

# Presentación

*“El educador ya no es solo el que educa sino aquel que, en tanto que educa, es educado a través del diálogo con el educando, quien, al ser educado, también educa.”*

*Paulo Freire*

Pocas cuestiones pueden ser tan inspiradoras como conocer la manera en que piensan y actúan las nuevas generaciones; aquellas y aquellos jóvenes que están iniciando su formación científica y que irradian una energía que podría “mover montañas”. En esta edición nos enorgullecemos de presentar los ensayos que se hicieron acreedores de una mención honorífica. Trabajos de alumnas y alumnos que con su talento y disciplina lograron su cometido de transmitir clara y concretamente ideas y emociones que acontecen en su día a día. En el primer ensayo, el autor destaca la importancia de hacer ciencia apostando hacia la sostenibilidad y buscando posibles soluciones a los desafíos globales, sumando así a la labor de crear consciencia sobre estos temas tan importantes. Desde una perspectiva personal, nos acerca a la manera en que él concibe la innovación educativa y cómo podríamos aplicarla para alcanzar el máximo potencial como humanidad y como científicos.

No cabe duda que uno de los temas que está ganando un lugar muy importante es la Inteligencia artificial (IA). Desde las aristas que analizan los posibles beneficios que podría representar, hasta las que ahondan más en las vicisitudes que el uso de esta tecnología implica, así, el autor del segundo ensayo nos invita al análisis de la relación que se está gestando entre la IA y los procesos de enseñanza y aprendizaje, destacando que, aún cuando es posible imaginar un mundo en el que los algoritmos acaparen cierta parte de dichos procesos, seguirá siendo el cerebro humano el que tome control sobre la información a ser

procesada por ésta y cualquier otra herramienta digital. En ese mismo sentido, el autor del tercer artículo también dirigió sus esfuerzos a analizar desde perspectivas diversas el uso de la IA en la educación, la posible naturaleza de la misma, la relevancia social propia de su contexto, llegando a conclusiones por demás interesantes de entre las que destaca una vez más la trascendencia del papel humano en la configuración de la herramienta, así como las consecuencias que esto traerá para con su uso, y no sólo a nivel científico, sino también ético.

Por último, la visión femenina se hace presente en un análisis con respecto a las formas en que se pueden integrar la educación tradicional con las nuevas tecnologías educativas y el éxito que ésta incorporación ha implicado en las últimas décadas. La alumna nos presenta una reflexión en torno a la “educación inmersiva” y cómo es que ha alcanzado los objetivos formativos para los que fue pensada, sin embargo, destacando también los conflictos con los que se ha enfrentado este nuevo paradigma, por ejemplo, la ampliación de la brecha social, lo que a decir de la autora, nos obliga a poner el énfasis en la necesidad de atender las “áreas de oportunidad” antes de suponer un éxito total del uso de éstas tecnologías.

Una vez más queremos felicitar a la alumna y los alumnos que con esfuerzo y dedicación lograron este reconocimiento, incitándoles a nunca dejar de producir este conocimiento y transmitirlo en éste y todo tipo de escritos, ya que éstos quedarán para la posteridad y serán motivo de orgullo de toda la comunidad politécnica.

Mariana Paola Zeable Rosas  
Dirección de Formación e Innovación Educativa





**Docencia Politécnica**

# Contenido

Formación docente:

**4** ♦ **La ciencia que necesitamos a partir de hoy: un compromiso personal con la innovación educativa en México**  
Moisés Pacheco Pérez

**10** ♦ **La Inteligencia Artificial: Transformando la educación del futuro**  
Ángel Samuel Reséndiz González

**18** ♦ **Inteligencia Artificial: polémicas y posibilidades**  
Carlos Emmanuel Flores Pacheco

**24** ♦ **Evolución digital de la educación  
Perspectivas para la incorporación de tecnología en las aulas**  
Karen Mineli Ochoa Guerrero

**34** ♦ **Lineamientos**



# Directorio

## Institucional

Arturo Reyes Sandoval  
**Director General**

Mauricio Igor Jasso Zaranda  
**Secretario General**

Ismael Jaidar Monter  
**Secretario Académico**

Ana Lilia Coria Páez  
**Secretaria de Investigación y Posgrado**

Yessica Gasca Castillo  
**Secretaria de Innovación e Integración Social**

Marco Antonio Sosa Palacios  
**Secretario de Servicios Educativos**

Javier Tapia Santoyo  
**Secretario de Administración**

Noel Miranda Mendoza  
**Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas**

José Alejandro Camacho Sánchez  
**Secretario Ejecutiva del Patronato de Obras e Instalaciones**

Marx Yazalde Ortiz Correa  
**Abogado General**

Modesto Cárdenas García  
**Presidente del Decanato**

Orlando David Parada Vicente  
**Coordinador General de Planeación e Información Institucional**

Marco Antonio Ramírez Urbina  
**Coordinador de Imagen Institucional**

María Magdalena Baltazar Lagunas  
**Directora de Formación e Innovación Educativa**

# Directorio

## Docencia Politécnica

**Director editorial:** Mauricio Igor Jasso Zaranda  
**Editor responsable:** María Magdalena Baltazar Lagunas  
**Asistente ejecutiva:** Beatriz Arroyo Sánchez  
**Corrección de estilo:** María del Consuelo Andrade Gil  
Mariana Paola Zeable Rosas  
**Diseño y formación:** José Laurencio López Rodríguez  
**Coordinador de Diseño:** Juan Jesús Sánchez Marín

*Docencia Politécnica* es una revista electrónica de acceso abierto que pública trimestralmente artículos académicos relacionados con la docencia, intervenciones e innovaciones educativas, y las interacciones entre educación y sociedad que hoy se debaten y definen la educación politécnica. *Docencia Politécnica* es un espacio plural que promueve la comunicación entre docentes, directivos e instituciones educativas en torno a las implicaciones y desafíos en la docencia de nuestro tiempo.

La originalidad, el rigor de las argumentaciones y su ajuste con las propiedades textuales de coherencia, adecuación y cohesión son criterios de calidad que se espera encontrar en los trabajos postulados para su publicación en *Docencia Politécnica*. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Secretaría Académica del Instituto Politécnico Nacional.

La revista *Docencia Politécnica* cuenta con las siguientes secciones: Formación docente, Trayectorias, Tecnologías educativas y Educación y sociedad.

### Derechos de autor

Los derechos morales y patrimoniales sobre los contenidos que se publiquen estarán tutelados por la Ley Federal de Derecho de Autor y su Reglamento, así como por los derechos de propiedad intelectual establecidos por la licencia Creative Commons no-comercial, donde los autores conservan los derechos morales sobre su obra.

ISSN: En trámite.

[www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)

<https://www.ipn.mx/innovacion/revista/publicacion/docencia-politecnica.html>

**DOCENCIA POLITÉCNICA**, Año 4, No. 18, enero-marzo 2024, es una publicación trimestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Dirección de Formación e Innovación Educativa. Edificio Adolfo Ruiz Cortines, Av. Wilfrido Massieu s/n, esq. Luis Enrique Erro, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Colonia Zacatenco, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México. Teléfono 5557296000 ext. 57112. <https://www.ipn.mx/innovacion/revista/publicacion/docencia-politecnica.html>, Editores responsables: María Magdalena Baltazar Lagunas y Dafna Lilian Ríos Alfaro. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 – 2020 – 021812444800 – 102. ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Impresa por Beyond Prints, Av. Instituto Politécnico Nacional 1911, Colonia Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07300, Ciudad de México, Tel. 5590271455, este número se terminó de imprimir el 29 de marzo de 2024 con un tiraje de 50 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.



# La ciencia que necesitamos a partir de hoy: un compromiso personal con la innovación educativa en México

**Moisés Pacheco Pérez**

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz"  
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

## Prólogo

**E**n un mundo donde la innovación y el progreso tecnológico son la norma, la ciencia se erige como el cimiento fundamental para impulsar el cambio y moldear el destino de las sociedades. Mi vínculo innato con la ciencia y mi pasión por la innovación me han llevado a explorar un camino de empoderamiento educativo en México. Este ensayo, titulado “La ciencia que necesitamos a

partir de hoy: un compromiso personal con la innovación educativa en México”, es mucho más que un conjunto de palabras; es una expresión ferviente de mi dedicación a mejorar la educación científica en mi país. A través de estas páginas, te invito a adentrarte en mi perspectiva, mis propuestas y mis proyectos, todos centrados en la misión de forjar un futuro educativo transformador.



Desde los días en que pasaba horas absorbiendo libros de astronomía, he recorrido un camino que me ha llevado a buscar puntos clave para la ciencia y construir un futuro sostenible.

En este trayecto les quiero mostrar mi postura personal sobre la ciencia que se necesita para un futuro y que será de utilidad para docentes, alumnos y público en general, ya que no solo se estarán capacitando a futuros científicos, sino también a ciudadanos informados y comprometidos que pueden abordar los desafíos globales con perspicacia y determinación.

Mi deseo de ser escuchado en el ámbito de la innovación educativa se basa en la creencia de que cada individuo tiene el potencial de cambiar el mundo a través del poder de la educación y la ciencia, pues esta última no solo es un conjunto de hechos y teorías, sino una mentalidad que fomenta la exploración, la resolución de problemas y la creatividad.

## Desarrollo del enfoque

A través de la implementación de soluciones innovadoras, la formación de docentes comprometidos y la creación de proyectos que inspiran a los jóvenes, podemos transformar las maneras en las que se aborda la ciencia en nuestro país. El viaje personal me ha llevado a reconocer que la ciencia es la fuerza impulsora detrás del cambio y el progreso, y estoy decidido a contribuir a su avance en cada paso del camino.

México es una nación rica en cultura y potencial humano, pero enfrenta desafíos en el ámbito educativo, especialmente en lo que respecta a la ciencia. No es un intento de cuestionar el sistema educativo actual, sino de reconocer que siempre hay espacio para la mejora. En este contexto, mi enfoque en la innovación educativa busca complementar y enriquecer los esfuerzos ya existentes. Mi objetivo es construir puentes entre la pasión por la ciencia y las oportunidades educativas para que cada individuo pueda alcanzar su máximo potencial.

La verdadera pregunta es ¿qué ciencia es la que necesitamos?, este ensayo se en-

frentará a este desafío y en desarrollar una redacción respecto a mis vivencias sobre la ciencia que como estudiante he notado que nos falta subsecuente del ambiente que rodea en mi unidad académica.

Mi incursión desde que ingresé como alumno del IPN, se forjó por apoyos como la semana de ciencia y tecnología en la que tuve la oportunidad de brindar una ponencia en cuestión del ámbito científico y poder ser espectador de muchas otras igual de interesantes, esto no solo dejó una buena huella en mi trayectoria académica, si no que lejos de ser reconocido, mi consigna principal y personal es dejar huella en los demás, al no poder cambiar el mundo prefiero cambiar el mundo de los demás y hablando en este contexto mi enfoque principal es dejar esta huella de la que hablo con mi círculo cercano y con la gente que ha escuchado mis pláticas en proyectos diversos en los que he podido participar.

## ¿Qué problemas veo al respecto y que propongo?

Reavivemos el interés de la juventud en la ciencia, este es un llamado a la acción, y es que hoy en día es muy fácil como jóvenes salir adelante, ¿por qué lo digo?, la respuesta es sencilla y muy desafortunada; es consecuencia de que la mayoría de los jóvenes hoy en día no se esfuerzan por salir de la zona de confort que nos rodea por la diversidad tecnológica y social, lo que nos abre camino sencillo al éxito sin tener gente que nos compita, cabe destacar que este argumento, tiene un enfoque de doble filo, por una parte es bueno que los jóvenes que tenemos el deseo de destacar por nuestros logros lo podamos lograr relativamente sencilla, sin embargo, su contraparte es que estamos perdiendo muchas juventudes a manos de diversos factores como la drogadicción o las distracciones superficiales que ocupan un lugar central en sus vidas.

