

# REVISTA IA UAM-A

Nº4, Vol 1, Octubre-Diciembre 2025  
Laboratorio de IA del departamento de Administración



LA REVOLUCIÓN ARTIFICIAL: EL CAMBIO DEL  
PRESENTE, EL FUTURO SIN LÍMITES

**REVISTA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL UAM AZCAPOTZALCO DEL LABORATORIO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL  
DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN**

**Dr. Óscar Lozano Carrillo**

Coordinador de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Dr. Alfredo Garibay Suárez**

Asesor Editorial de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Ing. Cristian Arturo Plaza Cuadras**

Editor de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Abigail Rodríguez Abreu**

Asistente Editorial de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Víctor Daniel Santos Hortelano**

Coordinador digital de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Cinthia Noemi Zacatenco Arellano**

Coordinadora de contenido de la Revista de IA de la UAM Azcapotzalco

**Edición número 4**

**Datos relevantes de la IA. Volumen 1, Número 4, Año 2025**

Es una publicación electrónica editada por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, ubicada en Av. San Pablo Xalpa 420, Col. Nueva El Rosario, Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México, CP 02128. Editor Responsable: Ing. Cristian Arturo Plaza Cuadras. Reservas de Derecho al Uso Exclusivo. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor o de la Universidad Autónoma Metropolitana. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la UAM Azcapotzalco.



## Presentación

La Inteligencia Artificial se ha consolidado como uno de los fenómenos tecnológicos, sociales y culturales más influyentes de nuestro tiempo. Su presencia atraviesa múltiples dimensiones de la vida cotidiana: desde la forma en que aprendemos, trabajamos y nos comunicamos, hasta los modos en que creamos, consumimos información y construimos identidad. En este contexto, la presente revista reúne una diversidad de reflexiones, análisis y propuestas que buscan comprender críticamente el impacto de la IA, no solo como herramienta técnica, sino como un agente que transforma prácticas, saberes y relaciones humanas. Los artículos que conforman este número abordan la Inteligencia Artificial desde perspectivas interdisciplinarias, articulando enfoques tecnológicos, educativos, sociales, culturales y éticos.

Algunos textos profundizan en los mecanismos cognitivos y emocionales asociados al uso de la IA, como la dopamina, los sistemas de recompensa y la personalización algorítmica, permitiendo reflexionar sobre la manera en que estas tecnologías influyen en la atención, el comportamiento y la relación con las pantallas. Otros trabajos exploran el vínculo entre la IA y el pensamiento crítico, enfatizando la importancia de utilizarla como apoyo para el aprendizaje, la investigación y la creatividad, sin sustituir la capacidad reflexiva ni la autonomía intelectual.

Asimismo, esta edición incluye aportaciones centradas en el ámbito educativo, donde se analizan los efectos de la Inteligencia Artificial en la docencia, la motivación estudiantil, la formación en Administración y Estudios Organizacionales, así como en la construcción del liderazgo en la educación superior latinoamericana. Estas reflexiones subrayan la necesidad de modelos didácticos innovadores que integren la IA de manera ética, responsable y orientada al fortalecimiento de la integridad académica.

La creatividad y la producción de contenidos también ocupan un lugar central en la revista. Desde el cine, la pedagogía publicitaria y el diseño generativo —incluyendo propuestas como la creación de microorganismos mediante modelos de lenguaje genómicos—, los artículos muestran cómo la IA redefine los límites entre lo humano y lo artificial, abriendo nuevas posibilidades expresivas y cuestionando nociones tradicionales de autoría e innovación. De igual forma, se destaca la relevancia de la ingeniería de prompts y el dominio del lenguaje como competencias clave para dialogar de manera efectiva con los sistemas de IA.

En conjunto, esta revista invita a lectoras y lectores a reflexionar sobre la Inteligencia Artificial no como un fenómeno aislado, sino como un proceso complejo que exige pensamiento crítico, responsabilidad social y una comprensión profunda de sus implicaciones. Más que ofrecer respuestas definitivas, los textos aquí reunidos buscan abrir preguntas, generar debate y contribuir a una formación consciente frente a los desafíos y oportunidades que plantea la IA en el mundo contemporáneo.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| <b>Dopamin-IA.</b><br>Oscar Lozano Carrillo  | 5  |
| <b>IA como herramienta para aprender, no para sustituir el pensamiento crítico.</b><br>Abigail Rodríguez Abreu   | 8  |
| <b>La Inteligencia Artificial, una tecnología con lenguaje propio</b><br>Alfredo Espinosa Fernández  | 11 |
| <b>Transhumanismo: más allá de lo humano, una reflexión milenaria</b><br>Alfredo Espinosa Fernández  | 14 |
| <b>Ingeniería de la dopamina: cómo la IA programa tu adicción a las pantallas</b><br>Cristian Arturo Plaza Cuadras   | 17 |
| <b>Redes neuronales y aprendizaje por refuerzo profundo: mecanismos de recompensa, dopamina y personalización algorítmica en sistemas de recomendación.</b><br>Johana Luviano Flores   | 20 |
| <b>Escuelas y talleres de innovación, emprendimiento y de dirigentes sociales: una experiencia desde la vinculación con el medio de la facultad de ciencias económicas y administrativas de la Universidad de Valparaíso</b><br>Gonzalo Luna Negrete | 23 |
| <b>El impacto de la Inteligencia Artificial en la docencia y la motivación estudiantil</b><br>Laura Lisset Montiel Orozco  | 31 |
| <b>La importancia académica de redactar un prompt: fundamentos, prácticas y perspectivas para la investigación en ciencias sociales</b><br>Roger Ivanodik Juan López Churata   | 35 |
| <b>Imagine “CANVA-MicroO-25”. Diseño generativo de microorganismos con modelos de lenguaje genómicos</b><br>Gibrán Bárcenas  | 40 |
| <b>Ingeniería de prompts: el arte y la ciencia de dialogar con la Inteligencia Artificial</b><br>Gibrán Bárcenas   | 47 |
| <b>IA generativa en la formación en Administración y Estudios Organizacionales: efectos en el aprendizaje y modelos didácticos para fortalecer integridad académica y pensamiento crítico</b><br>Jorge Alberto Rosas Castro                          | 56 |
| <b>Excel y Copilot: formas de habitar con la Inteligencia Artificial Generativa</b><br>Elizabeth Ramírez Navarro   | 60 |
| <b>Inteligencia Artificial, poder y formación del liderazgo en la educación superior latinoamericana: una reflexión crítica desde el enfoque PIAESS</b><br>Leslie Bridshaw Araya   | 64 |
| <b>La Inteligencia Artificial en el cine: la nueva frontera creativa entre la innovación y la identidad</b><br>Víctor Daniel Santos Hortelano  | 68 |
| <b>Algoritmos y creatividad: redefiniendo los modelos de contenidos en la pedagogía publicitaria frente a la IA generativa.</b><br>Angélica Jacqueline Yunga Pérez   | 71 |





# Dopamin-IA

**Oscar Lozano Carrillo**  
**exato@azc.uam.mx**

**Fuente: hecha con Perplexity**

Los algoritmos de inteligencia artificial (IA) en redes sociales personalizan experiencias para maximizar el engagement, generando ciclos de placer que asemejan adicciones químicas, especialmente entre personas jóvenes.

Este artículo explora cómo estas tecnologías gestionan respuestas emocionales y neuroquímicas, beneficiando a corporaciones que moldean realidades culturales. Se analiza desde una perspectiva crítica e incluyente, promoviendo reflexión ética para todas las personas usuarias (Sadin, 2016; Sadin, 2020).

## **Interfaz psicoemocional del algoritmo de la IA**

Los algoritmos de IA crean una interfaz psicoemocional al analizar datos en tiempo real de todas las personas usuarias, como clics, tiempos de permanencia, "me gusta" y patrones de scroll, para predecir y entregar contenidos precisos que satisfacen deseos individuales.

Por ejemplo, plataformas como TikTok o Instagram emplean machine learning para mapear preferencias: si una persona disfruta videos de baile, el algoritmo prioriza similares, creando un feed "perfecto" que genera satisfacción inmediata y refuerza el uso continuo (Wonder, 2025).

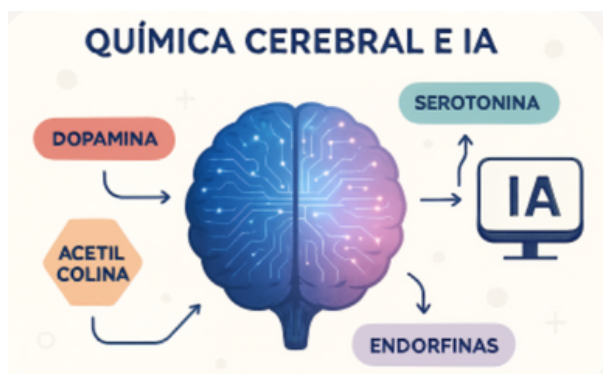
Esta personalización no es neutral; usa reinforcement learning para ajustar feeds dinámicamente, asegurando que cada interacción — escuchar música viral, leer memes o mirar reels— active centros de recompensa en el cerebro, fomentando lealtad emocional (Kaspersky, 2024).

En entornos incluyentes, esta interfaz adapta contenidos a diversidad cultural y de género, pero prioriza retención sobre bienestar. Estudios muestran que el 80% de recomendaciones en redes sociales se basan en historiales pasados, creando "burbujas" donde las personas solo ven lo que les gusta, limitando exposición a perspectivas diversas (Universidad de Valladolid, 2022). Para jóvenes, cuyo cerebro prefrontal madura hasta los 25 años, esta precisión algorítmica amplifica vulnerabilidades, convirtiendo scrolls casuales en hábitos compulsivos que simulan compañía emocional constante (Hootsuite, 2024).

La magia radica en la predictibilidad inversa: el algoritmo anticipa gustos con hasta 90% de precisión mediante big data, entregando placer auditivo, visual o intelectual exacto. Todas las personas, independientemente de edad o identidad, experimentan esta seducción digital, donde el contenido "gusta y disfruta" se convierte en adicción invisible (Algoritmo Digital, 2024).

## La química del amor a la IA

La personalización descrita genera microdosis de placer químico, ligando la interfaz psicoemocional a liberaciones de dopamina, el neurotransmisor del reward, similar a efectos de sustancias adictivas pero sin ingesta física. Cada "hit" algorítmico —una notificación, un video viral o un like— provoca picos dopaminérgicos breves e impredecibles, emulando refuerzo variable de Skinner, donde el placer radica en la anticipación más que en la recompensa (IBM, 2024). Neurocientíficamente, scrolls infinitos evitan bajones post-placer, manteniendo niveles elevados de dopamina y serotonina, lo que todas las personas sienten como euforia continua pero erosiona control impulsivo con el tiempo (Contents.ai, 2024).



FUENTE: COPILOT

En jóvenes, estas microdosis son particularmente potentes: cerebros en desarrollo tienen mayor densidad de receptores dopaminérgicos, haciendo que un reel de 15 segundos libere tanto placer como un bocado de chocolate, pero escalable a horas diarias. La IA gestiona esta química al escalar intensidad —de memes leves a challenges extremos—, induciendo tolerancia donde se necesita más contenido para el mismo rush, análogo a adicciones químicas (SocialBee, 2025). Evidencia de fMRI revela que usuarios frecuentes muestran hiperactividad en núcleo accumbens, idéntica a patrones en ludopatía digital (UPM, 2025).

Esta química no discrimina; personas de todos géneros y orígenes reciben dosis calibradas, pero el impacto es mayor en quienes buscan validación social, como adolescentes, donde el algoritmo explota vulnerabilidades emocionales para ciclos adictivos. Sadin (2016) advierte que esta "tiranía individual" digital internaliza placeres efímeros, erosionando autonomía colectiva.

## La era de la infocracia

Las grandes empresas de IA —Meta, ByteDance, Google, Envida— se benefician como beneficiarias primarias de esta adicción, integrando mercados masivos donde usuarias no solo consumen, sino que interiorizan narrativas culturales dictadas por algoritmos propietarios. Esta "infocracia" convierte datos en poder económico: en 2025, ingresos por publicidad personalizada superan los 500 mil millones USD, con usuarios jóvenes representando 40% del tiempo pantalla global, expandiendo mercados al normalizar uso compulsivo (Infobae, 2025). Empresas moldean "sentido de realidad" al priorizar contenidos virales que refuerzan consumismo, polarización o ideales corporativos, haciendo que todas las personas adopten visiones del mundo alineadas con profits (Sadin, 2020).

Culturalmente, esta hegemonía crea realidades espectrales: jóvenes internalizan filtros de belleza imposibles o challenges riesgosos como "normales", expandiendo influencia corporativa más allá de plataformas a comportamientos offline. Políticas como DSA en Europa intentan transparencia, pero empresas evaden mediante black boxes algorítmicos, consolidando monopolios donde adicción equivale a lealtad (Senado.cl, 2021). En términos incluyentes, afecta desproporcionadamente a comunidades marginadas, amplificando sesgos en feeds que refuerzan estereotipos de género o etnia (Dianova, 2025).

