. Springer.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. Handbook of research on educational communications and technology, 5, 143-154.
- Lane, H. C., Vanlehn, K., & Zapata-Rivera, D. (2014). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational psychologist, 49(4), 243-257.
- Conati, C., & Heffernan, N. (2013). Theoretical foundations of intelligent tutoring systems. Handbook of research on educational communications and technology, 1, 37-51.
- Mavrikis, M., Gutierrez-Santos, S., & Geraniou, E. (2018). Intelligent support for exploratory mathematics learning: A personalized and interactive visualization environment. Computers & Education, 121, 1-17.
- Wei, X., & Wang, D. (2019). A systematic review of artificial intelligence in education: Promises and prospects. Educational Research Review, 27, 142-158.
- Inteligencia artificial: ejemplos de dilemas éticos. (2023, abril 24). Unesco.org.
<https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics/cases>