No obstante, este desafío puede ser superado, y mi firme creencia en el potencial humano me impulsa a proponer una solución sin perder el toque personal e inspiracional.

Para poder reavivar el interés en la juventud no solo en este ámbito, sino en las ganas de salir adelante, plantearía que tanto docentes como tutores puedan conformarse como una red de cambio, es decir, que la interacción que se les da a los alumnos sea tan ejemplar que se demuestre cómo la ciencia puede tener un impacto directo en su bienestar y en la resolución de problemas a nivel local y global. Además, a través de historias inspiradoras de jóvenes científicos que han logrado cambios significativos, mostremos cómo sus esfuerzos han trascendido barreras y generado transformaciones reales.

**A medida que cultivamos un entorno que nutre y fomenta la exploración, aseguramos un flujo constante de nuevas ideas y enfoques que pueden transformar nuestra realidad.**

Otro desafío que va de la mano es que la mayoría de instituciones en México se guían por intereses individuales y políticos, y estos sesgos institucionales han provocado la falta de reconocimiento a las propuestas científicas de los jóvenes, lo que es un problema que debemos abordar con determinación. Es crucial que las voces jóvenes sean escuchadas y valoradas.

A través de competencias y conferencias dedicadas a la juventud científica, mostremos que sus ideas tienen un impacto tangible en la sociedad. A su vez, incentivemos la colaboración intergeneracional para que la experiencia y la pasión se unan en la creación de soluciones innovadoras y efectivas.

Entonces, ¿qué ciencia es la que necesitamos? Como alumno he sido espectador de muchas cuestiones que requieren resolución, pero no todo tiene que ser considerado una problemática.

La ciencia que nuestro mundo anhela no es meramente una disciplina aislada, sino

más bien un tejido interconectado de conocimientos y descubrimientos que engloba diversas ramas y enfoques, todos entrelazados para resolver los desafíos más apremiantes y dar forma a un futuro brillante. Esta ciencia trasciende los límites tradicionales y se convierte en un motor impulsor de innovación, un faro luminoso de esperanza y una manifestación tangible de la capacidad humana para comprender y transformar el mundo que nos rodea.

En la era actual, donde la información fluye a través de las redes globales a una velocidad sin precedentes, enfrentamos una amalgama de retos que requieren soluciones profundas y colaborativas. Estamos llamados a abordar el cambio climático, la desigualdad, la enfermedad, la pobreza y la degradación ambiental, entre otros. No basta con soluciones superficiales; necesitamos una ciencia que penetre hasta las raíces de estos problemas y genere soluciones duraderas.

Otra cuestión que la experiencia como alumno me ha revelado es que cada desafío puede abordarse con un enfoque científico único y multidisciplinario. A menudo, las respuestas más importantes provienen de la convergencia de diferentes campos. Cuando la ingeniería se une a la biología, surgen avances en la medicina personalizada y la bioingeniería.

Cuando la psicología se fusiona con la inteligencia artificial, emergen nuevas formas de comprender y apoyar la salud mental. A través de estos ejemplos, la ciencia que necesitamos trasciende las fronteras disciplinarias y abraza la colaboración, donde las sinergias entre campos generan soluciones inimaginables.

Motivados por este llamado, nos encontramos en una encrucijada de posibilidades sin límites. La ciencia que anhelamos es audaz, valiente y empoderada. Es el resultado de mentes inquisitivas que desafían las convenciones y se aventuran en lo desconocido, que ve un problema como un desafío y a éste como una oportunidad. Cada obstáculo se convierte en un escalón hacia el progreso, y cada fracaso es un catalizador para la mejora.

Al considerar la ciencia que necesitamos, es crucial no subestimar el poder de la curiosidad humana. Somos seres innatamente curiosos y creativos, y esta chispa de curiosidad es la que enciende el motor de la investigación científica. A medida que cultivamos un entorno que nutre y fomenta la exploración, aseguramos un flujo constante de nuevas ideas y enfoques que pueden transformar nuestra realidad.

No obstante, la ciencia por sí sola no puede cambiar el mundo; necesita agentes de cambio dispuestos a llevar sus descubrimientos a la acción. Como individuos, como sociedad, tenemos la responsabilidad de apoyar la investigación científica y de convertir sus resultados en políticas, productos y prácticas que impulsen un cambio positivo. La ciencia que necesitamos exige líderes que sean tan apasionados por el bienestar humano, como lo son por los experimentos en un laboratorio.

Como alumnos, como científicos, como ciudadanos del mundo, somos llamados a tomar la ciencia con pasión y determinación. El camino hacia la resolución de los desafíos globales puede ser arduo, pero con la ciencia como nuestro faro guía, estamos destinados a alcanzar nuevas alturas y a transformar nuestro mundo de maneras que solo podemos comenzar a imaginar.

## La ciencia que necesitamos se entrelaza con la ética y la responsabilidad.

Indudablemente, la ciencia que nuestro mundo precisa es un compendio de conocimientos que trasciende las fronteras tradicionales y se erige como un faro de esperanza en un mar de desafíos. Es un río de descubrimientos que fluye majestuosamente, conectando campos aparentemente dispares y transformando el panorama de la comprensión humana. Al contemplar este vasto paisaje científico, uno no puede evitar maravillarse ante la extraordinaria sinfonía que se compone cuando diversas disciplinas convergen, dando lugar a innovaciones que cambian el curso de la historia.

La interconexión de disciplinas es como un caleidoscopio científico que crea patrones y formas inimaginables. Sin embargo, más allá de los límites de lo tangible, la ciencia que necesitamos se entrelaza con la ética y la responsabilidad. La innovación científica a menudo se debate en un campo minado de cuestiones éticas y morales. Por lo tanto, es crucial abogar por una ciencia que no solo avance en términos de conocimiento, sino que también sea un faro ético que ilumine nuestro camino hacia un futuro más justo y equitativo. Al considerar las implicaciones de la inteligencia artificial y la edición genética, nos encontramos en una encrucijada que requiere decisiones ponderadas y consideración reflexiva.



El viaje desde el laboratorio hasta la acción es un trayecto lleno de desafíos y recompensas. La ciencia, por su propia naturaleza, no puede permanecer enclaustrada en los laboratorios y las bibliotecas; debe romper sus cadenas y encontrarse con el mundo real. El mundo nos desafía con problemas urgentes, como la crisis climática, y es la responsabilidad de la ciencia responder con soluciones pragmáticas y aplicables. Aquí radica la verdadera esencia del compromiso científico: transformar la información en acciones tangibles que impacten positivamente en la sociedad y el entorno.

## La ciencia que nuestro mundo necesita está enraizada en la inspiración y el empoderamiento de las mentes jóvenes.

En este empeño, el poder de las nuevas generaciones es ineludible. Los jóvenes poseen la audacia de mirar más allá de las convenciones establecidas y el coraje de abordar los problemas sin las restricciones del pasado.

La ciencia que nuestro mundo necesita está enraizada en la inspiración y el empoderamiento de las mentes jóvenes. Al fomentar la curiosidad y proporcionar plataformas para que los estudiantes se involucren en la investigación desde una edad temprana, estamos plantando las semillas para un futuro en el que la ciencia sea un medio para el progreso y la transformación duradera.

Este ensayo, como una ventana a la visión de un futuro mejor, aspira a inspirar la convicción de que la ciencia es más que una búsqueda intelectual, es una herramienta vital para moldear el destino de la humanidad. Cada descubrimiento, cada avance, nos acerca un paso más a un mundo en el que los desafíos se convierten en oportunidades, donde la incertidumbre es transformada por la resiliencia y donde la ciencia es la musa que guía nuestro viaje hacia la grandeza.

## Conclusión

En el umbral del cambio y la transformación, nos encontramos en un punto crucial de la historia donde la ciencia y la innovación educativa brillan como faros de esperanza en un horizonte lleno de desafíos. A lo largo de estas páginas, hemos viajado juntos a través de mi pasión y dedicación por la ciencia, explorando cómo esta poderosa fuerza puede trascender los límites y tocar nuestras vidas de maneras profundas y significativas.

Cada palabra escrita en este ensayo es un testimonio de la creencia en el potencial humano y la capacidad de superar obstáculos aparentemente insuperables. En un mundo donde a menudo prevalecen las incertidumbres y las dificultades, la ciencia emerge como un faro de luz que nos guía a través de la oscuridad. Y en el contexto de la educación, es un instrumento que nos permite trascender barreras, expandir nuestros horizontes y moldear un futuro vibrante y lleno de posibilidades.

Es a través de la colaboración y la pasión compartida que podemos transformar las vidas de las generaciones futuras.

En este viaje, nos enfrentamos a desafíos, mismos que se convierten en oportunidades para la superación y el crecimiento. Cada vez que un joven descubre su amor por la ciencia, cada vez que un educador inspira a un estudiante a explorar el mundo del conocimiento, se enciende una chispa de esperanza que ilumina nuestro camino.

Hoy, más que nunca, estamos llamados a abrazar el potencial que la ciencia y la innovación educativa nos ofrecen. Imagina un mundo donde los límites no son más que trampolines para alcanzar nuevas alturas, donde las fronteras entre disciplinas se desdibujan y la creatividad fluye sin restricciones. Un mundo en el que los jóvenes son protagonistas de su propio aprendizaje y se convierten en agentes activos de cambio en sus comunidades y más allá.

Este ensayo, impregnado de pasión y determinación, no es solo una llamada a la acción, sino también un compromiso personal con un futuro mejor. Una promesa de que, juntos,





# La Inteligencia Artificial: Transformando la educación del futuro

*El hito siguiente en la historia de la IA es aplicar una ingeniería inversa al cerebro humano.*

La física del futuro, Michio Kaku (2011).

**Ángel Samuel Reséndiz González**

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz"  
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

## Introducción

Cuando hablamos de inteligencia artificial (IA), generalmente solemos asociar este contenido con modelos como *Chat GPT* o pensar que esta tecnología nos va a consumir por completo impactando de una forma negativa. Al ser un tema resonado hoy en día

y de alto valor para nuestra sociedad, el debate respecto al uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una cuestión que no solo es un tema de gran magnitud en nuestro contexto actual, sino que también despierta opiniones profundamente divididas.



Actualmente, la evolución de la ciencia y la tecnología ha llevado al mundo a un nuevo nivel, en el que los entornos y plataformas virtuales han tomado un gran control, lo que ha hecho que dediquemos una gran parte de nuestro tiempo al internet. La razón de mi ensayo para todos ustedes es que algo me llamó la atención en este tema y tal vez sea lo mejor visto así desde mi perspectiva, un estudiante de media superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que está convencido de las ventajas de utilizar la inteligencia artificial en el proceso en que se nos educa y la forma en que aprendemos, porque recordemos que todo en la vida es un continuo proceso y estimo que es pertinente para cada uno conocer y comprender este tema, pienso también que la perspectiva de un autor es lo que define a un ensayo.

Personalmente considero que existen áreas en las que podríamos profundizar en términos de comprensión o conocimiento sobre este campo en particular y así examinar esta investigación explorando diferentes abordajes para ampliar nuestro entendimiento en la mejora de la educación mediante el uso de IA.

Para esta travesía, pretendo presentarles un análisis crítico y reflexivo mediante la argumentación y demostración de mis fundamentos lógicos.