La infocracia trasciende clientes: usuarios se convierten en productores involuntarios de datos, alimentando IA que redefine cultura global, desde modas efímeras a opiniones políticas, beneficiando a elites tecnológicas (Raul Moreno, s.f.).



Fuente: esquema hecho con perplexity y renderizado por COPILOT



## Reflexión

Frente a DOPAMIN-IA, urge alfabetización digital incluyente para todas las personas, regulaciones que exijan transparencia algorítmica y límites éticos en personalización. Empresas deben priorizar bienestar sobre profits, fomentando desconexión consciente. Jóvenes, como grupo vulnerable, necesitan educación neurocientífica para romper ciclos. Hacia sociedades soberanas, no espectrales (Sadin, 2020).

## Referencias

- Algoritmo Digital. (2024). *¿Cómo usar la inteligencia artificial en redes sociales?*  
<https://algoritmo.digital/blog/como-usar-la-inteligencia-artificial-en-redes-sociales/algoritmo>
- Contents.ai. (2024). *Personalización de contenidos con IA generativa.*  
<https://www.contents.ai/es/magazine/contents>
- Dianova. (2025). *De los algoritmos a la acción: Cómo la IA está transformando la prevención de drogas.*  
<https://www.dianova.org/es/noticias/dianova>
- Hootsuite. (2024). *Algoritmos de las redes sociales: La guía 2024.*  
<https://blog.hootsuite.com/es/algoritmos-de-las-redes-sociales/hootsuite>
- IBM. (2024). *Personalización con IA.*  
<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/ai-personalizationibm>
- Infobae. (2025). *Cómo los algoritmos de las redes sociales fomentan la adicción digital.*  
<https://www.infobae.com/salud/2025/12/23/infobae>
- Kaspersky. (2024). *¿Qué papel juega la IA en las redes sociales?*  
<https://latam.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/social-media-ai>
- Raul Moreno Izquierdo. (s.f.). *Qué se sabe de la influencia en la adicción de los algoritmos de las redes sociales.*  
<https://raulmorenoizquierdo.com/raulmorenoizquierdo>
- Sadin, E. (2016). *La vida espectral.* Ediciones Akal.
- Sadin, E. (2020). *El individuo tirano: La vida en tiempos de liberaciones digitales.* Ediciones Akal.
- Senado.cl. (2021). *Inteligencia artificial, redes sociales y adicciones.*  
<https://www.senado.cl/comunicaciones/noticias/senado>
- SocialBee. (2025). *¿Cómo funcionarán los algoritmos de las redes sociales en 2025?*  
<https://socialbee.com/es/blog/socialbee>
- Universidad de Valladolid. (2022). *La personalización de contenidos en redes sociales.*  
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52437>
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM). (2025). *Los algoritmos definen la información que consumimos.*  
<https://www.upm.es/upm>
- Wonder. (2025). *El papel de la IA en la personalización.*  
<https://wonder-george.com/es/2025/04/29/wonder-george>
- <https://wonder-george.com/es/2025/04/29/el-papel-de-la-inteligencia-artificial-en-la-personalizacion-de-los-contenidos-de-las-redes-sociales/>
  - <https://latam.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/social-media-ai>
  - <https://algoritmo.digital/blog/como-usar-la-inteligencia-artificial-en-redes-sociales/>
  - <https://www.contents.ai/es/magazine/inteligencia-artificial/revolucionando-el-marketing-como-personalizar-contenidos-con-ia-generativa/>
  - <https://www.hostinger.com/mx/tutoriales/ia-para-redes-sociales>
  - <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52437>
  - <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/ai-personalization>
  - <https://blog.hootsuite.com/es/algoritmos-de-las-redes-sociales/>
  - <https://socialbee.com/es/blog/los-algoritmos-de-las-redes-sociales/>
  - [https://www.upm.es/UPM/SalaPrensa/Noticias\\_de\\_investigacion?id=CON17213&fmt=detail&prefmt=articulo](https://www.upm.es/UPM/SalaPrensa/Noticias_de_investigacion?id=CON17213&fmt=detail&prefmt=articulo)
  - <https://www.infobae.com/salud/2025/12/23/como-los-algoritmos-de-las-redes-sociales-fomentan-la-adiccion-digital-y-afectan-la-salud-mental/>
  - <https://www.senado.cl/comunicaciones/noticias/inteligencia-artificial-redes-sociales-y-adicciones-llego-el-momento-de>
  - <https://www.dianova.org/es/noticias/de-los-algoritmos-a-la-accion-como-la-ia-esta-transformando-la-prevencion-de-drogas/>
  - <https://raulmorenoizquierdo.com/que-se-sabe-de-la-influencia-en-la-adiccion-de-los-algoritmos-de-las-redes-sociales/>



# IA como herramienta para aprender

**Abigail Rodríguez Abreu**  
**al2223039210@azc.uam.mx**

**Fuente: hecha con CHATGPT**

## Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) ha transformado de manera significativa los procesos educativos, especialmente en la educación superior, donde su uso se ha incrementado como herramienta de apoyo al aprendizaje. Estas tecnologías permiten el acceso inmediato a información, la personalización del estudio y el apoyo en la comprensión de contenidos complejos. No obstante, su uso indiscriminado ha generado preocupación respecto al posible debilitamiento del pensamiento crítico en los estudiantes universitarios. El presente artículo tiene como objetivo analizar el papel de la Inteligencia Artificial como una herramienta complementaria en el aprendizaje, destacando la importancia de que no sustituya las capacidades cognitivas humanas, particularmente el análisis, la reflexión y la toma de decisiones.

A través de una revisión teórica, se examinan los beneficios, riesgos y desafíos del uso de la IA en el ámbito educativo, así como la necesidad de fomentar un uso ético y responsable. Se concluye que la Inteligencia Artificial debe emplearse como un recurso que fortalezca el pensamiento crítico y promueva un aprendizaje significativo, y no como un sustituto del razonamiento humano.

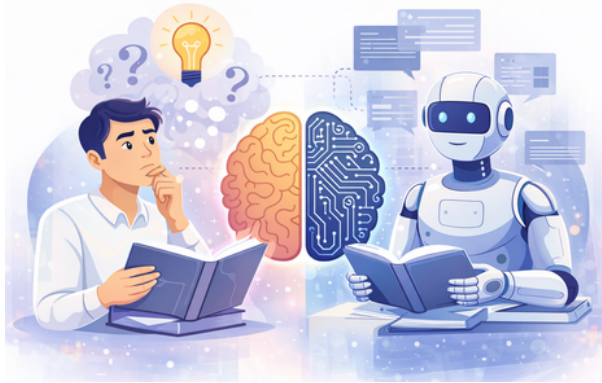
## Introducción

La Inteligencia Artificial se ha consolidado como una de las tecnologías más influyentes del siglo XXI, impactando de manera directa en diversos sectores de la sociedad, entre ellos la educación. En el contexto de la educación superior, la IA ha comenzado a desempeñar un papel relevante al facilitar el acceso a información, automatizar procesos y apoyar el aprendizaje de los estudiantes mediante herramientas digitales avanzadas. El uso de sistemas de IA, como asistentes virtuales, plataformas educativas inteligentes y generadores de contenido, ha modificado la manera en que los estudiantes adquieren conocimiento.

Estas herramientas ofrecen respuestas inmediatas, explicaciones personalizadas y apoyo constante, lo cual representa una ventaja significativa en términos de tiempo y comprensión de los contenidos académicos. Sin embargo, este avance tecnológico también ha generado debates y preocupaciones en torno a su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico. Diversos estudios señalan que el uso excesivo o inadecuado de la Inteligencia Artificial puede propiciar una dependencia tecnológica, en la cual los estudiantes se limitan a reproducir información sin cuestionarla, analizarla o reflexionar sobre ella.



Ante este panorama, resulta fundamental reflexionar sobre el papel que debe desempeñar la Inteligencia Artificial en el proceso educativo. El presente artículo tiene como finalidad analizar la IA como una herramienta de apoyo al aprendizaje, enfatizando que su función principal debe ser complementar y fortalecer el pensamiento crítico, y no sustituir la capacidad de análisis humano.



**Fuente: CHATGPT**

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el uso de la Inteligencia Artificial como herramienta de apoyo al aprendizaje en la educación superior, destacando su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los principales beneficios del uso de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje.
- Analizar los riesgos asociados al uso excesivo de herramientas de IA.
- Reflexionar sobre la importancia del pensamiento crítico en la formación universitaria.
- Proponer un uso ético y responsable de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo.

## **1. La Inteligencia Artificial en el ámbito educativo**

La Inteligencia Artificial se define como la capacidad de las máquinas para simular procesos cognitivos humanos, como el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones.

En el ámbito educativo, la IA se ha incorporado mediante plataformas digitales, sistemas de tutoría inteligente, análisis de datos académicos y asistentes virtuales. Estas herramientas permiten adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes, identificar áreas de oportunidad y ofrecer retroalimentación inmediata. En la educación superior, la IA se ha convertido en un recurso frecuente para la investigación, la elaboración de trabajos académicos y la resolución de dudas conceptuales, lo cual ha modificado significativamente las dinámicas tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

## **2. Beneficios de la Inteligencia Artificial como apoyo al aprendizaje**

El uso de la Inteligencia Artificial en la educación presenta múltiples beneficios cuando se emplea de manera adecuada. Uno de los principales es el acceso rápido y eficiente a información relevante, lo cual facilita la comprensión de temas complejos y favorece el aprendizaje autónomo. Asimismo, la IA permite la personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos al ritmo y estilo de cada estudiante. Esto contribuye a mejorar el rendimiento académico y a optimizar el tiempo de estudio. Además, estas herramientas pueden funcionar como apoyo para reforzar conocimientos previos, generar ejemplos prácticos y ampliar la perspectiva del estudiante sobre determinados temas. Cuando se utiliza de manera responsable, la Inteligencia Artificial puede convertirse en un aliado estratégico para el desarrollo académico, promoviendo un aprendizaje más dinámico y significativo.

## **3. Riesgos del uso de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje**

A pesar de sus beneficios, el uso inadecuado de la Inteligencia Artificial también conlleva diversos riesgos. Uno de los principales es la dependencia tecnológica, que puede llevar a los estudiantes a delegar completamente el proceso de análisis y reflexión a las herramientas de IA. Otro riesgo relevante es el plagio académico, ya que el uso indiscriminado de contenidos generados por IA puede afectar la originalidad y la integridad académica. Además, la falta de cuestionamiento sobre la información proporcionada por estas herramientas puede limitar el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales, como la argumentación y el pensamiento crítico. Por ello, es fundamental que los estudiantes comprendan que la Inteligencia Artificial no sustituye el razonamiento humano, sino que debe utilizarse como un apoyo complementario.

## **4. El pensamiento crítico como eje del aprendizaje universitario**

El pensamiento crítico es una habilidad esencial en la formación universitaria, ya que permite analizar, evaluar y reflexionar sobre la información de manera objetiva y fundamentada. Esta capacidad es indispensable para la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas en contextos académicos y profesionales.

En un entorno educativo cada vez más digitalizado, el pensamiento crítico adquiere una relevancia aún mayor, pues los estudiantes se enfrentan a grandes volúmenes de información generada por diversas fuentes, incluidas las herramientas de Inteligencia Artificial. Por ello, resulta indispensable fomentar una actitud crítica frente a la tecnología, promoviendo el cuestionamiento y la reflexión constante.

## 5. Uso ético y responsable de la Inteligencia Artificial en la educación

El uso ético de la Inteligencia Artificial en la educación implica reconocer sus alcances y limitaciones. Los estudiantes deben asumir un rol activo y consciente, utilizando estas herramientas como apoyo para comprender y analizar la información, y no como un medio para sustituir su propio esfuerzo intelectual. Asimismo, los docentes desempeñan un papel fundamental al orientar y regular el uso de la IA en el aula, promoviendo prácticas académicas responsables y fomentando el desarrollo del pensamiento crítico. La ética digital se convierte, por tanto, en un elemento clave para garantizar un uso equilibrado y formativo de la Inteligencia Artificial.



Fuente: CHATGPT

### Conclusiones

La Inteligencia Artificial se ha consolidado como una herramienta innovadora y de gran relevancia en el ámbito de la educación superior, ya que ofrece múltiples posibilidades para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su correcta implementación permite facilitar el acceso a la información, apoyar la comprensión de contenidos complejos y optimizar el tiempo de estudio, favoreciendo un aprendizaje más dinámico y eficiente para los estudiantes universitarios. Asimismo, la IA puede contribuir al desarrollo de habilidades académicas cuando se utiliza como un recurso complementario y no como una solución automática.