Previo a comenzar, debemos conocer ¿qué es la inteligencia artificial? Para todos aquellos que sean nuevos en este tema, la IA sería como enseñarle a un dispositivo a hacer cosas por sí mismo, a semejanza de un asistente virtual competente y sofisticado. Imaginen que tenemos un sistema informático muy especial que puede aprender de lo que le enseñamos, al igual que un bebé cuando le mostramos cosas nuevas. A medida que le damos información y ejemplos, es moldeable, es decir que puede entender y hacer tareas por sí mismo en relación con lo que se le indica, como un individuo que ha aprendido muchas cosas a lo largo de su vida.

La idea en síntesis es que, una vez que la computadora ha aprendido lo suficiente, puede tomar decisiones y resolver problemas por sí misma, como cuando un niño resuelve acertijos o juega. Así pues, nos ayuda a hacer cosas de manera más rápida y eficiente, como

por ejemplo ayudarnos con tareas complejas o sugerirnos cosas que podrían gustarnos mediante el uso de algoritmos. También se destaca que tiene una relación estrecha con las redes neuronales, las cuales son entornos digitalizados basados en el funcionamiento cerebral y utilizados para gestionar e inspeccionar detalles dado que es aplicada para comprender patrones y tomar decisiones inteligentes, imitando cómo funciona nuestra mente, pero en una configuración computacional avanzada.

**Esta tecnología ha progresado enormemente, sin embargo, se sigue enfrentando a desafíos notables en términos de igualar la inteligencia humana.**

El despliegue de modelos de IA ha sido utilizado para diversas actividades cotidianas de suma utilidad para nosotros como personas. Dicha tecnología, es capaz de transformar radicalmente la manera en que nos relacionamos y nos comunicamos con las máquinas, exteriorizando múltiples enfoques y vertientes para el porvenir en la educación.

La postura de Michio Kaku, físico teórico del siglo XXI, según la frase que introduce este trabajo, nos conduce a entender que la IA es aplicar una ingeniería inversa al cerebro. La ingeniería inversa es desmontar, analizar y comprender cómo funciona un objeto o sistema para luego crear una réplica o mejora basada en ese conocimiento, esto implicaría estudiar a fondo la estructura del cerebro humano, funciones y operaciones cognitivas para poderlos emular o imitar. Hasta la fecha en que se pronunció esta frase, esta tecnología ha progresado enormemente, sin embargo, se sigue enfrentando a desafíos notables en términos de igualar la inteligencia humana, concretamente en áreas como el razonamiento abstracto, la creatividad, la comprensión profunda del lenguaje natural y la toma de decisiones éticas y morales.

La adecuación de esta composición es apta para la lectura de todo público, así analizaremos y reflexionaremos sobre las adversidades

de la inteligencia artificial en el futuro de la progresión de la enseñanza y el aprendizaje, posteriormente les explicaré las ventajas que supone su uso y finalmente mostrar mi postura respecto a la innovación educativa dentro este eje temático. A lo largo de mi investigación y razonamiento, he encontrado sólidas razones que respaldan el uso de esta tecnología en el ámbito educativo.

La proyección de esta introducción me permite establecer una base sólida para mis fundamentos, cerciorándome de que se cumpla mi objetivo de que todos podamos entender y reconocer la relevancia e importancia del contenido central desde un principio.

## Desarrollo

### I. Desventajas de la Inteligencia Artificial en el proceso enseñanza-aprendizaje

La incorporación de la Inteligencia Artificial en la educación ha generado tanto entusiasmo como preocupación. Es fundamental abordar las posibles desventajas de ésta en este contexto, antes de contrastarlas con sus ventajas.

A medida que avancemos en esta edición, revisaremos la contradicción de estos puntos mediante un razonamiento lógico. Algunas de estas desventajas que presenta la IA en la educación son:

**1. Pérdida de la conexión humana:** la introducción de la IA en la educación podría llevar a una disminución de las interacciones presenciales entre profesores y alumnos. Dado que la conexión humana desempeña un papel fundamental al comprender nuestras necesidades emocionales y cognitivas como estudiantes. Como futuros profesionales en diversos campos, es crucial recibir la intervención humana para nuestro avance.

**2. Exceso de personalización:** aunque la IA nos permite ajustar el contenido educativo según las preferencias de cada estudiante, es importante encontrar un equilibrio. Una personalización excesiva podría ser capaz de limitar la exposición a conceptos novedosos y a diferentes puntos de vista, lo que a su vez tendría la capacidad de frenar el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento creativo o la resolución de problemas.

**3. Discriminación y sesgos:** los algoritmos de IA podrían ser capaces de reflejar prejuicios históricos, lo que llevaría a reforzar estereotipos y discriminación en el cultivo intelectual de los estudiantes. Es esencial recibir atención docente en este punto para abordar este riesgo y asegurarnos de que esta tecnología promueva un entorno educativo inclusivo y justo.

**4. Resguardo de datos y privacidad:** la cuestión de la privacidad y la seguridad de los datos es algo que considero crucial. La mayor parte del contenido que frecuentamos en internet circula en línea, y la IA no es una excepción; conlleva el manejo de amplias cantidades de detalles personales y estudiantiles, lo que presenta riesgos para la privacidad y seguridad. Para mitigar estos riesgos, es imperativo que implementemos medidas adecuadas para la protección de nuestra información.





5. *Marcos de errores en los resultados:* la inteligencia artificial en la educación puede cometer errores al brindar material incorrecto o malinterpretar la pregunta del estudiante, lo que podría llevar a una comprensión equivocada o confusa del tema en cuestión. Acompañenme a descubrir más adelante la contraparte a este punto que considero es el más relevante.

## II. Ventajas de la Inteligencia Artificial en la educación

Para este apartado, sustentaré mis premisas con la ayuda de los argumentos propuestos por teóricos de la argumentación y un tipo de argumentación efectiva conocida como *Modus ponendo ponens*, una regla de deducción.

La inteligencia artificial tiene algunos inconvenientes, pero también tiene una serie de beneficios importantes que pueden superar por mucho los criterios antes mencionados.

1. *Personalización efectiva y adaptativa:* mediante el análisis de elementos y el uso de algoritmos avanzados, la IA puede ofrecernos un enfoque de estudio adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante. Aquí es donde el *Modus ponendo ponens* se puede aplicar, antes de ponerlo en práctica, una explicación breve que les puedo proporcionar acerca de este modo de demostrar es como tener un juego lógico que usamos para demostrar que algo es cierto. Imaginen que tenemos una regla que nos dice: "si A pasa, entonces B pasa", y vemos que A pasó, podemos decir: "como A pasó, entonces B también pasa". Al repetir lo que sabemos (A pasó) en la segunda premisa, usamos la regla para mostrar que B es verdad. ¡Así demostramos que B es cierto usando nuestra regla! En este caso, A y B son una forma de simbolizar nuestras proposiciones y resulta de la siguiente manera:

- Si las capacidades actuales de la IA permiten la adaptación del aprendizaje según los patrones individuales de aprendices, entonces la integración de la adaptación del aprendizaje basada en IA y la personalización efectiva respalda significativamente la mejora de la experiencia educativa, enriqueciendo la orientación humana en el proceso educativo. (Premisa verdadera).
- Las capacidades actuales de la IA permiten la adaptación del aprendizaje según los patrones individuales de los aprendices. (Premisa verdadera). Por lo tanto, concluimos que la integración de la adaptación del aprendizaje basado en IA y la personalización efectiva respalda significativamente la mejora de la experiencia educativa, enriqueciendo la orientación humana en el florecimiento educativo. Como punto extra a favor de esta posición, podemos hacer notar que el *Modus ponendo ponens*, tiende a ser acertado, es decir, resulta en su mayoría de casos una tautología, es decir que la justificación es verdadera tras realizar su tabla de verdad ya que su conclusión es afirmativa en todas las posibles combinaciones de valores de verdad de las premisas.

**2. Optimización del Tiempo:** la IA puede encargarse de tareas administrativas tales como la corrección de exámenes y brindar retroalimentación inmediata a los jóvenes. Esto libera a los profesores para concentrarse en actividades pedagógicas esenciales para los alumnos como estrategias y enfoques educativos, permitiendo una experiencia más resultante y valiosa. Este punto que propongo, lo considero clave ya que son las actividades pedagógicas las que nos permiten a nosotros como alumnos aprender de una forma fructífera y adecuada.

**3. Educación Accesible:** la IA posibilita oportunidades educativas para académicos, especialmente aquellos en zonas remotas o con limitaciones físicas. Esto supera barreras tradicionales y garantiza un acceso más equitativo e inclusivo a la educación. Pero ¿Y si no se cuenta con los recursos necesarios para acceder a la tecnología? En ausencia de medios para proporcionar tecnología individual a cada cursante, se podría aprovechar la infraestructura ya existente, como bibliotecas públicas o centros comunitarios, estableciendo horarios específicos en los cuales los alumnos puedan acceder a la tecnología educativa basada en IA, garantizando así que todos tengan la oportunidad de beneficiarse de esta educación avanzada.

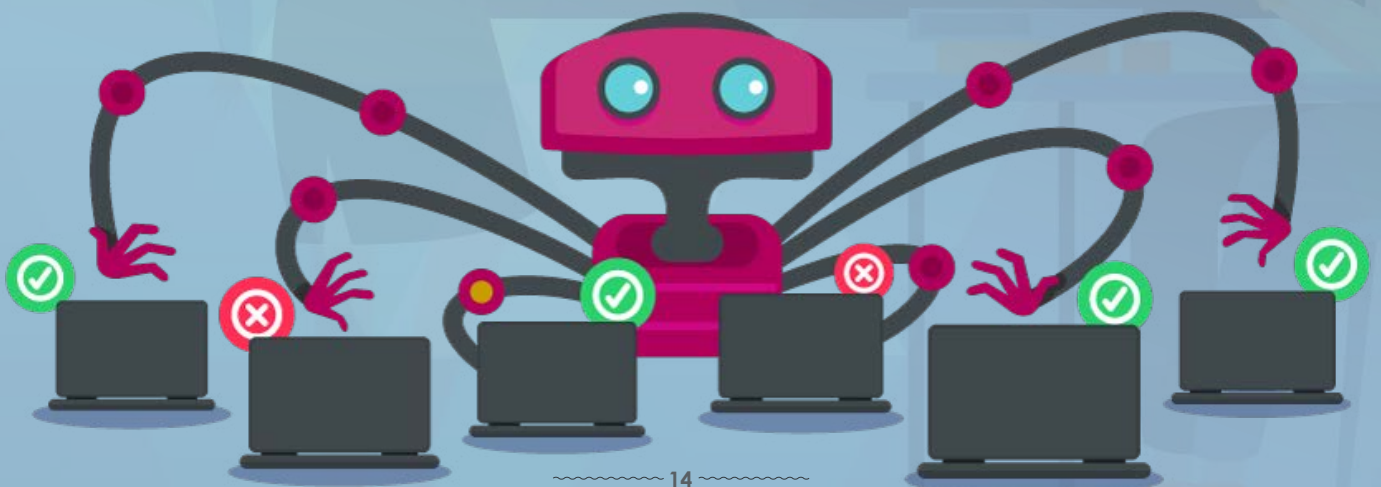
**4. Identificación temprana de dificultades:** la IA tiene la capacidad de monitorear el avance del estudiante, identificando tempranamente posibles dificultades y ofreciendo intervenciones adaptadas, lo que contribuye a un apoyo más práctico y oportuno.

**5. ¿De los errores se aprende?:** esta cuestión puede interpretarse más como una cuestión filosófica que una problemática respecto a la IA en nuestra educación y es que así como nosotros los humanos cometemos errores, éstos se convierten en alternativas de mejora. Los fallos de la IA pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas al analizar los datos presentados y cuestionarlos. Estos errores pueden motivar a los estudiantes a investigar más, cotejar datos y fortalecer sus habilidades de pensamiento crítico. Además, la IA puede fungir como una guía valiosa para los educadores al abordar áreas donde los estudiantes suelen cometer errores comunes, reforzando así la formación académica y brindando una retroalimentación mucho más aprovechable.

### III. Coherencia lógica y evidencias para defender los planteamientos.

Para respaldar estas ventajas, podemos apoyarnos en teóricos de la argumentación como Toulmin (2007) y Weston (1998). Según Toulmin, un punto sólido se fundamenta en ejemplos y datos que demuestren la veracidad de las razones expuestas. La inclusión de datos medibles es crucial para respaldar las afirmaciones, el autor, desde su enfoque en la argumentación, nos destaca la importancia de respaldar nuestras afirmaciones con pruebas concretas para construir un caso convincente.

Mientras que, por otro lado, Weston enfatiza que una demostración idónea requiere presentar premisas tan bien elaboradas que las conclusiones son evidentes y válidas e incluyen



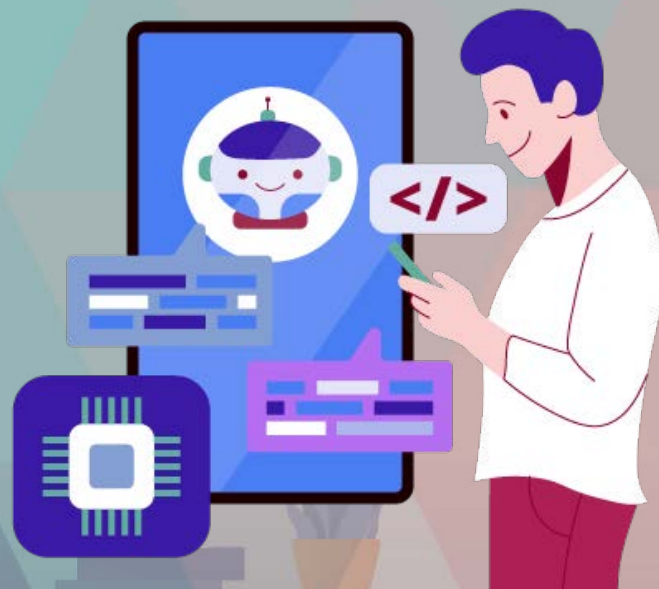
# La efectividad de la IA en la educación dependerá de factores humanos.

las implicaciones de los mismos planteamientos utilizados. Es por estos que a continuación les muestro casos de éxito donde la IA ha intervenido notablemente en el desarrollo de las personas.

- *Duolingo*: la aplicación de idiomas *Duolingo* emplea algoritmos de IA para personalizar lecciones según las capacidades de cada usuario. Un diario español llamado ABC nos revela que los usuarios aprendieron como un semestre universitario en 34 horas en promedio. Esto documenta la facultad de la IA para acelerar el acoplamiento.
- Tutoriales *Knewton*: la plataforma digital de aprendizaje adaptativo, *Knewton* emplea IA para ajustar tutoriales en línea según el nivel y ritmo de cada estudiante. Este enfoque dinámico ha elevado el desempeño del aprendizaje y ha mejorado resultados académicos, resaltando la huella positiva de la IA en la educación.
- Experiencia personal: puedo compartirles como estudiante mi experiencia al usar IA para fomentar mi educación, cuando específicamente usaba *Chat GPT* para pedirle ayuda en ciertas tareas académicas, arrojando resultados con explicaciones muy entendibles a pesar de ser un formato de texto plano en pantalla. La clave consiste en saber especificar la duda o tarea para que tenga un impacto positivo en nuestra educación y no resulte contraproducente en su efecto.

A través de mi investigación para este artículo, descubrí que, en consecuencia a la trascendencia que ha tenido la IA, se ha generado un nuevo empleo llamado “*Prompt Engineer*” el cual consiste en crear instrucciones o frases para guiar a una computadora o en este caso una IA ajustando sus palabras para que sea

sencillo de entender y responda de manera útil y comprensible, que la IA entienda lo que queremos hacer en pocas palabras.



Esto último, ha resultado una guía muy importante en mi trayectoria académica, cuando la información en internet se convierte en pescar en río revuelto, la IA ha sido un implemento muy apreciable en este camino. En cuanto a la destacada productividad, es importante evidenciar que las aplicaciones educativas impulsadas por inteligencia artificial, como las ya mencionadas, han demostrado una notable capacidad. Mostrando una probabilidad de éxito muy cercano al 100 % en maximizar el proceso de entendimiento, lo que nos sugiere una marca positiva. Estos ejemplos sustentan la idea de que la IA puede tener un impacto muy efectivo en la educación. Tengo que hacer hincapié en el hecho de que, aunque la IA tiene el potencial de mejorar la educación en varios aspectos, como personalizar el aprendizaje o el analizar datos para la toma de decisiones pedagógicas, aún existen desafíos por afrontar. La efectividad de la IA en la educación dependerá de factores humanos como la calidad de los datos, el diseño del sistema, la capacitación de los educadores y el ajuste a las necesidades individuales de los estudiantes. Respalda las ventajas también implica recurrir a datos, ejemplos y razonamientos válidos (como la defensa del sustento primero de las ventajas mediante el *modus ponendo ponens*).

#### IV. Reflexión y claridad para todo público.

Sin duda alguna, puedo asegurarles que el futuro de la educación está esencialmente ligado a la inteligencia artificial. Imaginemos nuestras aulas donde cada estudiante recibe una atención personalizada, donde los maestros tienen los recursos necesarios para identificar las áreas de mejora de manera instantánea y donde la educación se adapta al ritmo único de cada aprendiz. La IA puede llevarnos a esta visión, pero para lograrlo, debemos abordar sus desafíos con audacia y responsabilidad.

## La clave radica en el diseño ético, que abarque tanto la equidad como la inclusión en el ámbito tecnológico educativo.

No podemos negar el factor de que existen dudas legítimas en torno a la IA en la educación. Por ejemplo: ¿prescindiremos del toque humano?, ¿serán nuestros datos seguros?, ¿serán preeminentes las desigualdades existentes? Ante tales cuestionamientos, siempre debemos de tener muy presente que la verdadera innovación nunca llega sin interrogantes.

Es nuestro deber abrazar estas preocupaciones y convertirlas en impulsores de un cambio destacable. La frase “nadie puede prohibir a otra persona que opine, por muy joven que ésta sea” (Frank, A, 1947, p. 118) cobra relevancia en este contexto, recordándonos que todas las perspectivas, sin importar la edad, merecen ser escuchadas y valoradas, así como este ensayo.

La clave radica en el diseño ético, que abarque tanto la equidad como la inclusión en el ámbito tecnológico educativo. Imaginemos sistemas de IA que no solo enseñan matemáticas y ciencias, sino también empatía y valores, visualicemos un ambiente en el que la privacidad de los estudiantes es intocable y donde las oportunidades educativas no se limitan por la geografía o el origen.

Todo esto y más cosas son posibles con la voluntad de aquellos que lideran la implementación de la IA en la educación. Los exhorto a no subestimar el poder de la influencia del saber. Al explicar cómo ésta tecnología puede mejorar nuestras aulas, transformando la educación en una experiencia más personalizada y enriquecedora, cosecharemos una aceptación ferviente, la comprensión clara y se despejarán los temores infundados, abriendo las puertas a un nuevo paradigma educativo.

La IA en la educación no es una amenaza, sino una transición innovadora si la forjamos con valores sólidos y la difundimos con pasión. En esta travesía, forjaremos un sendero hacia un sistema educativo más igualitario y beneficioso.

En última instancia, se trata de abrazar el cambio con la visión fija en el futuro en el que cada estudiante alcance su máximo rendimiento tanto para lo académico, como para lo personal.

#### Conclusión

La inteligencia artificial está destinada a reformar la educación del futuro de una forma profunda. A lo largo de estas páginas, hemos examinado tanto las desventajas como las ventajas de su incorporación en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, al enmarcar mi proposición utilizando los criterios de Toulmin y Weston, hemos respaldado nuestras afirmaciones con evidencias sólidas y una lógica coherente.

Si bien hemos identificado desafíos importantes en la adopción de la IA en el ámbito educativo, no debemos dejar que las dificultades nos retrasen o apañen en apreciar el potencial transformador de esta herramienta; la aplicación del *Modus ponendo ponens* ha demostrado cómo una ventaja la de ésta tecnología, puede superar una de sus potenciales desventajas.

La personalización efectiva, la eficiencia, el acceso ampliado a la educación y la identificación temprana de dificultades son solo algunas de las formas en que la IA puede mejorar el paso de la obtención de conocimientos. Sin embargo, para que ésta sea un éxito en la educación, es de suma importancia que los

actores educativos trabajen en conjunto y relación para superar los desafíos y aprovechar plenamente las oportunidades que nos ofrece este modelo digital.

La comprensión y divulgación adecuada de este ensayo será clave para garantizar una adopción efectiva, descubramos juntos el futuro educativo impulsado por la inteligencia artificial mediante esta composición.

¡Una lectura imprescindible para todo público en general, docentes y comunidad estudiantil!

Me permito expresarles que la inteligencia artificial en la educación no es simplemente una herramienta más, sino un agente de cambio aclamado para empoderar a los estudiantes y docentes en la construcción de un futuro educativo más equitativo y enriquecedor. Con una mente crítica y una mirada reflexiva hacia el

horizonte de la educación del futuro, podemos adoptarla como un elemento valioso y hacer realidad una visión educativa transformadora para las generaciones posteriores.

En conclusión, la Inteligencia Artificial se erige como un faro luminoso cuyos rayos iluminan un sendero prometedor hacia una educación más inclusiva, personalizada y eficiente.

La historia nos llama a actuar con prudencia y responsabilidad. Con base en una explicación y una visión compartida, tenemos la opción de garantizar que la IA en la educación sea una fuerza positiva y duradera en el desarrollo del conocimiento y el florecimiento humano. Estamos ante una revolución digital en nuestro siglo y debemos sacar ventaja de ello para alcanzar las conquistas universales y ofrecerlas a nuestros pueblos