Sin embargo, es indispensable reconocer que el uso indiscriminado de la Inteligencia Artificial conlleva riesgos importantes, entre ellos la dependencia tecnológica, la reducción del análisis propio y el debilitamiento del pensamiento crítico. Estas habilidades son fundamentales en la formación universitaria, ya que permiten a los estudiantes cuestionar, reflexionar, argumentar y tomar decisiones informadas. Por ello, la IA no debe sustituir el razonamiento humano ni el esfuerzo intelectual, sino funcionar como un apoyo que estimule la reflexión y el aprendizaje autónomo.

El verdadero reto para las instituciones educativas, docentes y estudiantes consiste en fomentar un uso responsable, ético y consciente de la Inteligencia Artificial. Esto implica promover una actitud crítica frente a la información generada por estas tecnologías, así como establecer lineamientos que favorezcan la integridad académica y el desarrollo del pensamiento crítico. De esta manera, la Inteligencia Artificial puede convertirse en un aliado del aprendizaje significativo y en un recurso que contribuya al desarrollo integral, académico y profesional de los estudiantes universitarios, preparándolos para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digitalizada.

### Referencias

Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. Insight Assessment.  
<https://www.insightassessment.com>  
UNESCO. (2023). Inteligencia artificial y educación: Orientaciones para los responsables de políticas públicas. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.  
<https://www.unesco.org>  
Chomsky, N. (2023). La falsa promesa de la inteligencia artificial. Paidós.





# La Inteligencia Artificial, una tecnología con lenguaje propio

Alfredo Espinosa Fernández

Fuente: hecha con CHATGPT

El origen de la conversación sobre la *Inteligencia Artificial (IA)*, aunque parezca reciente, ha estado presente desde muy temprano en el imaginario colectivo y la ciencia ficción; anticipando preguntas sobre la interacción entre humano y tecnologías, teniendo como constante: *la comprensión preconcebida entre ambas partes*. El punto de partida conceptual nace en 1950, cuando *Alan Turing* planteó la pregunta fundacional: “¿Pueden pensar las máquinas?”. De este cuestionamiento derivó la *Prueba de Turing*, diseñada para evaluar si un sistema computacional puede generar respuestas indistinguibles de las humanas.

Este famoso test consiste en que un interrogador humano fuera capaz de distinguir entre una respuesta de texto dada por una computadora y un humano. La computadora supera la prueba cuando después de que el interrogador plantee varias preguntas escritas, este no sea capaz de decir con certeza de quien proviene las respuestas.

**Figura 1.** La Prueba de Turing

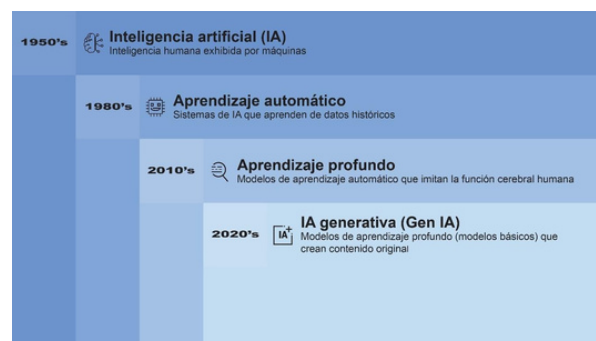


Nota: Secuencia de cómic de tres viñetas mostrando a un examinador realizando la Prueba de Turing en 1950, que termina en un resultado incierto. (Imagen generada por Google Gemini, 2025).

## La evolución conceptual y la disrupción de la Gen IA

Tras más de siete décadas de investigación, la IA ha evolucionado de una teoría experimental hacia un conjunto de tecnologías capaces de comprender, aprender, razonar y generar contenido.

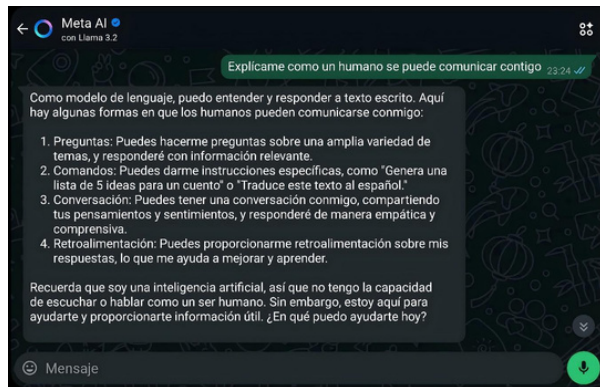
**Figura 2.** Conceptos derivados de la investigación de la IA a lo largo de 70 años



Nota: Principales conceptos resultantes a partir de los diferentes enfoques adoptados durante los programas de investigación de la IA; orientados principalmente, en el pensamiento y actuar humanos (Stryker y Kavlakoglu, 2024). Traducción propia.

Los *chatbots* (IBM, s.f.a) representan esta evolución al ofrecer conversaciones fluidas que imitan el diálogo humano, impulsados por modelos avanzados que interpretan la intención y el contexto.

**Figura 3.** Ejemplo de una conversación “común” con un chatbot



**Nota:** Ejemplo de una conversación entre la inteligencia artificial *Meta AI* y un usuario. Tecnología incorporada a la aplicación de mensajería instantánea conocida como *WhatsApp*, una aplicación con presencia gradual internacional en 43 países y multilingüe, al reconocer siete idiomas; por lo que no solo es el reconocimiento del lenguaje sino del idioma también (Meta, 2024).

### El procesamiento del lenguaje natural: entender y "hablar" como humanos

El Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP, por su acrónimo en inglés: *Natural Language Processing*), constituye el vínculo entre el lenguaje humano y la computación (Stryker y Holdsworth, 2023). Permite que las máquinas comprendan no solo palabras, sino intenciones, emociones y matices semánticos, habilitando herramientas como:

- Asistentes digitales,
- Motores de búsqueda,
- Chatbots,
- Modelos generativos y LLM.

El impacto del NLP va más allá de los dispositivos personales, ofreciendo beneficios significativos en el mundo empresarial.

**Tabla 1.** Descripción de los principales beneficios del NLP

| Beneficio                  | Descripción  |
|----------------------------|--|
| Automatización de tareas   | Reduce tareas repetitivas y facilita traducciones. |
| Análisis de datos avanzado | Permite extraer emociones y patrones desde textos. |
| Búsqueda mejorada          | Interpreta intención y significado.                |
| Generación de contenido    | Produce textos coherentes para ámbitos operativos. |

**Nota:** Desarrollado a partir del análisis realizado por Stryker y Holdsworth (2023).

La capacidad actual del NLP es el resultado de una evolución en sus métodos, combinando la lingüística computacional (el modelado basado en reglas del lenguaje) con la estadística y la IA:

1. *Basado en reglas*: limitado a instrucciones específicas.
2. *Estadístico*: introducción del aprendizaje automático y modelos probabilísticos.
3. *Aprendizaje profundo*: etapa dominante gracias a redes neuronales y modelos transformadores como *BERT* y *GPT*, cruciales para la Gen IA.

Estos métodos requieren tokenización, extracción de características y representaciones numéricas del lenguaje.

### La Comprensión del Lenguaje Natural: descifrando el significado humano

La *Comprensión del Lenguaje Natural* (NLU, por su acrónimo en inglés: *Natural Language Understanding*) se centra en interpretar el *significado profundo*, la intención y el contexto, abordando ambigüedades y expresiones complejas Belcic y Stryker (s. f.). Entre sus mecanismos destacan:

- *Tokenización y embeddings*,
- *Reconocimiento de entidades (NER)*,
- *Detección de intención*.

La NLU es esencial para que los chatbots mantengan conversaciones coherentes y útiles.

### Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño: La fuerza impulsora de la Gen IA

Los *Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño* (LLM, por su acrónimo en inglés: *Large Language Model*) son modelos entrenados con enormes volúmenes de datos que permiten generar, interpretar y transformar lenguaje con alto nivel de precisión (IBM., s.f.c). Sus aplicaciones principales incluyen:

- *Generación de texto*,
- *Resumen de información*,
- *Asistencia conversacional*,
- *Generación y traducción de código*,
- *Análisis de sentimientos*,
- *Traducción automática*.

### La Ingeniería de Prompts: El arte de conversar con la IA

La *Ingeniería de Prompts* (*Prompt Engineering*) o diseño de instrucciones, se ha convertido en una disciplina clave en la era de la Gen IA. Consiste en diseñar instrucciones eficaces para obtener resultados precisos y valiosos (IBM., s.f.b). Su principio esencial es claro: a mejores instrucciones, mejores resultados.

Sus beneficios incluyen optimización de resultados, ahorro de recursos y capacidad para traducir la intención humana en acciones comprensibles para modelos complejos.

Entre las técnicas más relevantes se encuentran:

- *Instrucción de "Disparo Cero" (Zero-Shot Prompting)*: instrucciones sin ejemplos previos.
- *Instrucción de "Pocos Disparos" (Few-Shot Prompting)*: instrucciones con ejemplos de referencia.
- *Cadena de Pensamiento (Chain-of-Thought - CoT)*: guiar al modelo mediante pasos intermedios para mejorar el razonamiento.

El rol del *ingeniero de prompts* exige conocimientos técnicos, habilidades comunicativas, creatividad y comprensión profunda de los LLM, donde la programación y la lógica son un complemento valioso.

**Figura 3.** Habilidades clave de un ingeniero de prompts



*Nota:* Desarrollado a partir del análisis realizado por IBM. (s.f.b) de las características del ingeniero de prompts. *Ingeniero de Prompts con características técnicas y blandas, estilo cómic, sobre un fondo blanco.* Generada con Gemini, 13 de noviembre de 2025.

## Conclusión

La tecnología es, en muchas ocasiones, el resultado de la imaginación humana convertida en realidad cotidiana. La Inteligencia Artificial, en particular, exige a la humanidad replantear su proceso de comunicación, recordándole los principios básicos de un mensaje efectivo: precisión, concisión y claridad.

La IA ha evolucionado hacia un ecosistema complejo en el que el lenguaje —su interpretación, generación y comprensión— es el eje fundamental. Desde la Prueba de Turing hasta los modelos generativos actuales, la interacción humano-máquina se ha refinado al punto de convertirse en un componente indispensable de la vida cotidiana y empresarial.

El dominio del NLP, la NLU y los LLM, así como la *ingeniería de prompts*, no solo representa un avance tecnológico, sino una transformación profunda en la manera en que definimos la comunicación, la automatización y el conocimiento en la era digital.

## Bibliografía:

- Belcic, I., & Stryker, C. (s. f.). ¿Qué es la comprensión de lenguaje natural (NLU)? IBM Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/natural-language-understanding>
- Google Gemini (Flash 2.5). (2025). Ingeniero de Prompts realista estilo cómic [Imagen generada por IA]. Google.
- Google Gemini (Flash 2.5). (2025). Secuencia de cómic de 3 escenas representando la Prueba de Turing con personaje de los años 50 [Imagen generada por IA]. Google.
- IBM Corporation. (s.f.a). ¿Qué es un chatbot? Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/chatbots> ibm.com
- IBM Corporation. (s.f.b). ¿Qué es el prompt engineering? [Artículo web]. Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/prompt-engineering>
- IBM Corporation. (s.f.c). Large language models [Artículo web]. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/large-language-models>
- IBM Corporation. (s.f.d). Tokens and tokenization. En IBM watsonx.ai documentation. Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/en/watsonx/saas?topic=solutions-tokens>
- IBM Corporation. (s.f.e). ¿Qué es Named Entity Recognition? IBM Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/named-entity-recognition> ibm.com
- Meta Platforms. (s. f.). Meta AI [Sitio web]. Recuperado de <https://ai.meta.com/meta-ai/>
- Meta Platforms. (2024, 23 de julio). Meta AI es ahora multilingüe, más creativa e inteligente [Entrada de blog]. Recuperado de <https://about.fb.com/ltam/news/2024/07/meta-ai-es-ahora-multilingue-mas-creativa-e-inteligente/>
- Stryker, C., y Bergmann, D. (s. f.). ¿Qué es un modelo de transformador? IBM Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/transformer-model>
- Stryker, C., y Holdsworth, J. (2023). ¿Qué es el procesamiento de lenguaje natural (PLN)? IBM Think. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/natural-language-processing>
- Stryker, C. y Kavlakoglu, E. (2024) What is AI? En IBM. Recuperado de <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. Mind, 59, 433–460. Recuperado de: <https://redirect.cs.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>





# Transhumanismo: más allá de lo humano, una reflexión milenaria

Alfredo Espinosa Fernández

Fuente: hecha con CHATGPT

El Transhumanismo no es solo una teoría futurista, sino un movimiento filosófico e intelectual que promueve la mejora de la condición humana mediante el uso de la ciencia y la tecnología. Su meta central es trascender las limitaciones biológicas y cognitivas que definen al *Homo sapiens*. Este movimiento se apoya en el optimismo hacia las posibilidades de la ciencia, reuniendo a expertos en áreas como la inteligencia artificial, la nanotecnología y la biotecnología aplicada.