### Haz una pregunta



Ángel Samuel  
Reséndiz González

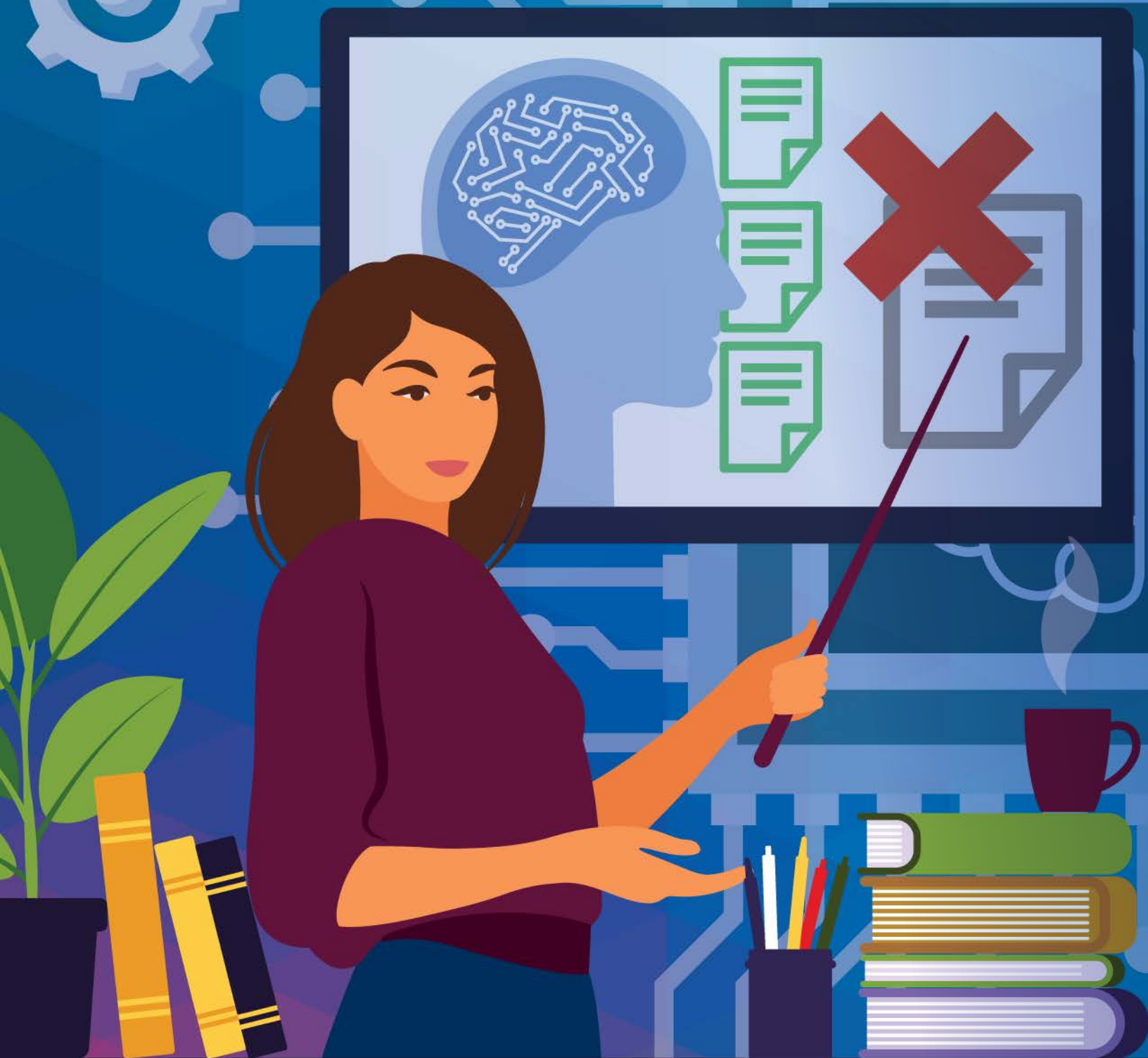
### Referencias

- Estrada, L. (2023). ConectaTEC. Usa la inteligencia artificial con estos 10 tips para estudiantes. Recuperado de <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/usa-la-inteligencia-artificial-con-estos-10-tips-para-estudiantes>
- Frank, A. (1947). Diario de Ana Frank. Ámsterdam: Contact. Instituto Politécnico Nacional (s/f). Identidad Politécnica. Recuperado el 12 de agosto de 2023, de <https://www.encb.ipn.mx/conocenos/identidad-politecnica/>
- Michio, K. (2011). La física del futuro: Cómo la ciencia determinará el destino de la humanidad y nuestra vida cotidiana en el siglo XXII. Barcelona: De bolsillo.
- Oleaga, J. (2014). ABC. Unas 34 horas aprendiendo inglés en Duolingo equivale a un semestre de clase de idiomas. Recuperado de <https://www.abc.es/tecnologia/redes/20140320/abci-luis-duolingo-201403201129.html>
- Romero, S. (2023). Muy Interesante. Este país ha decidido contar con tutores IA para los colegios. Recuperado de <https://www.muyinteresante.es/actualidad/59823.html>
- Toulmin, S. (2007). Los usos de la argumentación. Barcelona: Península.
- UNESCO (s.f.). Inteligencia Artificial. Recuperado el 28 de julio de 2023, de <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>
- Weston, A. (1998). Las claves de la argumentación. Barcelona: Ariel.



# Inteligencia Artificial: polémicas y posibilidades

Carlos Emmanuel Flores Pacheco  
Escuela Superior de Economía  
Instituto Politécnico Nacional (IPN)



## Introducción

Los problemas importantes de la vida social discurren en ambientes diversos. Y no puede negarse que estos llevan consigo toda una gama de visiones distintas que los dotan de distintas aristas, los complejizan. Probablemente, buena parte de las personas que revisan estas líneas estarán de acuerdo en que existe un tema en particular que, poco a poco, ha invadido las conversaciones de nuestra vida cotidiana. El tema al que hacemos referencia aparece en la sobremesa, al momento de escuchar el noticiero, en el diálogo de las clases y los corredores de las escuelas, aparece incluso en las bancas de la iglesia. No es este otro tema que el de la Inteligencia Artificial.

Reiteramos, la Inteligencia Artificial (en adelante, IA) ha salido de la discusión especializada, de aquella que sucede únicamente dentro de las fronteras rígidas del discurso técnico y científico para poder invadir nuestra cotidianeidad. Y no creemos errar si suponemos que este mismo fenómeno (donde términos de las esferas especializadas se vuelven cotidianos) se ha repetido en el caso de la computadora, el teléfono, la clonación, y muchos más casos de innovación.

Como hemos dicho previamente, esta innovación ha merecido una variada gama de opiniones en torno a su naturaleza, a su uso y a su futuro. La visión que tiene nuestra sociedad de la IA se compone, realmente, de muchas visiones. Quisiera que pensáramos en el dodecaedro. Cuando apreciamos este cuerpo geométrico podremos experimentar toda una variedad de caras del mismo. Sin embargo, según cambiemos nuestro punto de vista, algunas caras serán más notorias y otras nos serán poco visibles (sino es que escaparán por completo a nuestra vista). Probablemente ese es uno de los grandes problemas en una discusión: la imposibilidad de trasladarnos del todo a una perspectiva contraria. Y es uno de los problemas que este ensayo busca sortear en la mayor medida de lo posible.

El presente trabajo busca abonar a la discusión en torno a la IA a partir de la discusión con su naturaleza, su empleo actual

y las interacciones que esta puede suponer para el escenario de la educación y del aprendizaje en estas coordenadas temporales. Para ello, hemos decidido que nuestro aporte a la discusión se componga por el presente apartado introductorio, otro incurriendo en la naturaleza de la IA (así como la revisión de sus límites), así como un tercer inciso dirigido a la relevancia de la IA en el terreno social y nuestras conclusiones elaboradas a partir de ello.

## Inteligencia: ¿natural o artificial?

Comenzamos por revisar una pregunta de alta relevancia para el tema que en este momento nos ocupa. ¿Es aquello que hoy conocemos como Inteligencia Artificial realmente inteligente? Para dar algo de luz a esta pregunta y con ello probablemente arribar a una respuesta es necesario realizar un contraste con la “inteligencia no-artificial”. A esto, vale la pena acotar que la única inteligencia de la que tenemos experiencia es la propia inteligencia humana. De lo anterior que pueda inferirse que es posible *contrastar la inteligencia artificial con la inteligencia humana*. Para ello, abrevamos de las críticas realizadas a la IA por el filósofo Hubert Dreyfus. En su texto *What Computers Still Can't Do*, Dreyfus (1992) indica que los creadores de la inteligencia artificial, sus desarrolladores y sus defensores han desarrollado la concepción de la inteligencia artificial basándose en cuatro supuestos. Exponemos los supuestos identificados en las siguientes líneas:

**1. Biológico:** en determinado nivel operacional (que se asocia con las interacciones que se dan a nivel neuronal), el cerebro procesa la información a través de operaciones similares a un conmutador.

**2. Psicológico:** la mente puede ser vista como una máquina que opera según un corpus de reglas formales.

**3. Epistemológico:** todo conocimiento puede ser formalizado en términos de funciones y relaciones lógicas.

**4. Ontológico:** la realidad es un entramado de entidades que están lógicamente relacionadas unas con otras.

Estas suposiciones de la IA pueden parecer un tanto abstrusas. Incluso, una lectura superficial podría indicarnos que los últimos tres supuestos parecen ser una reformulación de una misma idea. Pero lo que tenemos en este orden va desde el aspecto micro hasta una amplitud macro. Si pensamos en preguntas a las que los supuestos dieran una respuesta, un cuestionario adecuado sería el siguiente: ¿cómo se procesa información dentro del cerebro?, ¿cómo funciona la mente?, ¿todo conocimiento puede estructurarse de la misma manera?, ¿cuál es la estructura de la realidad?

Habiendo particularizado cada uno de los supuestos, o habiendo delimitado los frentes hacia los que estos se encauzan, puede recuperarse la crítica de Dreyfus (1992) en los siguientes párrafos:

En el nivel biológico, suponer que el cerebro tiene la misma forma de manera que el conmutador puede parecer una idea que no es tan descabellada. Mas el punto en que esta visión es conflictiva es cuando suponemos que las operaciones neuronales pueden tener una naturaleza tan simple. Cuando revisamos el comportamiento que tienen las neuronas y sus sinapsis, podemos apreciar una interactividad

del conjunto. Es decir, que todo el sistema se ve involucrado, en cierto sentido, por estas operaciones. Ver las operaciones neuronales como conmutadores supondría simplificar demasiado el complejo aparato neuronal.

Para lo que se refiere al supuesto psicológico, la crítica va en que la mente humana no necesariamente funciona a través de un plexo de operaciones lógicas como las que sigue una computadora. De hecho, Dreyfus (1992) indica que no hay evidencia sólida que pueda indicarnos que el comportamiento humano (y, por tanto, la mente) pueda explicarse con este tipo de relaciones. Por dar un ejemplo, la economía conductual, una rama reciente de la economía, conjunta las visiones de la economía y la psicología para señalar que el sujeto económico no es racional.

Para el caso de los últimos dos supuestos, puede establecerse un puente que consiste en que presuponemos que toda la realidad puede comprenderse dentro de una esfera lógica.

A la crítica del supuesto ontológico y epistemológico, podemos añadir la precisión que realiza Cortina Orts (2019) cuando indica que en el complejo campo de la sensación y la inteligibilidad juegan factores como lo son las emociones.



## En cada objeto técnico, en cada herramienta e invención, se encuentra escondida un pedazo de cultura humana.

### La dimensión social de la IA

Una visión o apreciación de la IA que se ha vuelto un tanto popular es aquella que la supone no sólo como una entidad antagónica, sino que pareciera caracterizarla como un villano. Este tipo de reserva ante “la máquina” se apreció ya en el siglo XIX con el ludismo<sup>1</sup>. A pesar que hoy en día no tenemos un neo-ludismo que recicla el enfrentamiento hombre-máquina desde la temporalidad decimonónica, es posible apreciar un común denominador entre aquel punto de nuestra historia y el que estamos viviendo hoy día. Una simultaneidad que podemos apreciar en ambas situaciones son las personas que se encuentran temerosas de la pérdida de sus empleos.

Ciertamente, esta no es una circunstancia que deba tomarse a la ligera, puesto que esta posibilidad pone en juego los ingresos de un sector de la población. Es en este punto que vale la pena considerar un aspecto de la IA que no hemos revisado hasta el momento y que consideramos es de una alta relevancia para cualquier discusión en torno a esta innovación. Parafraseando a Olivé (2011), apreciar un fenómeno tecnológico o una invención científica en abstracto carece de sentido si debemos dirigirlo a una sociedad de la realidad “efectiva”. Si no tomamos en consideración que las invenciones se dirigen a fines y a objetivos, o bien, que estas tienen diversos usos en el mundo “fuera del laboratorio”, entonces pasamos de soslayar la funcionalidad y las propias consecuencias de nuestra labor científica.

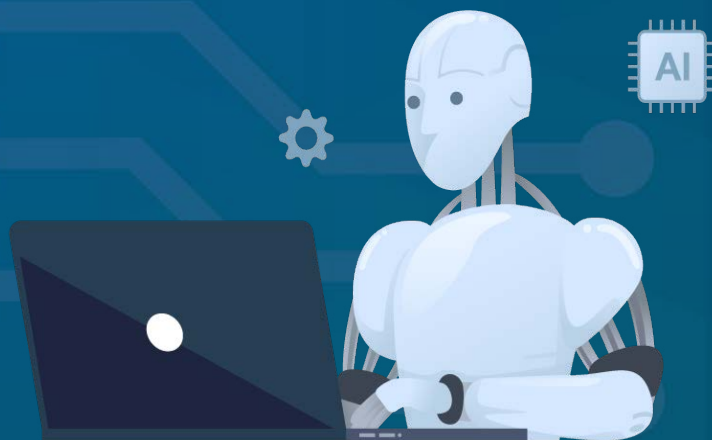
Podemos pensar en la actual huelga de actores y escritores que se vive en el país vecino del norte, ¿no es acaso la clara manifestación de que el empleo de IA para el beneficio de una

élite trae consigo problemáticas que afectan a todo un sector? Ciertamente, en la ciencia del siglo XXI, el factor económico puede representar una tendencia muy fuerte hacia la dirección final de la balanza en términos de decisiones tomadas por los actores sociales.

No obstante, no buscamos dejar una perspectiva pesimista frente a la situación. Recuperamos las palabras de Olivé (2011) cuando señala que los efectos sociales de la tecnología pueden ser controlados por decisiones humanas y por tanto pueden encauzarse de diferentes maneras, e incluso es posible evitar el desarrollo de un determinado sistema tecnológico si existe la voluntad y la capacidad de acción adecuada de determinados grupos sociales (p. 45).

Puede entenderse que las prácticas nocivas de la IA, puede revertirse no desde el rechazo a la tecnología sino desde la reglamentación y regulación del uso de la IA, como se aprecia en las demandas de la huelga de actores y escritores de Hollywood.

Otra arista que deseamos abordar sobre la IA, es aquella que va sobre la oposición humanidad-tecnología donde aprecia la tecnología como un vicio de la misma humanidad. Esta visión es compartida por personas que tienen un completo escepticismo de la tecnología y la modernidad. Para replicar a tal punto de vista, consideramos pertinente recordar que en cada objeto técnico, en cada herramienta e invención, se encuentra escondida un pedazo de cultura humana (Simondon, 2007).



<sup>1</sup> Nos referimos al movimiento social de la clase trabajadora inglesa que tenía por objetivo la destrucción de maquinaria industrial con tal de dejar fuera funcionamiento las máquinas que les sustituyeron en la jornada laboral.

El conocimiento no es algo de lo que debamos privarnos, y las oportunidades para optimizar y mejorar las condiciones de vida de nuestra población es algo que nos ayuda a dar un paso más hacia la utopía<sup>2</sup>.

## La IA y la enseñanza

Habiendo recorrido lo anterior, es preciso indicar problemáticas de la IA en la educación y señalar de qué manera proponemos que puedan atenderse. En una primera instancia, tenemos que buena parte de los docentes pueden encontrar una puerta al plagio en la IA. Sin embargo, ¿no es el caso que, si nos alejamos más de aquello que representa una dificultad, nos encontramos en peores condiciones para afrontarla? Ciertamente, el docente ha de familiarizarse con las herramientas que suponen un embate a la forma tradicional de enseñar, ha de conocer al enemigo, si es que se le quiere ver así, aunque es evidente que estas herramientas pueden facilitar el proceso de su trabajo y disminuir la carga laboral traducida en tiempo de trabajo.



Por otra parte, la formación en herramientas basadas en la IA prepara a las y los estudiantes para un mercado laboral que ya toma en cuenta las últimas innovaciones tecnológicas como un parámetro de los oferentes de trabajo. Así, si la niña o el niño crecen conociendo esta tecnología, un mercado de trabajo que requiera conocimiento de la misma será mucho más accesible para alguien cuya formación tomó en cuenta este factor. Si, de acuerdo con Simondon (2007) el objeto técnico supone también una parte de la cultura, no hay motivos por los que las herramientas técnicas no puedan formar parte de los programas educativos.

Huelga decir que, en concordancia con Olivé (2011), es necesario democratizar el conocimiento. Y en este sentido, puede agregarse que, si se piensa formar a las futuras generaciones en las herramientas basadas en IA, es necesario establecer condiciones donde la mayor parte de la población pueda acceder a estas herramientas y de esta forma evitar perpetuar aprendizajes desiguales.

## Conclusiones

Entre nuestras conclusiones podemos señalar algunos puntos que atraviesan el contenido del ensayo. Creemos válido indicar que este último apartado es mejor comprendido como un cúmulo de recapitulaciones, a prometer en él una conclusión única que se dirija hacia un punto único de la manera en que la flecha se dirige hacia el centro de una diana.

Un problema que es evidente en la IA es que todavía dista mucho de asemejarse a la compleja telaraña que supone pensamiento humano. Si buscamos dirigirnos en los términos más estrictos, podemos sugerir que un mejor término para referirnos a lo que hoy día comprendemos sería el de Machine Learning.

Esta precisión para el nombre que destinamos a la IA no es un mero purismo del lenguaje, sino que busca señalar que es todavía un proyecto incompleto. Su funcionamiento aún está en una etapa primitiva para poderla comprender en este sentido. Aquí es donde podemos indicar que carece del talante crítico de la *inteligencia humana* o de fundamentos

<sup>2</sup>Así nunca se llegue a esta latitud, después de todo a veces el camino es lo que vale.

tan simples para el juicio como lo es el sentido común (Cortina Orts, 2019).

El proyecto de una IA en la enseñanza es algo que puede ser de una alta funcionalidad y relevancia como puede ser la elaboración de planes de estudio o la optimización del monitoreo del docente al desempeño de sus alumnos. Sin embargo, concluimos que, dadas

las limitaciones expuestas, no creemos que las herramientas basadas en esta tecnología puedan suplir la figura del docente.

Ante el involucramiento de la IA en la educación, también ha de tomar en cuenta que esta precisa de una implementación mesurada y controlada con tal de evitar consecuencias nocivas para los actores educativos.

## Referencias

Cortina Orts, A. (2019). Ética de la Inteligencia Artificial. *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, 379-394.

Dreyfus, H. (1992). *What computers still can't do. A critique of Artificial Reason*. Cambridge: MIT.

Olivé, L. (2011). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología. México: Fondo de Cultura Económica. Obtenido de <https://www.derechopenalenlared.com/libros/leon-olive-la-ciencia-y-la-tecnolog%C3%ADa-en-la-sociedad-del-conocimiento.pdf>

Simondon, G. (2007). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires : Prometeo.

## Haz una pregunta



Carlos Emmanuel  
Flores Pacheco



# Evolución digital de la educación Perspectivas para la incorporación de tecnología en las aulas

**Karen Mineli Ochoa Guerrero**

Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo,  
del Instituto Politécnico Nacional (IPN)



La integración de la educación tradicional y las nuevas tecnologías ha comprobado a lo largo de las últimas décadas resultados satisfactorios en los sistemas de enseñanza-aprendizaje (Sharma *et al.*, 2020), enriqueciendo las habilidades y conocimientos de las nuevas generaciones. La llamada “educación inmersiva” (determinada como el enfoque educativo que utiliza realidad virtual y realidad aumentada permitiendo la interacción de profesores y estudiantes, en aulas y laboratorios virtuales, donde el aprendizaje ocurre de manera dinámica y práctica mediante la simulación de estos escenarios), ha demostrado en múltiples estudios ser una técnica eficiente en los procesos didácticos, aportando al cumplimiento de los objetivos formativos (Geer & Sweeney, 2012; Edmunds, Thorpe, & Conole, 2012).

La pandemia de COVID-19 expuso al mundo la necesidad de adecuar estas herramientas a todos los niveles educativos, sin embargo, para ello diversas variables como la capacitación de profesores y alumnos para el manejo de estas tecnologías, evidenció el déficit educativo de diferentes países. El desafío fue aún más complejo, pues al contexto se sumaba la desigualdad económica donde la asequibilidad para la posesión de equipo de cómputo o acceso a internet marcó una brecha en la educación de un gran porcentaje de la población (Gandolfi *et al.*, 2021).

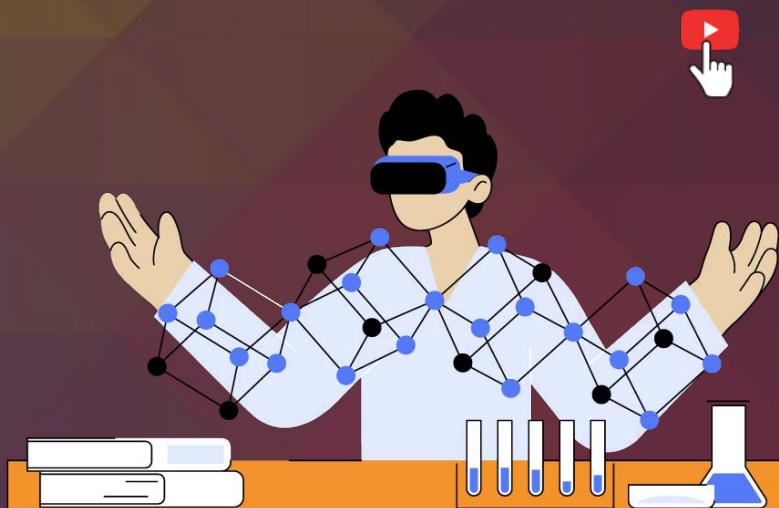
Por otro lado, en los ambientes donde los recursos tecnológicos no son una limitante, otros fenómenos como la resistencia de un sector de académicos a adoptar estas nuevas herramientas al sistema educativo, ha mostrado que, a pesar de los beneficios, según la literatura, los profesores que han incorporado estas herramientas en la planeación escolar es la minoría (Backfisch *et al.*, 2021).

Asimismo, la innovación de herramientas tecnológicas como la Inteligencia Artificial (IA), abre la puerta a nuevos debates. Si bien, por un lado, facilita la comprensión de textos y tópicos que mejoran el entendimiento y guía los procesos de aprendizaje del alumnado, por otro lado también extienden

el uso irresponsable o dependiente de esta tecnología, como lo ha ejemplificado recientemente el uso de *Chat GPT*, que impacta directamente en el desarrollo del pensamiento crítico, rendimiento académico e incluso en la autenticidad de los trabajos estudiantiles.

Es así como la educación se enfrenta a un nuevo paradigma: los resultados de la implementación tecnológica en las aulas han permitido generaciones estudiantiles con mayores capacidades para el acceso y entendimiento de la información -ahorrando tiempo y recursos-, el mal uso de estos medios o la falta de acceso a ellos, representa un efecto negativo contrario, en el que los alumnos en estas condiciones, representan un sesgo intelectual que limitaría sus capacidades para competir en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología, generando una brecha social y económica más amplia.

De acuerdo con esta problemática, la postura de este ensayo apoya que los recursos tecnológicos tienen una gran capacidad de potenciar las habilidades de los estudiantes y debe incentivarse la inclusión de estos medios en los planes educativos. Sin embargo, para que la evolución digital se integre en los sistemas de aprendizaje y cumpla con los objetivos académicos, tendrían que identificarse y atenderse las áreas de oportunidad que actualmente han generado obstáculos en la eficacia de la implementación y los resultados de los mismos.



Partiendo desde el análisis de los sujetos principales, este ensayo sostiene que las áreas de oportunidad se centran en la disposición de alumnos y maestro; se proponen dos líneas argumentativas para fundamentar lo anterior: la primera se centra en que existe resistencia por parte del profesorado a modificar los esquemas de trabajo -lo que no incentiva la participación de los alumnos- y, por otro lado, los alumnos han encontrado ventajas en la digitalización, a través de las diferentes herramientas que les permiten acceder a mayor cantidad de información con un menor esfuerzo, sin embargo no han tenido una experiencia completamente satisfactoria con estos nuevos métodos derivado de la falta de instrucción o retroalimentación.