Según Nick Bostrom, filósofo de la Universidad de Oxford y defensor clave del movimiento, el Transhumanismo es un movimiento que afirma el deber moral de mejorar las capacidades físicas y cognitivas de la especie humana, aplicando nuevas tecnologías para eliminar aspectos no deseados de la condición humana como el sufrimiento, la enfermedad, el envejecimiento, e incluso la condición mortal. Un ser "transhumano" sería un humano transformado, con capacidades superiores a las de un ser humano "normal", pero conservando aún su naturaleza.

Los esfuerzos para alcanzar esta ambiciosa visión se concentran en tres pilares fundamentales, conocidos como las "3 S": *Superlongevidad*, *Superinteligencia* y *Superbienestar*.

## Superlongevidad: La erradicación del envejecimiento

La Superlongevidad o inmortalidad funcional busca erradicar el envejecimiento como causa de muerte. A través de avances en ingeniería genética, nanotecnología y medicina regenerativa, se aspira a extender la vida útil de manera drástica o ilimitada, manteniendo la juventud y vitalidad.

El gerontólogo biomédico Aubrey de Grey, a través de su fundación SENS, plantea que el envejecimiento es un efecto secundario de la vida. La muerte se origina por el daño molecular constante y progresivo que, al acumularse, debilita el organismo y se manifiesta como enfermedades de la vejez. De Grey sugiere que, aunque el conocimiento actual de la biología dificulta manipular directamente el metabolismo para desacelerar este daño, existen alternativas para lograr el objetivo.

El anhelo de detener el paso del tiempo se refleja en la literatura, como en *El Retrato de Dorian Grey* (Wilde, 1890), donde Dorian logra que un retrato absorba su envejecimiento. Este paralelismo evoca una pregunta ética: ¿mantiene su significado una vida indefinidamente extendida, o se logra a costa de la conciencia o moralidad?



**Figura 1.** Superlongevidad



*Nota:* Comparación del envejecimiento biológico natural y el potencial de superlongevidad a través de la nanotecnología y la ingeniería genética, con una alusión a *El Retrato de Dorian Grey*. Imagen basada en el texto descriptivo del usuario. Generada con Gemini, 9 de diciembre de 2025.

### **Superinteligencia: la fusión con la mente artificial**

La Superinteligencia se enfoca en aumentar radicalmente la capacidad cognitiva humana. Los métodos incluyen el uso de interfaces cerebro-máquina, aumentos farmacológicos, o la integración directa de la Inteligencia Artificial (IA). El transhumanismo ve a la IA como una posible extensión de la mente, capaz de abordar problemas de complejidad inabordable.

Un ejemplo en la práctica es el artista vanguardista Neil Harbisson, el primer ser humano reconocido como cíborg por un gobierno. Harbisson tiene una antena implantada que le permite conectarse a internet e incrementar su percepción sensorial, ejemplificando, según él, el siguiente paso en la evolución humana y el nacimiento de una "transespecie".

El inventor Raymond Kurzweil predice una fusión inminente entre máquinas y humanos, pronosticando la posibilidad de "cargar" la mente a una "nube" de información hacia finales de este siglo, un evento que él denomina la "Singularidad".

Sin embargo, el informático John McCarthy, considerado el padre de la IA, señaló en 1983 la paradoja de cómo asegurar que la IA pueda superar la inteligencia humana, si los procesos mentales humanos se comprenden solo superficialmente.

La Superinteligencia busca replicar y superar la *metis* (astucia e ingenio) de arquetipos literarios como Ulises (*La Odisea*, Homero, siglo VIII a. C.). Una IA, como un "Ulises digital", podría calcular trayectorias complejas y resolver problemas a una velocidad inalcanzable para la biología. La diferencia clave radica en que Ulises aplica su inteligencia en un contexto ético-emocional, mientras que la IA necesitaría un marco ético completamente nuevo para su capacidad superior.

**Figura 2.** Superinteligencia



*Nota:* La fusión de la astucia humana (Ulises) con la capacidad de cálculo de la inteligencia artificial. Imagen basada en el texto descriptivo del usuario. Generada con Gemini, 9 de diciembre de 2025.

### **Superbienestar: la erradicación del sufrimiento**

El tercer pilar, el Superbienestar, se define como un estado de plenitud emocional y física permanente, libre de dolor, sufrimiento y depresión. Esto se buscaría mediante neurotecnologías que regulen el estado de ánimo, terapias genéticas o una "optimización hedónica" de la experiencia humana.

Este postulado se asemeja al cumplimiento mágico e instantáneo de los deseos en historias como *Aladino* y *la Lámpara Maravillosa* (*Las Mil y Una Noches*, Anónimo, 2014).

La analogía plantea un dilema: ¿El bienestar "sin esfuerzo" es tan valioso como el bienestar ganado a través de la superación del sufrimiento? El transhumanismo busca eliminar el *pathos* (sufrimiento), mientras que la literatura clásica a menudo sugiere que la felicidad se valora más por el camino recorrido para alcanzarla.

El filósofo estadounidense David Pearce propone en *El Imperio Hedonista* una estrategia para erradicar el sufrimiento de toda vida consciente mediante manipulaciones tecnológicas como la ingeniería genética y el desarrollo de mejores drogas. En esencia, la búsqueda de una "pastillita de la felicidad". Pearce sugiere que el ambiente humano se "reseteará" para vivir en un "paraíso" donde los estados desagradables de consciencia serán desterrados, configurando la creación según ideales soñados, lo que podría llevar a que la especie dominante sea una "Transespecie".

**Figura 3.** Superbienestar



**Nota:** Representación del contraste entre el sufrimiento humano actual (hospitales, pobreza, zonas de guerra) y un futuro de "Superbienestar" transhumanista (ciudad utópica, ingeniería genética, pastillas de felicidad). Imagen basada en el texto descriptivo del usuario. Generada con Gemini, 9 de diciembre de 2025.

### Conclusión:

El Transhumanismo, impulsado por las "3 S", es un motor de progreso tecnológico formidable. Sin embargo, su confrontación con los arquetipos de la literatura clásica (Dorian Grey, Ulises y Aladino) revela que las preguntas fundamentales de la existencia persisten: el significado de la vida finita, el uso ético del poder y el valor del sufrimiento.

La visión transhumanista busca reescribir la narrativa humana con código y biotecnología. El futuro dependerá de si podemos integrar la *Superlongevidad*, *Superinteligencia* y *Superbienestar* sin sacrificar la complejidad, la belleza, y la necesidad trágica de nuestras limitaciones biológicas y morales, que nos hacen intrínsecamente humanos.

### Bibliografía:

- Anónimo (2014). Las mil y una noches. Ciudad de México, México. Porrúa.
- Bio.etica web (2011). Transhumanismo y Posthumano: principios teóricos e implicaciones bioéticas. En Transhumanismo. Recuperado de: [https://www.bioeticaweb.com/transhumanismo-y-post-humano-principios-teoricos-e-implicaciones-bioacticas/#\\_edn2](https://www.bioeticaweb.com/transhumanismo-y-post-humano-principios-teoricos-e-implicaciones-bioacticas/#_edn2)
- Bostrom, N. (2003) Intensive Seminar on Transhumanism, Yale University, 26 June 2003. Recuperado de: <https://nickbostrom.com>
- Bostrom, N. (2005). A History of Transhumanist Thought. Journal of Evolution and Technology, 14(1). Recuperado de: <https://jetpress.org/volume14/bostrom.html>
- Gemini. (2025). Comparación entre el envejecimiento humano natural con la ingeniería genética y la nanotecnología, enfatizando el relato de Dorian Gray. [Imagen generada por inteligencia artificial].
- Gemini. (2025). Comparación visual del mundo actual y un futuro de "Superbienestar" (optimización hedónica y erradicación del sufrimiento) propuesto por el transhumanismo [Imagen generada por inteligencia artificial]. Gemini.
- Gemini. (2025). Superinteligencia: La fusión de la astucia humana (Ulises) con la capacidad de cálculo de la inteligencia artificial [Modelo de generación de imágenes generativas].
- Homero. (siglo VIII a. C.). La Odisea.
- Mentees Brillantes (2017, octubre, 18). Aubrey de Grey: En el futuro viviremos 1000 años. En YouTube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=qKzfyu5GsAI>
- Mikos Lukacs (2019, noviembre, 9). David Pearce: manipulando nuestros genes erradicaremos el sufrimiento. En YouTube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=9J3YtX4syik>
- National Geographic España (2019) Breve historia visual de la inteligencia artificial. En National Geographic España. Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-visual-inteligencia-artificial\\_14419](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/breve-historia-visual-inteligencia-artificial_14419)
- TEDx Talks. (2016, junio 16). El renacimiento de nuestra especie | Neil Harbisson | TEDxMexicoCity. En YouTube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=413tYhYJkrc>
- The Hedonistic Imperative (2003). Sintiéndose maravillosamente, por siempre... David Pearce en conversación con R. U. Sirius. (First published in English in the NeoFiles. 16 December 2003). Recuperado de: <https://www.hedweb.com/hedethic/es.html>
- Wilde, O. (1999). El retrato de Dorian Gray. Madrid, España. Unión editorial.





# Ingeniería de la dopamina: cómo la IA programa tu adicción a las pantallas

Cristian Arturo Plaza Cuadras

Fuente: hecha con CHATGPT

## La matemática detrás del "scroll" y la búsqueda de gratificación instantánea.

La inteligencia artificial ha dejado de ser una simple herramienta de consulta para convertirse en el arquitecto invisible de nuestros deseos. Cada vez que desbloqueamos el teléfono, entramos en un entorno diseñado milimétricamente no para informarnos, sino para retenernos. Detrás de la aparente magia de un video de TikTok que "sabe exactamente lo que te gusta" o de una recomendación de Netflix irresistible, existe una compleja maquinaria de algoritmos de aprendizaje por refuerzo. Este artículo explora la intersección entre las matemáticas avanzadas y la neurobiología humana, analizando cómo la IA dosifica la dopamina para atrapar al usuario. ¿Somos consumidores de contenido o el producto de una ecuación matemática?

**Lo atractivo: La promesa de la personalización extrema** "El algoritmo no quiere que seas feliz, quiere que seas predecible."

En su faceta más amable, la inteligencia artificial aplicada a las redes sociales y plataformas de contenido ofrece una experiencia de usuario sin precedentes. La personalización algorítmica resuelve el problema de la "paradoja de la elección".

Con millones de canciones en Spotify o videos en YouTube, el cerebro humano se satura ante tantas opciones. La IA interviene como un curador personal, filtrando el ruido y entregando aquello que resuena con nuestros intereses.

Plataformas como Netflix utilizan sistemas de recomendación que analizan miles de puntos de datos: qué ves, cuándo pausas, qué día de la semana es y qué vieron usuarios con perfiles similares. Según un informe técnico de la compañía, el 80% del contenido que se consume en la plataforma proviene de recomendaciones algorítmicas y no de búsquedas directas (Gomez-Uribe & Hunt, 2016). Esto genera una sensación de comodidad y "conexión" con la tecnología; sentimos que la máquina nos entiende.

Sin embargo, esta eficiencia tiene un doble filo. Lo que comienza como una herramienta para descubrir música nueva o aprender una habilidad, rápidamente se transforma en un mecanismo de retención. La línea entre "dar al usuario lo que quiere" y "explotar las vulnerabilidades psicológicas del usuario" es cada vez más difusa.

La mecánica oculta: Matemáticas de la dopamina  
Para entender cómo la IA nos atrapa, debemos entender qué busca optimizar.

En el lenguaje de la ciencia de datos, esto se llama "función de recompensa" (*reward function*). El objetivo matemático de la mayoría de las redes sociales es maximizar el "tiempo en pantalla" (*Time on Site*).

### 1. El refuerzo intermitente variable

El psicólogo B.F. Skinner descubrió a mediados del siglo XX que la forma más efectiva de condicionar un comportamiento no es dar una recompensa cada vez que se realiza una acción, sino darla de forma aleatoria. Esto se conoce como *refuerzo intermitente variable*. Los algoritmos de IA actuales han digitalizado la "Caja de Skinner". Cuando deslizas el dedo para actualizar tu *feed* de Instagram o Twitter, no sabes qué vas a encontrar. Puede ser una noticia aburrida, un meme irrelevante o, de repente, una notificación de "Me gusta" o un video fascinante. Esa incertidumbre matemática genera un pico de dopamina —el neurotransmisor del deseo y la anticipación— mucho mayor que si la recompensa fuera predecible. Estudios recientes en neurociencia confirman que la anticipación incierta de una recompensa social activa las mismas regiones cerebrales que las máquinas tragamonedas en los ludópatas (Sherman et al., 2016).

### 2. Predicción y error

La IA utiliza modelos de Deep Learning para predecir qué contenido generará esa reacción en tu cerebro. Cada segundo que pasas viendo una imagen, cada vez que haces zoom o compartes, el algoritmo ajusta sus pesos matemáticos. Si el algoritmo predice que te gustará un video y lo ignoras, se genera un "error de predicción". El sistema aprende y recalibra instantáneamente para ofrecerte un estímulo diferente, probando constantemente hasta encontrar la llave química que libera tu dopamina. Es una optimización matemática constante donde la variable a despejar es tu atención.

El peligro: Los costos cognitivos y emocionales

"Si no pagas por el producto, el producto eres tú."

La aplicación industrial de estas dosis de dopamina calculadas tiene consecuencias tangibles en el desarrollo personal y la salud mental de la sociedad moderna.

### 1. El secuestro de la atención y la "economía de la atención"

La capacidad de concentración profunda (Deep Work) está siendo erosionada. Al acostumbrar al cerebro a recibir micro-dosis de gratificación instantánea cada 15 segundos (como en el formato de Reels o TikTok), la capacidad para tolerar el aburrimiento o realizar tareas cognitivas largas disminuye. Un estudio de la Universidad de California encontró que, tras ser interrumpidos por notificaciones digitales, los trabajadores tardan un promedio de 23 minutos en volver a concentrarse plenamente en su tarea original (Mark, Gudith, & Klocke, 2008).

La IA está entrenada para interrumpirnos, fragmentando nuestro día en momentos monetizables para los anunciantes.



### 2. Polarización y cámaras de eco

Para maximizar el tiempo de retención, los algoritmos han aprendido una verdad incómoda sobre la psicología humana: las emociones negativas, como la indignación o el miedo, retienen la atención más tiempo que las emociones neutrales.

Esto lleva a que la IA priorice contenido que radicaliza o polariza. Un informe interno filtrado de Facebook admitió que sus algoritmos explotaban la "división social" para ganar tracción (Hao, 2021). El sistema no tiene ética, solo tiene matemáticas; si un video de conspiración mantiene al usuario pegado a la pantalla 10 minutos más que un video educativo, el algoritmo promocionará la conspiración.

### 3. Ansiedad y comparación social

Especialmente en adolescentes, la optimización algorítmica de la belleza y el estilo de vida genera estándares inalcanzables. La IA selecciona y viraliza los cuerpos "perfectos" o las vidas "exitosas" porque generan más *engagement*. La psicóloga Jean Twenge, en sus investigaciones sobre la "Generación iGen", correlaciona directamente el aumento del uso de redes sociales con el incremento de tasas de depresión y ansiedad en jóvenes desde 2012 (Twenge, 2017). La comparación constante, alimentada por un *feed* que nunca termina (*Infinite Scroll*), crea un ciclo de insatisfacción crónica.

### La seducción conversacional: El caso de ChatGPT y los LLMs

Mientras que las redes sociales nos atrapan mediante el bombardeo pasivo de imágenes, las inteligencias artificiales generativas de texto (LLMs) como ChatGPT, Gemini o Claude utilizan un mecanismo de retención más sutil y psicológico: la antropomorfización y el costo hundido.

A diferencia del "tragamonedas" de TikTok, un chatbot no te ofrece premios aleatorios visuales, sino validación intelectual. El algoritmo de retención aquí se basa en tres pilares distintos:



## 1. El Efecto IKEA y la Inversión Cognitiva

En psicología, el "Efecto IKEA" dicta que valoramos más aquello que ayudamos a construir. Con un chatbot, el usuario no es un espectador pasivo; es un co-creador. Cuanto más contexto, instrucciones y datos personales le das a la IA, más personalizada y útil se vuelve la respuesta. Esto genera una barrera de salida masiva conocida como "costo hundido". El usuario siente que no puede cambiar de plataforma o dejar de usarla porque "esta IA ya me conoce", creando una dependencia funcional donde el cerebro prefiere delegar el pensamiento a la máquina antes que empezar de cero (costo cognitivo).

## 2. La ilusión de la empatía y el "Efecto Eliza"

Aunque sabemos que hablamos con un código, nuestro cerebro social evolutivo no está diseñado para distinguir entre una conversación humana y una simulación lingüística de alta calidad. Esto se llama el "Efecto Eliza". Los LLMs están entrenados con un tono servicial, infinitamente paciente y libre de juicios. Para muchas personas, la interacción con la IA se vuelve adictiva porque ofrece un espacio seguro de validación que a veces falta en las relaciones humanas reales. La IA nunca se cansa de tus preguntas, nunca te juzga por tus dudas y siempre tiene una respuesta, generando una dependencia emocional sutil pero potente.



## 3. La gamificación del "Prompting"

Interactuar con estas IAs se ha convertido en un juego de habilidad. Lograr que la IA haga exactamente lo que queremos libera dopamina asociada al logro y la competencia. Sentimos que estamos "domando" a la bestia tecnológica, cuando en realidad, estamos entrenando al modelo gratuitamente con nuestros datos y patrones de pensamiento.

## Conclusión

"La IA debe ser una herramienta que usamos, no una herramienta que nos usa."

La inteligencia artificial es una proeza tecnológica con el potencial de elevar el conocimiento humano, pero cuando se aplica bajo la lógica de la "economía de la atención", se convierte en un depredador de nuestro tiempo y bienestar mental. No se trata de demonizar la tecnología, sino de comprender que estamos interactuando con supercomputadoras cuyo único objetivo programado es hackear nuestra bioquímica cerebral.

El desafío para el desarrollo personal en la era de la IA no es solo aprender a usar estas herramientas para trabajar o estudiar, sino desarrollar la disciplina para resistir sus encantos matemáticos. Recuperar nuestra soberanía digital implica ser conscientes de que, al otro lado de la pantalla, no hay magia: hay una ecuación diseñada para que no dejes de mirar.

## Bibliografía

- Gomez-Uribe, C. A., & Hunt, N. (2016). The Netflix Recommender System: Algorithms, Business Value, and Innovation. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 6(4), 1-19. <https://doi.org/10.1145/2843948>
- Hao, K. (2021). How Facebook got addicted to spreading misinformation. *MIT Technology Review*. Recuperado de <https://www.technologyreview.com/2021/03/11/1020600/facebook-responsible-ai-misinformation/>
- Lembke, A. (2021). Dopamine Nation: Finding Balance in the Age of Indulgence. Dutton.
- Mark, G., Gudith, D., & Klocke, U. (2008). The cost of interrupted work: More speed and stress. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 107-110.
- Sherman, L. E., Payton, A. A., Hernandez, L. M., Greenfield, P. M., & Dapretto, M. (2016). The Power of the Like in Adolescence: Effects of Peer Influence on Neural and Behavioral Responses to Social Media. *Psychological Science*, 27(7), 1027-1035.
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy--and Completely Unprepared for Adulthood*. Atria Books.



# Redes neuronales y aprendizaje por refuerzo profundo

Johana Luviano Flores

Fuente: hecha con CHATGPT

**Mecanismos de recompensa, dopamina y personalización algorítmica en sistemas de recomendación.**

## Objetivo

El objetivo de este artículo es proporcionar un análisis exhaustivo de los modelos computacionales de redes neuronales y los sistemas de aprendizaje por refuerzo profundo (Deep RL), los cuales han transformado los sistemas de recomendación modernos, enfocándose en cómo estos modelos computacionales son análogos a los procesos biológicos de dopamina en el cerebro. Se explora cómo la optimización de recompensas y el uso de errores de predicción de recompensa (RPE) en el aprendizaje algorítmico pueden replicar dinámicas cerebrales, con implicaciones para la cognición, el comportamiento del usuario y las consideraciones éticas.

## 1. Redes neuronales: fundamentos teóricos y su aplicación a la recomendación.

Las redes neuronales artificiales (RNA) son modelos computacionales inspirados en el funcionamiento de las redes neuronales biológicas. Cada red consta de capas de unidades de procesamiento conectadas que aprenden representaciones no lineales de los datos a través de un proceso iterativo de ajuste de pesos y sesgos mediante algoritmos de optimización.

La arquitectura típica incluye neuronas artificiales distribuidas en capas de entrada, ocultas y de salida, con funciones de activación no lineales como ReLU (Rectified Linear Unit) o sigmoides.

La retropropagación (backpropagation) se utiliza para calcular el gradiente de la función de pérdida respecto a los parámetros de la red, lo que permite ajustar los pesos en función de los errores cometidos durante el entrenamiento. En el campo de la personalización algorítmica, las RNA se utilizan para aprender representaciones latentes de los usuarios y de los ítems dentro de un espacio de características multidimensional.

Estas representaciones latentes son fundamentales para predecir las interacciones del usuario con los ítems, como el contenido que podría gustarles o las compras que podrían realizar.

Las técnicas de autoencoder y redes convolucionales se aplican ampliamente en estos sistemas para mejorar la precisión de las predicciones mediante la extracción de patrones ocultos y la reducción de dimensionalidad. (Goodfellow et al., 2016)

## 2. Aprendizaje por refuerzo: estrategias óptimas en sistemas de recomendación.



El aprendizaje por refuerzo (RL) es un paradigma donde un agente interactúa con su entorno, tomando decisiones secuenciales para maximizar una recompensa acumulada. Un Proceso de Decisión de Markov (MDP) es una representación formal de este proceso, donde el agente selecciona acciones  $a_t \in A$  en un estado  $s_t \in S$ , y recibe una recompensa  $r_t$  con la dinámica de transición  $P(s_{t+1} | s_t, a_t)$ .

Los algoritmos de RL más comunes incluyen Q-learning y SARSA, que intentan estimar la función de valor  $Q(s_t, a_t)$ , representando la expectativa de la recompensa futura bajo una política. Sin embargo, para tareas complejas de personalización y recomendación, Deep RL se ha convertido en la herramienta preferida, ya que permite que redes neuronales profundas aproximen tanto las funciones de valor  $V(s)$  como las políticas  $\pi(s)$ , superando las limitaciones de los métodos clásicos debido a la alta dimensionalidad del espacio de estados y acciones. (Mnih et al., 2015)

El modelo de Deep Q-Network (DQN) es un ejemplo clave de Deep RL, donde una red neuronal es utilizada para aproximar la función de acción-valor  $Q(s_t, a_t)$ . Este enfoque ha demostrado su eficacia en entornos complejos y de alta dimensionalidad, como los juegos de Atari, donde la interacción entre el agente y el entorno es secuencial y dinámica. En el contexto de sistemas de recomendación, DQN y sus variantes se emplean para optimizar las decisiones de recomendación basadas en el comportamiento pasado del usuario, aprendiendo una política que maximiza el engagement a largo plazo. (Mnih et al., 2015)



### 3. Dopamina y error de predicción de recompensa: modelos biológicos y computacionales.

El sistema dopaminérgico juega un papel central en los procesos de recompensa y motivación, donde la dopamina actúa como un neurotransmisor crítico para el aprendizaje adaptativo y la toma de decisiones.

La teoría del error de predicción de recompensa (RPE), propuesta por Schultz et al., establece que las neuronas dopaminérgicas codifican la diferencia entre la recompensa esperada y la recompensa recibida, lo que impulsa el aprendizaje basado en refuerzo.

En términos matemáticos, la RPE se define como:  $t = r_t + \gamma V(s_{t+1}) - V(s_t)$  donde  $r_t$  es la recompensa observada,  $\gamma$  es el factor de descuento y  $V(s)$  es la función de valor de estado.

Esta señal de error se utiliza para actualizar la estimación de valor  $V(s_t)$  y ajustar el comportamiento del agente de acuerdo con la predicción de recompensa. (Schultz, 2016) Los modelos de RL en IA, como el temporal difference learning (TD), están formalmente alineados con esta teoría. El algoritmo de Q-learning y su versión profunda, DQN, implementan la actualización basada en RPE al ajustar la función  $Q(s_t, a_t)$  utilizando la diferencia entre las recompensas observadas y las esperadas.

Este mecanismo computacional de error tiene una analogía directa con el proceso biológico de la dopamina, ya que ambos sirven como señales de aprendizaje para reforzar comportamientos que resultan en recompensas inesperadas o superiores a las expectativas.

### 4. Implicaciones éticas y cognitivas: la dopamina digital en el engagement

Los sistemas de recomendación diseñados con redes neuronales profundas y RL no solo maximizan la predicción de preferencias del usuario, sino que optimización de la recompensa puede tener consecuencias cognitivas y emocionales profundas.

Los algoritmos de recomendación que explotan el ciclo de recompensa variable —similares al refuerzo intermitente utilizado en la psicología conductista— pueden crear patrones de comportamiento adictivos que favorecen la repetición de interacciones, estimulando un ciclo dopaminérgico de gratificación instantánea. (Duhigg, 2012)

Este tipo de interacción “adictiva” no necesariamente es intencional, pero puede surgir como una consecuencia emergente de la optimización algorítmica para maximizar el engagement, lo que puede llevar a un uso excesivo de la plataforma.