Para abordar el primer punto, y de acuerdo a lo expresado por Karl A. Menninger (1893-1990): "lo que se le dé a los niños, los niños lo darán a la sociedad", es preciso brindar todos los recursos que sean posibles para que los estudiantes tengan a su disposición la información necesaria que cubra las diferentes necesidades para el desarrollo académico y que, en el futuro, deriven en la generación de nuevas oportunidades y ventajas competitivas que permitan mejorar la calidad de vida de los individuos en una nueva sociedad digitalizada. En este sentido, los recursos en línea permiten la participación activa de los estudiantes en su formación, mediante una interacción continua y dinámica, en

este contexto, es decir, en poblaciones donde el acceso a la infraestructura no son una limitante, surgen las siguientes preguntas: ¿cuál es el freno en la aplicación de estas tecnologías en la educación?, ¿cómo deberá instruirse al alumnado para el aprovechamiento de estos recursos sin caer en prácticas de dependencia y plagio? Estos cuestionamientos han sido abordados por diferentes autores, quienes han considerado -para su análisis- las diferentes perspectivas de los profesores involucrados en la evolución educativa.

Por un lado, Al-Hattami (2023), propone un Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM por sus siglas en inglés), en el que las variables que intervienen para determinar la disposición/comportamiento de un maestro a incorporar tecnología al proceso de aprendizaje, son: 1. la facilidad de uso percibida, entendida como el grado de esfuerzo que una persona cree que necesitará para poder manejar una tecnología; 2. la utilidad percibida, definida como el grado en que una persona considera que el uso de una herramienta tecnológica mejoraría su desempeño laboral; 3. la influencia social, mediante la cual el individuo valora que tan importante es que incorpore tecnología de acuerdo a la perspectiva de su entorno, y finalmente, 4. la autoeficiencia, percibida como la capacidad del individuo de realizar satisfactoriamente una tarea mediante el uso de tecnologías.



Además de que estas variables son complejas por sí solas, factores como los conocimientos y las habilidades de los profesores para manejar la tecnología, generarán que quienes tengan buen desempeño en estas herramientas, van a percibir la tecnología como un medio para incrementar su productividad, mientras que la percepción es contraria en el caso de los individuos no familiarizados con estos sistemas. Siendo entonces la experiencia del contacto en términos de sencillez directamente relacionada con la primera y cuarta variable. Así mismo, el impacto social se considera en la literatura, el factor más importante para la aceptación de la tecnología (Buabeng-Andoh & C. Baah, 2020), mientras que los resultados del análisis realizado por Hattami (2023) muestra que la utilidad percibida es la segunda variable más importante para motivar la disposición de los académicos a migrar a nuevas tecnologías.

## ¿Cómo mostrar la utilidad y el potencial de estas tecnologías a los profesores en este posicionamiento de resistencia para que puedan incorporarlas a sus métodos?

Autores como Senik y Broad (2011) identifican diferentes tipos de barreras clave para la adopción de tecnología, dividiéndose estas en organizacionales, institucionales e individuales, como lo son la resistencia a la innovación, demanda del tiempo para conocer/manejar las herramientas, falta de interés, preferencia por los métodos tradicionales de enseñanza, perfil de edad, falta de recursos económicos o recursos técnicos, todos estos factores fueron reconocidos directamente por los profesores como las razones principales a la renuencia a cambiar el enfoque de enseñanza.

En otro aspecto, la resistencia se encuentra el temor de los profesores de que los alumnos generen dependencia a estas herramientas, sin embargo, estudios relacionados a evaluar los resultados de la aplicación

de nuevas herramientas en los sistemas de aprendizaje han corroborado que la tecnología por sí sola, no representa necesariamente mejor calidad de educación, los contenidos y herramientas deben ser seleccionados y orientados por un educador en función de los objetivos de aprendizaje (Ramos *et al.*, 2016).

Gómez (2012) hace mención en su análisis sobre el potencial de la tecnología de reemplazar a los profesores que “no es realmente importante que los estudiantes aprendan a responder preguntas y almacenar conocimientos, sino que aprenden a hacer preguntas y a cuestionarse a sí mismos”, coincidiendo con otros autores en que es necesaria la guía y acompañamiento del profesorado para utilizar de mejor modo los beneficios de estos instrumentos, así como el seguimiento, capacitación y retroalimentación después del contacto. Algunos estudios han valorado el impacto positivo de la interacción entre personas en los sistemas de educación virtual, como lo son las videoconferencias, las cuales propician el fortalecimiento de otras habilidades intelectuales a través del contacto visual, lenguaje corporal, la observación e interacción mediante envío en tiempo real de mensajes, presentaciones, expresar comentarios o dudas, etc. (Grammens *et al.*, 2022). La evaluación del éxito de estos nuevos mecanismos puede facilitar la identificación de los puntos débiles a atender, creando espacios oportunos para generar las modificaciones necesarias para fomentar la participación y colaboración de los alumnos.

Es entonces que surgen nuevas incógnitas: ¿cómo mostrar la utilidad y el potencial de estas tecnologías a los profesores en este posicionamiento de resistencia para que puedan incorporarlas a sus métodos?, ¿cómo hacer que el contacto con la tecnología sea más amigable? Por ejemplo, creando dinámicas que entusiasmen a la participación de profesores y alumnos.

Desde la experiencia de los alumnos con la tecnología, diversos estudios como Armstrong (2011) y Yau *et al.*, 2022, a pesar de la diferencia de años entre ambos estudios, siguen llegando a la misma conclusión donde los estudiantes buscan cursos en línea

motivados por la independencia y autorregulación que estos ofrecen. Sin embargo, una necesidad de orientación y dirección desde los maestros fue identificada como la principal inconformidad con este sistema de aprendizaje. La falta de comunicación en línea generó que los participantes redujeran su enfoque de aprendizaje. Los entrevistados en esta investigación encontraron desventajas en la implementación de la tecnología más que en la herramienta en sí misma. Las observaciones de este estudio determinaron que, para la plantilla estudiantil, el profesorado que carece de habilidades tecnológicas generará contenido virtual confuso, prefiriendo entonces, elegir otro tipo de aprendizaje; estos hallazgos nos permiten inferir que el contacto y la comunicación entre instructor y alumno sigue siendo vital para la obtención de buenos resultados en la implementación de innovación educativa. En este sentido, resultaría factible la evaluación continua con respecto a qué tan satisfactorios están siendo los métodos de enseñanza con relación a los objetivos y, de esta manera, adecuar los instrumentos a aplicar o reestructurarles si se hiciera necesario.

Otra posición de los estudiantes frente al uso de tecnologías en los sistemas educativos es la analizada por Lueck & Bachen (2021), en ésta los comentarios de los entrevistados con experiencias basadas en cursos en línea anteriores estuvieron dominadas por términos como “consumo de tiempo, desafiante y difícil”, no obstante, persiste una expresión de optimismo e interés en la tecnología, a pesar de no considerarla una herramienta sencilla. Estos resultados sugieren que los estudiantes logran identificar las ventajas de los medios digitales, sea por la personalización del estudio o el desarrollo de habilidades interesantes para su formación.

A diferencia de la percepción identificada en las investigaciones realizadas en profesores, pareciera que los estudiantes tienen una mayor flexibilidad a darle oportunidad a diferentes métodos de aprendizaje, aún con malas experiencias previas. Podría pensarse entonces que si las herramientas y contenidos están bien orientados a objetivos específicos y muestran todas las posibilidades que el

alumno podría obtener de ellos, es más probable que los mismos muestren disposición y participación en este nuevo sistema.

Esto conduce a otro punto a discutir sobre la tecnología en la educación, ¿los estudiantes visualizan responsablemente los beneficios de las herramientas digitales para facilitar/complementar la comprensión y sus entregables, o es el acceso ilimitado a diferente contenido y a la inteligencia artificial una herramienta que vicia los procesos de aprendizaje? Destacan en este tema los *chatbots*, los cuales se han posicionado como una técnica basada en inteligencia artificial de fácil acceso, la cual en su origen tiene como principio ofrecer respuestas precisas y explicaciones completas, dando respuestas inmediatas de fácil entendimiento que posibilitan que el conocimiento sea más accesible (Alqahtani, 2023).

Actualmente no se encuentra documentada evidencia de impactos negativos en el uso de esta herramienta, por el contrario, algunas investigaciones como Chicaiza *et al.*, (2023), encuentran el uso de la herramienta por parte de los estudiantes en el aprendizaje de idiomas como beneficioso, encontrando que 82 % considera que la plataforma es





confiable y la han utilizado para el apoyo de tareas de alto nivel académico. Sin embargo, instituciones públicas en países como Estados Unidos, Australia, Canadá, India y Francia han establecido reglamentos de prohibición al uso de la plataforma al identificar que estaba siendo utilizada para generar en su totalidad trabajos académicos. El impacto de estas prácticas se ve reflejado en este tipo de acciones, que ha llevado a que las revistas de divulgación científica más importantes como lo son “*Science*” y “*Nature*” han expresado su preocupación por el posible impacto negativo de *Chat GPT* en la transparencia científica (Nature, 2023). Este contexto delinea el margen del aprovechamiento de la tecnología, donde los estudiantes pueden encontrar en la IA un modelo de tutoría u orientación, facilitando el aprendizaje y por otra parte, delegar sus tareas a la respuesta de este modelo de lenguaje desperdiciando su potencial de desarrollar pensamiento crítico y sus habilidades. Joaquín Rodríguez (Meneses, 2023) sostiene que esta herramienta puede ser de gran utilidad para el proceso de aprendizaje si es manejada por los profesores con un claro análisis sobre sus objetivos y la estructura para lograrlos, los métodos de evaluación que utilizará y las competencias que busca desarrollar en los estudiantes. Sin embargo, otros autores como Božić (2023) han evaluado los efectos negativos derivados principalmente del año de la última actualización de

esta herramienta y de los datos con los que fue entrenada, lo que puede generar respuestas incorrectas o sesgadas.

## Es imprescindible que los estudiantes tengan acceso a una estrategia que combine instrucción convencional y en línea.

Con este panorama, y de acuerdo con la experiencia generada mediante la pandemia COVID-19, el futuro de la educación se muestra inclinado hacia el mundo digital, los cambios generacionales muestran una tendencia hacia la implementación de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que pueda satisfacer los requerimientos de la actual sociedad. Investigaciones realizadas de los resultados de la educación virtual durante la emergencia sanitaria, concluyeron que para el desarrollo de este modelo virtual, es imprescindible que los estudiantes tengan acceso a una estrategia que combine instrucción convencional y en línea (Alyoussef, 2023).

Retomando las pautas teóricas que estos estudios han determinado para el éxito de la integración de tecnologías a las aulas, sería posible escenarios como los planteados por Burbules, Fan & Repp. (2020), donde las escuelas puedan convertirse en centros de investigación colaborativa crítica y aprendizaje constructivista autónomo; en este futuro, los nativos digitales estarán en contacto con diferentes tipos de plataformas, donde profesores y estudiantes interactúan de forma sincrónica mediante canales tecnológicos y los estudiantes aprenden con dinámicas personalizadas, autodirigidas y autónomas. De ejecutarse eficientemente se podrían disminuir los límites lingüísticos, habría una mejor disponibilidad en línea de recursos de aprendizaje y sea ampliaría el acceso a la población a un gran contenido de información (Haleem, Javaid & Qadri, 2022).



Finalmente, se puede concluir que, tanto para los maestros como para los alumnos, la motivación es un factor imprescindible para interactuar a través de la tecnología; los primeros acercamientos que se tengan con esta, determinará -en gran medida- la percepción de utilidad de la digitalización en su desempeño laboral/académico. Esta segunda variable de adaptación a las necesidades de los usuarios será fundamental para la adopción de nuevas tecnologías en los sistemas educativos.