La dopamina digital, entonces, actúa de manera similar a los mecanismos de recompensa biológicos, pero en un entorno computacional controlado que puede potenciar ciertos comportamientos a costa del bienestar a largo plazo. Esto plantea preguntas sobre la responsabilidad ética de los diseñadores de algoritmos y la necesidad de regulaciones para mitigar los efectos negativos en la salud mental de los usuarios. (Jiang et al., 2023)

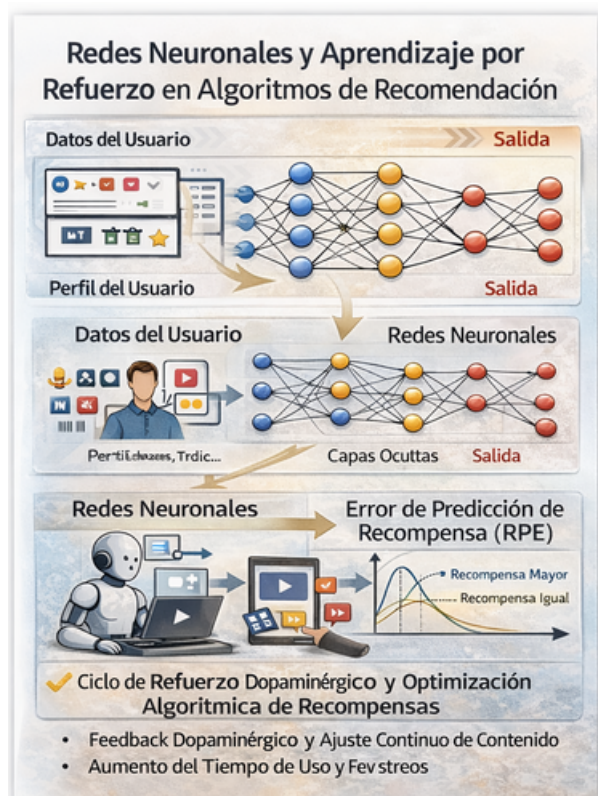
### 5. Conclusión: hacia un diseño responsable y transparente en la personalización algorítmica

Las redes neuronales profundas y el aprendizaje por refuerzo han transformado los sistemas de recomendación, permitiendo una personalización detallada y adaptativa que imita procesos naturales de aprendizaje basados en recompensa. La alineación matemática entre error de predicción de recompensa y los mecanismos dopaminérgicos abre nuevas oportunidades para mejorar la precisión de la personalización, pero también plantea serios riesgos en cuanto al diseño ético y la manipulación del comportamiento humano.

Es fundamental avanzar hacia un modelo de IA responsable, donde se balanceen las métricas de engagement con el bienestar del usuario, integrando métricas de bienestar y desarrollo cognitivo en los sistemas de evaluación. El diseño transparente y la regulación de los algoritmos de recomendación se convierten en herramientas esenciales para prevenir el abuso de mecanismos de recompensa y proteger la autonomía y salud mental de los usuarios.

### Bibliografía

- Duhigg, C. (2012). *How companies learn your secrets*. *The New York Times*. (nytimes.com)
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Jiang, L., Liu, S., & Yang, H. (2023). The ethical challenges in reinforcement learning for personalized recommendation systems. *ScienceDirect*. (sciencedirect.com)
- Mnih, V., Kavukcuoglu, K., Silver, D., et al. (2015). Human-level control through deep reinforcement learning. *Nature*. (nature.com)
- Schultz, W. (2016). Dopamine reward prediction error coding. *PMC*. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)







# Escuelas y talleres de innovación, emprendimiento y de dirigentes sociales

**Gonzalo Luna Negrete**  
[gonzalo.luna@uv.cl](mailto:gonzalo.luna@uv.cl)

**Fuente: hecha con CHATGPT**

**Una experiencia desde la vinculación con el medio de la facultad de ciencias económicas y administrativas de la Universidad de Valparaíso.**

## **Resumen**

La Vinculación con el Medio (VcM) en las universidades chilenas es un conjunto de actividades y nexos estratégicos que las instituciones de educación superior establecen con la sociedad y su entorno territorial. Su objetivo central es lograr una doble vía de retroalimentación: por un lado, mejorar las funciones internas de la universidad (docencia e investigación) y, por otro, contribuir activamente al desarrollo sostenible de su entorno.

La Universidad de Valparaíso, como institución pública y autónoma, declara explícitamente su compromiso con el desarrollo regional sostenible y su visión de estar profundamente vinculada con la realidad de su entorno. Es a partir de esta visión, es que su facultad de Ciencias Económicas y Administrativas ha buscado convertirse en un agente activo y comprometido con la transformación y el progreso de la región de Valparaíso a través de un plan de acciones que han buscado fomentar y poner en valor a su entorno económico regional, a través de un conjunto de pro-

grama de actividades que se han orientado en formar emprendedores integrales mediante el desarrollo de competencias técnicas y habilidades blandas, proporcionando las herramientas necesarias para transformar ideas innovadoras en modelos de negocio sostenibles, escalables y con impacto social.

## **Palabras clave**

Chile, Sociedad civil, Liderazgo, Innovación, Desarrollo social.

## **Introducción**

El concepto de la Vinculación con el medio emprendida por las universidades chilenas se define como aquel conjunto de actividades y nexos que estas instituciones de educación superior llevan a cabo en conjunto con la sociedad, las cuales buscan retroalimentar y mejorar las funciones universitarias de docencia e investigación y contribuir al desarrollo sostenible de su entorno.

Estas se producen mediante acciones de colaboración y el intercambio de conocimientos y se han transformado en las últimas décadas de una actividad considerada como auxiliar a ser considerada como un ámbito clave de su quehacer institucional. Esta relación va más allá de la simple extensión e incluye la cooperación sistemática con

diversos actores sociales, económicos y culturales del ámbito público y privado que conforman el entorno universitario, a partir de lo cual las universidades chilenas han intentado entregar respuesta a necesidades muy variadas por parte de personas y organizaciones, en sus distintos ámbitos territoriales en los cuales las universidades se desenvuelven.

La educación superior es considerada como la columna vertebral del desarrollo de los países, siendo especialmente relevante su quehacer en el contexto de los países que se encuentran en una fase de crecimiento. Lo anterior se hace especialmente relevante en el trabajo que la universidad lleva a cabo en aquellos procesos de la vinculación con el medio.

La universidad, en tanto institución, ha tenido en el marco del desarrollo de las sociedades modernas un rol clave en las formas de producción y reproducción de los saberes tanto humanistas, técnicos y científicos. Esta es concebida simultáneamente como una institución y una organización, es una institución porque la naturaleza de su finalidad está establecida, definida y relacionada con el plan global de la sociedad, contando con el reconocimiento colectivo de legitimidad y margen de autonomía; y es organización porque cuenta con un saber hacer instrumental y efectividad operativa (Mendoza Álvarez, 2006, como se cita en Tonon, 2018).

Asimismo, la universidad presta servicios a grupos específicos, pero también a la sociedad en general (de Sousa Santos, 2005, como se cita en Tonon, 2018). A partir de esta concepción se concibe a la universidad como una institución social, la cual sirve de referencia para los sujetos que viven y transitan en ella, lo cual implica considerarla mucho más que como un lugar de construcción y reproducción del saber, sino que como un ámbito de socialización y construcción de ciudadanía efectiva, lo cual se conforma como un espacio comunitario.

Es en este contexto educativo, en donde se reconoce que todo proceso de desarrollo a nivel universitario debe estar sustentado en la óptima producción de saberes pertinentes, así como también en como la universidad articula acciones de vínculos fundamentales que le permiten subsistir y desarrollarse en forma pertinente con las disciplinas que se enseñan y con los contextos territoriales donde se está inserto.

En este marco, las universidades chilenas han llevado a cabo acciones tendientes a reconocer el rol de la vinculación con el medio, reestructurando sus órganos de gobierno universitario y su estructura interna con el fin de impactar positivamente en los productos y servicios que las universidades llevan a cabo con su entorno.

De allí la importancia de poder conocer las políticas que las universidades han llevado a cabo en cuanto a conformar sus estructuras de gobierno universitario y cómo la vinculación con el medio se ha insertado al interior de estas instituciones

La Universidad de Valparaíso en su condición de universidad del Estado, pública y autónoma, declara en su misión institucional su compromiso con el desarrollo regional sostenible, así como su visión de constituirse en una institución vinculada y comprometida con la realidad de su entorno, a la que debe aportar desde su emplazamiento y pertenencia a la región en la cual se inserta.

### **Hacia un concepto de vinculación con el medio**

Una primera aproximación para definir y contextualizar el concepto de la vinculación con el medio se inscribe en la formulación propuesta por el Estado de Chile para sus universidades estatales a través de la nueva Ley de Educación Superior (21.094). Donde, particularmente, en su artículo N°4 señala que: “Como rasgo propio y distintivo de su misión, dichas instituciones deben contribuir a satisfacer las necesidades e intereses generales de la sociedad, colaborando, como parte integrante del Estado, en todas aquellas políticas, planes y programas que propendan al desarrollo cultural, social, territorial, artístico, científico, tecnológico, económico y sustentable del país, a nivel nacional y regional, con una perspectiva intercultural”.

Así se propone que (...) “Las universidades del Estado deberán promover que sus estudiantes tengan una vinculación necesaria con los requerimientos y desafíos del país y sus regiones durante su formación profesional”. Desde dicha ley se destacan, entonces, las necesidades e intereses de la sociedad, así como los requerimientos y desafíos del país como ejes o directrices de la vinculación<sup>2</sup> (Universidad de Valparaíso, Guía para la evaluación de impacto de las actividades de vinculación con el medio)

La vinculación con el medio se entiende como una de las funciones sustantivas de la educación superior, la cual se suma a las tareas de formación académica y la investigación que llevan a cabo las universidades. Esta entre otras actividades, tiene como propósito, el solucionar problemas de la comunidad, a través de proyectos, prácticas pre-profesionales, capacitación y otros servicios profesionales, los cuales posibiliten la comunicación y la interacción efectiva de la universidad con su entorno, así como la integración de la teoría con la práctica del quehacer universitario en función del desarrollo social sostenible (Polaino y Romillo, 2017). Estos autores señalan que dicha relación es fundamental dado que permite extender el saber universitario más allá de sus “fronteras” y ponerlo al servicio de la sociedad urbana y rural.

Por otra parte, para Verdejo-Cariaga, D. (2024),

la vinculación con el medio, en términos generales, corresponde a la función de la educación superior que se preocupa de que este tipo de organizaciones mantenga una relación permanente y sistemática con las instituciones, agentes y personas que habitan los territorios que les circunscriben (Adán et al., 2016). Un elemento relevante en el estudio de esta materia, tiene que ver con la multiplicidad de definiciones, expresiones y sentidos que están asociados a la vinculación con el medio. En los términos propuestos por Tommasino y Cano (2016), se trataría de una función cuya definición es polisémica y ambigua.

Alarcón (2025) señala como las universidades chilenas, han avanzado desde una concepción asociada a la extensión universitaria hacia uno establecido en torno a la Vinculación con el Medio, a partir de lo cual se promueve la construcción de relaciones bidireccionales, en las cuales los saberes y conocimientos provenientes de la sociedad influyen y transforman a las instituciones de educación superior. Según esta interpretación, la extensión se percibe como unidireccional (Flores, 2024), mientras que la vinculación con el medio debe promover relaciones bidireccionales e interactivas, enfocadas en beneficios mutuos y recíprocos (Von Baer, 2009 como se citó en Alarcón, 2025)

En este contexto es donde surge la problemática sobre el sentido social de las universidades, en cuanto a su vinculación con su entorno social, con las comunidades. Las formas que tienen las universidades de vincularse con el entorno social son diversas, dependiendo del enfoque y principios que orientan a estas entidades, por lo que en algunas se ha implementado a partir del llamado concepto de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Este concepto posee un eje en relación con la vinculación de las universidades con su entorno, donde claramente la forma en la cual se ha ido desarrollando se presenta con muchas diferencias entre cada institución de educación superior, por no ser una exigencia o mantener una mayor evaluación e incluso sin fiscalización en su ejecución.

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU), es entendida como una nueva política de gestión universitaria que se va desarrollando en Latinoamérica para responder a los impactos organizacionales y académicos de la universidad. Se distingue tanto de la tradicional extensión solidaria como de un mero compromiso unilateral por parte de las universidades (Vallaes, 2014).

Asimismo, lo anterior pasa por considerar los impactos que la institución genera en su entorno. A grandes rasgos pueden ser agrupados en las siguientes categorías: impactos organizacionales, a partir de lo cual la universidad impacta en la vida de su personal (administrativo, docente y estudiantil),

así como la forma en que organiza su quehacer cotidiano; impactos educativos a través de los cuales la universidad influye en la formación de los jóvenes y profesionales, su escala de valores, su manera de interpretar el mundo y de comportarse en él; impactos cognitivos, en donde la universidad orienta la producción del conocimiento, influye en la definición de lo que se llama socialmente verdad, ciencia, racionalidad, legitimidad, utilidad, enseñanza, etc. Incentiva (o no) la fragmentación y separación de los saberes al delimitar los ámbitos de cada especialidad o carrera; y finalmente, los impactos sociales, a partir de los cuales la universidad posee un peso social en tanto referente y actor que puede (o no) promover el progreso, crear capital social, vincular a los estudiantes con la realidad exterior, hacer accesible el conocimiento a todos, etc. (Vallaes, F., De la Cruz, C., & Sasía, P. M, 2009).

### **El concepto de la vinculación con el medio en la Universidad de Valparaíso y la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.**

Las universidades se han dotado de un conjunto de políticas de vinculación con el medio, las cuales deben ser coherentes con su marco institucional, así como con los nuevos lineamientos estratégicos de la comunidad universitaria. Esta política, identifica las áreas de influencia donde convergen los agentes de vinculación de la comunidad universitaria y los actores no académicos que conforman los entornos significativos.

Estas acciones de vinculación con el medio determinan las prioridades institucionales, con tal de propiciar la contribución de la Universidad al entorno al mismo tiempo que fortalecen el mejoramiento del quehacer institucional.

Las universidades chilenas, en cuanto a su condición de instituciones de Educación Superior del Estado y conforme a lo dispuesto en el artículo 1° de la Ley N.º 21.094, sobre universidades estatales, tienen como una de sus funciones esenciales desarrollar políticas y acciones de extensión y vinculación del medio con el territorio. Este propósito tiene como objeto contribuir al fortalecimiento de la democracia, al desarrollo sustentable e integral del país y al progreso de la sociedad en las diversas áreas del conocimiento y dominios de la cultura. Asimismo el artículo 1° de la Constitución Política de la República y el artículo 3° de la Ley N°18.575, entiende a la Administración del Estado al servicio de la persona humana y su finalidad es promover el bien común, atendiendo las necesidades públicas en forma continua y permanente, fomentando el desarrollo del país a través del ejercicio de las atribuciones que le confiere la Carta Fundamental y la Ley, y de la aprobación, ejecución y control de políticas, planes, programas y acciones de alcance nacional, regional y comunal.

A partir de lo anterior, las instituciones de educación superior chilenas se han dotado de un conjunto de políticas de vinculación con el medio coherente y actualizadas con los lineamientos estratégicos de la propia universidad y legitimadas por la comunidad universitaria. Estas políticas deben converger con sus áreas de influencia, su relación con los agentes de vinculación, actores no académicos que conforman los entornos de la propia universidad.

La universidad de Valparaíso en su guía de vinculación con el medio (2022) en su calidad de institución de Educación Superior pública y regional, aborda este concepto a partir de que la premisa de que: “La Universidad de Valparaíso asume a la Vinculación con el Medio como aquella dimensión de su quehacer académico institucional que responde con pertinencia a las necesidades del entorno regional, nacional e internacional mediante un conjunto de programas, proyectos y actividades. La interacción con los distintos públicos de interés que deriva de dicho proceso genera diversos aprendizajes que contribuyen a la mejora continua y generan mutuo beneficio. Lo anterior contribuye además a actualizar y fortalecer la docencia de pregrado y postgrado, la investigación, la innovación, la transferencia de conocimiento y la creación artística en concordancia con su misión y visión”.

Este conjunto de definiciones se inscribe en un proceso que engloba el concepto de “bidireccionalidad”, el cual, más allá de la relación, eminentemente unidireccional, que han construido tradicionalmente las universidades con su entorno

La Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Valparaíso (FACEA), en su misión y visión institucional de transformarse en un agente activo de desarrollo de acciones y programas que contribuyan al desarrollo económico-social de la región de Valparaíso, desde un punto de vista institucional y académico. Lo anterior a partir del diseño de una estrategia que le permita vincularse con su entorno nacional e internacional.

Esta estrategia permitirá identificar aquellas temáticas de desarrollo regional y territorial local estableciendo redes y alianzas con entidades regionales, nacionales e internacionales de interés en los distintos ámbitos vinculados a su quehacer, potenciando su rol integrador e inclusivo.

La facultad, ha buscado constituirse en un referente institucional entre sus pares, como también un precursor en procesos formativos, en la discusión del servicio público y económico productivo en la región y el país; fortalecer un eje de capacitación y educación enfocado en el fortalecimiento de la academia y su infraestructura, así como promover en la comunidad FACEA la investigación, innovación, emprendimiento y vinculación con su entorno.

La misión de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Valparaíso se orienta a la formación de un profesional de las Ciencias Económicas y Administrativas, con vocación de servicio público y las competencias para el desempeño ético, responsable, eficiente y proactivo en los más diversos ámbitos en que se expresa la acción de lo público.

Es en este contexto en el cual se llevan a cabo las actividades de Vinculación con el Medio de la FACEA, las cuales son definidas por esta casa de estudios superiores como aquella dimensión de su quehacer académico institucional que responde con pertinencia a las necesidades del entorno regional, nacional e internacional mediante un conjunto de programas, proyectos y actividades.

A partir del lineamiento de la definición general de la labor y objetivo de área de vinculación con el medio, la facultad ha llevado a cabo un conjunto de políticas estratégicas que en el contexto de este trabajo, se han vinculado a “Fomentar las acciones referidas a la generación y consolidación de la vinculación de la Facultad con instituciones nacionales e internacionales, en los ámbitos de la docencia de pregrado, la docencia de postgrado, la investigación, en el marco público y/o privado que permitan el desarrollo de instancias tales como convenios que lleven al desarrollo programas y acciones que aporten al propósito de aportar al desarrollo del conocimiento disciplinario en el ámbito del Estado, del Gobierno, sector económico productivo, organizaciones de la sociedad civil y sus distintas líneas que permitan satisfacer las necesidades y desafíos para el desarrollo local, regional y nacional” (Política de relaciones institucionales).

Asimismo, la facultad busca apoyar el vínculo con la comunidad a través de la prestación de servicios de sus centros especializados, así como a través del desarrollo de actividades de docencia práctica e investigación aplicada, destinadas a atender los requerimientos y necesidades de capacitación y educación continua, entre otros (Política de transferencia de bienes, servicios sociales y educación continua).

Para el año 2025, la facultad cuenta con las escuelas de Administración Pública, Auditoría, Ingeniería Comercial, Ingeniería en Administración Hotelera y Gastronómica, Ingeniería en Negocios Internacionales y la carrera de Ingeniería en Información y Control de Gestión, a la cual, en el año 2026, se sumará la carrera de Ingeniería en Finanzas. A través de estas unidades académicas, la FACEA articula sus distintas iniciativas de vinculación con el medio, ya sea en coordinación y apoyo directo con cada una de sus unidades académicas, o bien en diseño e implementación de políticas propias, iniciativas entre las cuales se inscriben las actividades y acciones que se han llevado a cabo.



Es a partir de visión, que la Facultad estableció bajo el decanato del profesor Dr. Diego del Barrio Vázquez (2022-2026), un plan estratégico que le permitiese aportar al desarrollo regional y nacional, en un contexto de responsabilidad social, fomentando los valores de la diversidad, inclusión y responsabilidad con su medio circundante, fomentar la formación y la capacitación, incentivando la innovación y la disminución de las desigualdades, y promover el conocimiento entre las asociaciones de emprendedores, las pequeñas y medianas empresas, gremios así como organizaciones de dirigentes sociales: uniones comunales y juntas de vecinos.

### **Una mirada de la vinculación con el medio desde lo social: escuelas y talleres de innovación, emprendimiento.**

#### **1. Escuela de emprendedores sociales (2023)**

A partir de la visión estratégica de la FACEA, en cuanto a vincularse con la sociedad civil, especialmente con las organizaciones sociales constituidos en los territorios de la región de Valparaíso, se promovió la conformación de una escuela de formación de emprendedores sociales, la cual recogiese la participación de organizaciones asociaciones, así como pequeñas y medianas empresas un conjunto de conocimientos relacionados a la administración de sus recursos, y en los ámbitos de planificación, y en el uso de las herramientas básicas en economía, finanzas, administración, gestión e innovación que les permitan desarrollar y fortalecer sus negocios y mejorar con ello su calidad de vida y la de su entorno, permitiendo disminuir las vulnerabilidades a nivel regional.

El proyecto buscó contribuir a la reactivación económica y social de la región de Valparaíso en un contexto de responsabilidad social, fomentando los valores de la diversidad, inclusión y responsabilidad con su medio circundante, como se indica en la visión de la facultad.

La programación incluyó la realización de los siguientes módulos: Entorno institucional del emprendimiento: Gobierno regional y local, normativa en gestión comunitaria; análisis de actualidad y coyuntura; formalización de emprendimiento; financiamiento y estructura de comercialización; e inglés para emprendedores sociales.

Los módulos fueron realizados bajo una modalidad presencial. El aprendizaje se generó en el contexto de un aula en donde el participante adquirió a través de la información compartida en las unidades y de un seguimiento continuo acerca de los contenidos entregados, lo cual contribuirá al fortalecimiento de su conocimiento y su plena aplicación en las distintas áreas de su aprendizaje.

Los profesores responsables de cada módulo guiaron y coordinaron la actividad en la plataforma, generando la participación de los alumnos y promoviendo el pensamiento crítico, el intercambio de experiencias, actividades, lecturas, foros y otras actividades programadas durante el desarrollo del curso.



#### **2. Escuela de innovación y emprendimiento en conjunto con la facultad de ingeniería (2024 - 2025)**

En la necesidad de generar un modelo de formación que promueva el emprendimiento regional, incentive la innovación y la disminución de las desigualdades, la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas ha organizado dos versiones de una escuela de emprendimiento e innovación, la cual a recogido y promovido el conocimiento entre las organizaciones, asociaciones de emprendedores, así como de pequeñas y medianas empresas.

Esta actividad fue organizada en conjunto con la facultad de Ingeniería, contando para la segunda versión del año 2025 el patrocinio de la cámara de Comercio y Turismo de Valparaíso, y buscó entregar conocimientos y habilidades en torno al liderazgo y la capacidad emprendedora, capacidad de innovación, manejo de conocimientos básicos en finanzas y economía, capacidad y proactivas en el ámbito emprendedor y en el desarrollo económico territorial así como capacidades de formular y presentar proyectos e iniciativas de emprendimiento.



### 3. Talleres de emprendimiento (2022-2025)

Junto al desarrollo de estas actividades, la FACEA, con el fin de promover la expansión y difusión del conocimiento, y en el marco de su compromiso con su entorno, ha desarrollado a partir del año 2022, un conjunto de actividades dirigidas a organizaciones de emprendedores, trabajadores de ferias libres y establecidas, negocios locales, y pequeñas y medianas empresas comunales y regionales.

Estas actividades tienen por objetivo entregar conocimientos en gestión, liderazgo, innovación y emprendimiento vinculados al conocimiento económico tanto nacional, regional y local, fomentando acciones referidas a la vinculación con el medio en el ámbito del desarrollo de acciones relacionadas a promover la participación y el trabajo colaborativo con la sociedad civil, promoviendo de forma activa, la creación de vínculos permanentes entre la facultad y las organizaciones comunitarias de la región de Valparaíso, lo cual permitiese la generación de instancias de retroalimentación para la mejora continua de procesos de colaboración mutua, conformando de forma sistemática, acciones de difusión y divulgación entre la escuela y los territorios y su entorno, poniendo en valor el quehacer y expansión de nuestro quehacer institucional.

Entre las iniciativas que han sido llevadas a cabo en las propias dependencias de la universidad, así como en distintos territorios de la región de Valparaíso, destaca, entre otras, un ciclo de talleres para emprendedores realizado para 50 dirigentes y emprendedores de la comuna de Villa Alemana durante el segundo semestre del año 2022.

Durante el año 2023, se organizó una actividad similar en el sector de Forestal, comuna de Viña del Mar. Durante el segundo semestre de ese año se realizó una jornada con dirigentes de campamentos de la comuna de Viña del Mar, en conjunto con la Seremi de Gobierno y la Municipalidad de Viña del Mar, en donde se les entregaron a casi 100 participantes herramientas de liderazgo a cargo de la profesora Susana Palacios.

Finalmente, durante los años 2024 y 2025, la facultad, en la necesidad de generar un modelo de formación que promueva el emprendimiento regional, incentive la innovación y la disminución de las desigualdades, diseño e implementó a partir de una alianza realizada en conjunto con la facultad de Odontología, a través de su cátedra de Salud Pública, un trabajo colaborativo en la toma Felipe Camiroaga ubicada en la comuna de Viña del Mar. Este es un campamento urbano en Viña del Mar que lleva el nombre del fallecido comunicador chileno Felipe Camiroaga y es considerado uno de los asentamientos más grandes del país y simboliza un conjunto de demandas sociales.