La transición a la incorporación de nuevos instrumentos digitales y de IA debe de realizarse de manera estructurada, pensando

en satisfacer las necesidades educativas integrando el conocimiento teórico y las habilidades prácticas, y sobre todo poniendo especial atención en cuidar un balance entre el uso de tecnologías de IA y la interacción humana. A su vez, desde el sector estudiantil, estas nuevas herramientas deben ser manejadas con ética y moral, fomentando la calidad académica y la simplificación de las dinámicas de aprendizaje.

El futuro de los estudiantes podría obtener beneficios de aprovechar adecuadamente estos métodos, permitiendo estudiar completamente en línea para las personas que trabajan, enriquecer sus conocimientos



y habilidades con múltiples cursos debido a que el acceso remoto y menores costos posibilitarían esta opción, teniendo generaciones con mayores competencias. A su vez, la incorporación de la tecnología a las aulas también desarrollará la creatividad de los profesores para generar nuevo contenido, así como nuevos formatos de evaluación, que desafíen a los estudiantes a utilizar e integrar los diferentes recursos que se les brinden.

Para la efectividad de esta evolución en la educación, el proceso debe valorar oportunamente los métodos de enseñanza mediante evaluación y retroalimentación continua de profesores a alumnos y viceversa. El futuro de la educación actualmente puede verse como un proceso de constante transformación, las instituciones y profesores deben realizar un cambio en el enfoque de las estrategias de enseñanza, haciendo un ejercicio creativo donde de acuerdo con el propósito que se desee generar en cada área, se adecuen las herramientas tecnológicas que mejor correspondan a dicho fin. El aprendizaje de las futuras generaciones dependerá de la capacidad, de maestros y alumnos, de reinventarse y adaptarse a una

nueva era tecnológica en una sociedad en constante cambio.

Finalmente, es un hecho que existe una carencia en la capacitación del docente, rol que le corresponde a las instituciones y con ello al estado, para apoyar al desarrollo de la comunidad educativa. La incorporación de la tecnología no será viable si no se proporcionan los recursos intelectuales y de infraestructura necesarios a profesores y alumnos. Los datos muestran que la Secretaría de Educación Pública (SEP) se ha enfocado en cubrir las necesidades educativas de las zonas urbanas y no de las zonas rurales, dejando rezagada del desarrollo educativo al 30 % de la población (INEGI, 2015). Procesos de equidad a nivel educativo, actualización y transformación deben ser foco de atención en la generación de políticas públicas. La educación debe ser un papel fundamental que priorizar en los planes de desarrollo nacional, puesto que, al no incentivar la innovación en los planes académicos, la obsolescencia de estos crearía generaciones estudiantiles con poca competitividad para las solicitudes del mundo actual, frenando el desarrollo mismo de la nación.



## Haz una pregunta



Karen Mineli Ochoa  
Guerrero

## Referencias

- Armstrong, D. (2011). Students' Perceptions of Online Learning and Instructional Tools: A Qualitative Study of Undergraduate Students Use of Online Tools. In C. Ho & M. Lin (Eds.), *Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2011* (pp. 1034-1039). San Diego, CA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Al-Hattami, H. M. (2023). Understanding perceptions of academics toward technology acceptance in accounting education. *Heliyon*, 9(1), e13141. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13141>
- Alyoussef, I. Y. (2023). Acceptance of e-learning in higher education: The role of task-technology fit with the information systems success model. *Heliyon*, 9(3), e13751. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13751>
- Alqahtani, T., Badreldin, H. A., Alrashed, M., Alshaya, A. I., Alghamdi, S. S., Bin Saleh, K., Alowais, S. A., Alshaya, O. A., Rahman, I., Al Yami, M. S., & Albekairy, A. M. (2023). The emergent role of artificial intelligence, natural learning processing, and large language models in higher education and research. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 19(8), 1236-1242. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.05.016>
- Backfisch, R., Scherer, F., Siddiq, A., Lachner, K., Scheiter. (2021). Teachers' technology use for teaching: Comparing two explanatory mechanisms *Teaching and Teacher Education*, 104, p. 103390, <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103390>
- Božić, Velibor. (2023). Chat GPT and education. <https://doi.org/10.13140/RC.2.2.18837.40168>
- Burbules, N. C., Fan, G., & Repp, P. (2020). Five trends of education and technology in a sustainable future. *Geography and Sustainability*, 1(2), 93-97. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.05.001>
- C. Buabeng-Andoh, C. Baah. (2020) . Pre-service teachers' intention to use learning management system: an integration of UTAUT and TAM, *Interactive Technology and Smart Education*, 17 (4) (2020) 455–474, <https://doi.org/10.1108/ITSE-02-2020-0028>.
- Chicaiza, R. M., Camacho Castillo, L. A., Ghose, G., Castro Magayanes, I. E., & Gallo Fonseca, V. T. . (2023). Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés: avances, desafíos y perspectivas futuras: Applications of Chat GPT as Artificial Intelligence for English Language Learning: Advances, Challenges, and Future Perspectives. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(2), 2610–2628. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.781>
- Edmunds, R., Thorpe, M., & Conole, G. (2012). Student attitudes towards and use of ICT in course study, work and social activity: A technology acceptance model approach. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 71–84, doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01142.x>
- Gandolfi, E., Ferdig, R. E., & Kratcoski, A. (2021). A new educational normal an intersectionality-led exploration of education, learning technologies, and diversity during COVID-19. *Technology in Society*, 66, 101637. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101637>
- Geer, R., & Sweeney, T. (2012). Students' Voices about Learning with Technology. *Journal of Social Sciences*, 8(2), 294–303.

- Carrillo, F. A. G. (2012). ¿Can Technology Replace the Teacher in the Pedagogical Relationship with the Student? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 5646-5655. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.490>
- Grammens, M., Voet, M., Vanderlinde, R., Declercq, L., & De Wever, B. (2022). A systematic review of teacher roles and competences for teaching synchronously online through videoconferencing technology. *Educational Research Review*, 37, 100461. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100461>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2015). Banco de Información Económica (consultado en julio de 2016). [https://datos.gob.mx/busca/dataset/cuarto-informe-de-gobierno--mexico-con-educacion-de-calidad/resource/623c7f41-3bd0-40d3-862d-b393ebe3f5ee?inner\\_span=True](https://datos.gob.mx/busca/dataset/cuarto-informe-de-gobierno--mexico-con-educacion-de-calidad/resource/623c7f41-3bd0-40d3-862d-b393ebe3f5ee?inner_span=True)
- Lueck, A. J., & Bachen, C. M. (2021). Composing (with/in) extended reality: How students name their experiences with immersive technologies. *Computers and Composition*, 62, 102679. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2021.102679>
- Meneses, I (30 de marzo de 2023). ChatGPT y educación: ¿un nuevo enemigo o aliado de los profesores? [*ChatGPT and education: ¿a new enemy or ally of teachers?*]. El país.com. Recuperado de <https://acortar.link/S9J9Bf>
- Nature (2023). Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use. *Nature* 613, 612. doi:<https://doi.org/10.1038/d41586-023-00191-1>
- Rojano Ramos, S., López Guerrero, M. D. M., & López Guerrero, G. (2016). Desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias en el grado de maestro/a en educación infantil de la Universidad de Málaga. *Educación Química*, 27(3), 226-232. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.04.006>
- Sharma, B., & Mantri, A. (2020). Assimilating Disruptive Technology: A New Approach of Learning Science in Engineering Education. *Procedia Computer Science*, 172, 915-921. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.132>
- Senik, R., & Broad, M. (2011). Information technology skills development for accounting graduates: Intervening conditions. *International Education Studies*, 4(2), 105-110.
- Yau, A. H. Y., Yeung, M., & Lee, C. (2022). A co-orientation analysis of teachers' and students' perceptions of online teaching and learning in Hong Kong higher education during the COVID-19 pandemic. *Studies in Educational Evaluation*, 72, 101128. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101128>

Docencia Politécnica es una revista tanto impresa como electrónica de acceso abierto que publica trimestralmente artículos académicos relacionados con la docencia, intervenciones e innovaciones educativas, y las interacciones entre educación y sociedad que hoy se debaten y definen la educación politécnica. Docencia Politécnica es un espacio plural que promueve la comunicación entre docentes, directivos e instituciones educativas en torno a las implicaciones y desafíos en la docencia de nuestro tiempo.

## Formación docente

Artículos inéditos escritos por docentes, referentes a teorías, metodologías o técnicas pedagógicas que aplican en su labor cotidiana en la educación presencial o a distancia, en el aula, en el laboratorio, en el campo o en el ciberespacio.

## Trayectorias

Artículos inéditos escritos por docentes, referentes a la formación de competencias y habilidades de los estudiantes, analizadas en función de las necesidades, intereses y demandas de los problemas sociales, de la innovación y competitividad del sector productivo; así como la pertinencia social, laboral y productiva de los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes politécnicos.

## Tecnologías educativas

Artículos inéditos escritos por docentes, referentes a la formación de competencias y habilidades de los estudiantes, analizadas en función de las necesidades, intereses y demandas de los problemas sociales, de la innovación y competitividad del sector productivo; así como la pertinencia social, laboral y productiva de los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes politécnicos.

## Educación y sociedad

Artículos inéditos escritos por docentes, referentes a problemáticas sociales de profesores y estudiantes, así como la responsabilidad y el compromiso social de unos y otros.

# Lineamientos Editoriales

1. Los artículos enviados para su publicación deben ser inéditos, escritos con lenguaje claro, sintaxis correcta, estructura y secuencia lógica, al igual que coherente de proposiciones, en un texto que aproveche al máximo los recursos narrativos, literarios y gramaticales del idioma español.
2. Los artículos deben presentarse en formato tamaño carta con extensión mínima de 10 cuartillas y máxima de 18, a una columna, fuente tipográfica Times New Roman de 12 puntos, interlineado de 1.5 líneas, espaciado entre párrafos posterior de 12 puntos, en letras minúsculas, y en mayúsculas sólo en los casos autorizados por la gramática española.
3. El título debe contener un máximo de 15 palabras y corresponder con el contenido del artículo.
4. Los elementos gráficos como cuadros, gráficas, esquemas, dibujos o fotografías deben incluirse en formato editable y/o mandarse también por separado, ya que en el texto sólo servirán como referencia debido a que insertadas en Word no cuentan con la calidad para impresión. Las imágenes o fotos deberán tener un formato jpg o tiff, con una resolución mínima de 250 dpi a tamaño real, el ancho máximo de figura es 17.5 cm. En caso de insertar figuras y tablas creadas a partir de las herramientas de Word, se deberán mantener en formato editable.
5. Se evitarán notas a pie de página. La referencia de toda cita textual, idea o paráfrasis se añadirá al final de ésta entre paréntesis, indicando la página o páginas correspondientes, de acuerdo con los lineamientos de la *American Psychological Association* (APA), los cuales pueden consultarse en <https://apastyle.apa.org/> La lista de referencias bibliográficas o cibergráficas también deberá estructurarse según las normas del formato APA. Todo artículo de revista digital deberá llevar el doi correspondiente, y en los textos tomados de páginas digitales modificables se les añadirá la fecha de recuperación.
6. Se debe anexar la semblanza del autor o de los autores al final del mismo archivo Word. Se recomienda que cada semblanza se escriba empleando de 90 a 120 palabras, priorizando la trayectoria escolar y/o profesional en el Instituto Politécnico Nacional y con elementos curriculares de trascendencia nacional e internacional.
7. Los artículos deben enviarse a la dirección electrónica [innova@ipn.mx](mailto:innova@ipn.mx), con copia al correo electrónico [coord.ed.rie@gmail.com](mailto:coord.ed.rie@gmail.com)