A partir de la visión estratégica de la universidad de Valparaíso en cuanto a vincularse con la sociedad civil, especialmente con las organizaciones sociales constituidos en los territorios de la región de Valparaíso, se generaron un ciclo de talleres de liderazgo, uso de instrumentos financieros y los cuales permitiesen desarrollar y fortalecer el ámbito emprendedor, permitiendo disminuir las vulnerabilidades a nivel regional, redundando en una mejor calidad de vida de quienes habitan ese territorio.



### Conclusiones

A partir de las experiencias formativas llevadas a cabo por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en el periodo 2022-2025, se señala una enseñanza fundamental de todo proceso de aprendizaje universitario, la cual es la importancia de la llamada bidireccionalidad. Tal como se ha señalado con anterioridad, en el ámbito de la educación superior, la bidireccionalidad es el principio fundamental que distingue a la moderna "Vinculación con el Medio" de la antigua "Extensión Universitaria". Mientras que la extensión tradicional solía ser un proceso unidireccional (la universidad "entrega" cultura o conocimiento a la sociedad), la bidireccionalidad en cambio establece una relación de beneficio mutuo y aprendizaje recíproco entre la institución y su entorno.

Uno de los aspectos más relevantes de este proceso fue los aprendizajes conjuntos generados entre la propia facultad y los beneficiarios de estas actividades:

#### 1. La introducción de nuevos procesos de aprendizaje:

La transición de la extensión tradicional a la Vinculación con el Medio (VcM) basada en la bidireccionalidad ha transformado el aula de un espacio de recepción pasiva a un modelo de cocreación. En el periodo 2022-2025, la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas ha evidenciado que el aprendizaje ya no ocurre para la sociedad, sino con la sociedad.

Esta metodología es el pilar de la bidireccionalidad. El profesor deja de ser la única fuente de conocimiento para convertirse en un facilitador entre los desafíos reales de una organización (pyme, ONG o comunidad) y las competencias de los estudiantes. A partir de estas experiencias, el estudiante aplica lo aprendido para resolver problemas reales de sus comunidades.

Bajo este modelo, la relación jerárquica se hace horizontal en donde profesores y estudiantes actúan como un equipo de consultoría frente a problemas de políticas públicas o de desarrollo emprendedor

## **2. La aplicación de experiencias de retroalimentación concretas entre docente y estudiante:**

En este contexto de nuevas experiencias de formación en terreno, el "socio comunitario" evalúa el desempeño del estudiante y el estudiante ajusta su aprendizaje según la retroalimentación del mundo real. El profesor, a su vez, actualiza sus contenidos académicos a partir de las brechas detectadas en la práctica.

Con lo anterior, se hace posible romper el tradicional esquema donde el profesor siempre enseña y el alumno siempre aprende. En el actual contexto de transformaciones y cambios tecnológicos y de nuevas tendencias de consumo, el estudiante aporta un "know-how" fresco que fomenta el proceso de aprendizaje.

Lo anterior implicó el desarrollo de sesiones en las cuales los expertos del medio externo participan activamente en el debate académico, no solo como expositores, sino como evaluadores de propuestas estudiantiles.

## **3. El diálogo tripartito (profesor-estudiante-entorno):**

Finalmente, la conformación de la llamada "Triple Hélice" asegura que el conocimiento generado sea pertinente y globalmente situado en el contexto de las actividades llevadas a cabo por la facultad.

En el contexto específico de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FACEA) de la Universidad de Valparaíso (UV), este modelo no es solo una teoría, sino la base operativa para sus actividades de Vinculación con el Medio (VcM) y formación de emprendedores, lo cual busca armonizar el uso de la Triple Hélice con el medio a partir del propósito de impulsar un ecosistema de innovación regional.

No se trata solo de crear negocios, sino de asegurar que esos emprendimientos sean sostenibles, tengan apoyo público y respondan a las necesidades reales del tejido empresarial de Valparaíso.

•

Este conjunto de experiencias no solo se orientó a generar un conjunto de cambios reactivos, sino que, por el contrario, buscó la iniciativa proactiva de buscar, diseñar e implementar novedades de manera constante. A diferencia de la innovación "pasiva" o reactiva (que surge solo ante una crisis o por imitación de la competencia), la innovación activa es un proceso deliberado y sistemático.

En conclusión, la formación emprendedora llevada a cabo por la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Valparaíso, en el ámbito de la innovación y el emprendimiento, ha determinado un modelo de vinculación con la sociedad y sus territorios.

Su objetivo central es lograr una doble vía de retroalimentación: por un lado, mejorar las funciones internas de la universidad (docencia e investigación), y por otro, contribuir de manera decisiva al desarrollo sostenible de su entorno a nivel regional, promoviendo no solo acciones concretas a nivel territorial, sino que además han permitido formular procesos de aprendizaje concretos en sus beneficiarios directos, así como en sus propios procesos académicos, contribuyendo al desarrollo de su entorno.

## **Testimonios.**

*Hola, mi nombre es Gonzalo Valenzuela Contreras. Soy de la comuna de Casablanca. Soy de la tercera generación de una familia ligada al servicio de carnicería y hoy estoy innovando en las cecinas y la charcutería artesanal con especializaciones y capacitaciones en la Universidad del IRTA en Barcelona, España. En la Comunidad de Madrid, con los artesanos de dicha comunidad, además de cursos de charcutería artesanal en Argentina y Chile. También. Pertenezco a la Cámara de Comercio de Casablanca.*

*Llegué a este curso de la Universidad Valparaíso a través de la invitación de la oficina de fomento productivo Sercotec de la municipalidad de Casablanca que se realizó los días 04, 11, 18 y 25 de octubre del presente año. Este curso contó con 4 módulos: liderazgo para emprendedores sociales, marketing digital, gestión para emprendedores y herramientas de gestión para la innovación. En general, los módulos fueron de mucho aprendizaje para actualizar los conocimientos sobre cómo la tecnología en distintas áreas de gestión, liderazgo, marketing e innovación en gestión la podemos llevar a nuestras realidades en los emprendimientos. Con los conocimientos adquiridos en este curso, me despejaron muchas dudas para la expansión de mi emprendimiento y cómo posicionarme en el mercado a través de las que nos entregaron, así como también entregar un mejor servicio a la comunidad y darle un valor agregado al servicio.*



**Gonzalo Valenzuela.**

**Emprendedor comuna de Casablanca.**

*Mi nombre es Claudia Andrea Espinoza Montes. Soy dirigente, presidenta del Consejo Ambiental de Viña del Mar, uno de los primeros o el primer consejo de la historia en la comuna. Soy presidenta también de un comité de casi 35 familias de tres poblaciones (Monteverde, Riquelme y Buenos Amigos Sur) sobre seguridad, medio ambiente y riesgos de desastre, y además soy presidenta de la coordinadora de la Unión Comunal de la región de Valparaíso en términos socioambientales que incluye cultura social, medio ambiente, salud y personas mayores. La escuela de dirigentes organizada en el año 2023, a la cual nos invitó el profesor Gonzalo Luna para ser realizada entre nuestros asociados de la Unión Comunal de Forestal, incluyó también a las dirigentes territoriales y funcionales que poseen un escaso reconocimiento en el ámbito dirigencial.*

*Las temáticas fueron varias; las que a nosotros más nos aportaron fueron aquellas relacionadas con la elaboración de proyectos, la parte legislativa y legal de las juntas de vecinos, la resolución de conflictos, las cuales más nos sirvieron en distintos territoriales, siendo pilares fundamentales para nuestra vida cotidiana como dirigentes. Esta experiencia nos trajo una gran cantidad de beneficios, ya que nos permitió conocer los derechos y deberes de nuestros vecinos hacia las juntas de vecinos y las nuestras como dirigentes.*

*La resolución de conflictos y la elaboración de proyectos son fundamentales para el desarrollo de otros territorios. Estamos muy contentos y orgullosos de haber sido parte de esta iniciativa, ya que nos entregaron herramientas para poder desarrollarnos como dirigentes y traspasar nuestros conocimientos a los nuevos dirigentes y a nuestros vecinos, el poder construir juntos avances a partir del conocimiento que nos entregaron en esta escuela del dirigente, estando muy agradecidos con toda la directiva de ese entonces y todos los dirigentes que asistieron*

*Se agradece y estamos muy orgullosos de haber tenido esta oportunidad de esta escuela que se realizó. Uno de los proyectos más importantes que sirven para cuantificar el impacto que nos dejó la escuela fue la creación del primer club social para jóvenes. Es uno de los frutos que generó el haber asistido a esta escuela, lo cual nos pone muy contentos el haber participado.*

**Claudia Espinoza.**

**Dirigente Social sector Forestal, comuna de Viña del Mar.**

## **Bibliografía**

Alarcón, R. A. (2025). *Vinculación con el medio en universidades chilenas: Un estudio de caso sobre la implementación y desafíos de la bidireccionalidad*. Revista Realidad Educativa, 5(2), 98-131.

Flores, M. (2024). *Vinculación con el medio en Chile: Debate académico e investigaciones empíricas*. Universidad y Territorio, 1(1), 1-18. <https://doi.org/10.35588/rutvol1n1.01>

Sepúlveda Campos, M. J., & Hernández Briceño, J. (2015). *Universidades, vinculación con su entorno social y su rol social. Opiniones de los actores institucionales y estudiantes de universidades de Santiago de Chile* (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).

Tonon, G. (2018). *El Rol social de la Universidad en el Siglo XXI: El trabajo de UNICOM*. Revista Sinergias-Diálogos Educativos para a Transformação Social, janeiro, (6), 47-59.

Universidad de Valparaíso. *Guía para la evaluación de impacto de las actividades de vinculación con el medio*.

Vallaes, F., De la Cruz, C., & Sasía, P. M. (2009). *Responsabilidad social universitaria: manual de primeros pasos*. Inter-American Development Bank.

Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista iberoamericana de educación superior*, 5(12), 105-117.



# El impacto de la Inteligencia Artificial en la docencia y la motivación estudiantil

Laura Lisset Montiel Orozco

Fuente: hecha con CHATGPT

**“Un hombre puede aprender muchas cosas, pero conocimiento no es sabiduría”  
Mika Waltari, El Etrusco (1955).**

Actualmente nos encontramos inmersos en la era de la información y la saturación que esta nos ofrece puede ser abrumadora, frente a todo ello hay que preguntarnos: ¿Somos capaces de discriminar la información que nos es útil de la que no? ¿Realmente podemos distinguir lo que es real de lo que es falso y/o creado por la IA? Esto no es un problema para quienes somos de una generación que se educó a base de papel y lápiz, sabemos que el aprender nuevas cosas no es un proceso inmediato y esa es la razón de toda frustración de las nuevas generaciones que se equivocan al considerar que ante la rapidez de un clic, se pueden sustituir las horas de lectura atenta, estudio y práctica.

Lamentablemente —¿O afortunadamente?— no podemos negar la emergencia de esta nueva variante de pensamiento, pero como docentes, tenemos la oportunidad de reformular los métodos de docencia orientados a estas nuevas generaciones. Finalmente es cuestión de Sistemas Complejos Adaptativos (SCA). Si bien, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, redefiniendo múltiples aspectos de la vida cotidiana,

incluyendo el ámbito educativo, su integración en la docencia presenta un reto fundamental para el avance de la sociedad por un futuro más inclusivo y sustentable. Nos encontramos ante una ola de oportunidades sin precedentes para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero también este escenario plantea desafíos éticos y sociales, especialmente en relación con la población estudiantil joven, considerada vulnerable ante los cambios tecnológicos.

Para ello se analiza desde el enfoque de los SCA, una simplificación de la interacción sistémica y adaptativa del proceso del conocimiento que puede adquirir el estudiante. En este sistema se considera que existen distintas fuentes del conocimiento: a) De las fuentes fidedignas: libros, revistas científicas, artículos enciclopédicos de internet—suponiendo que solo existe wikipedia—, b) Del conocimiento previo: pueden ser vivencias o experiencias de propia mano, de manera informal, y c) De la IA, la cual debe tomarse con precaución.

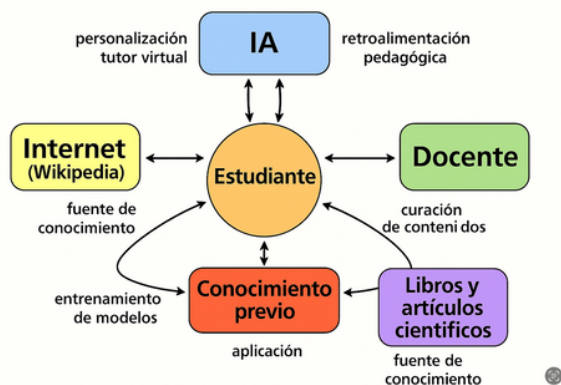
¿Qué es un sistema complejo adaptativo?

Un sistema complejo adaptativo (SCA) es un conjunto de elementos interconectados que interactúan entre sí, adaptándose continuamente al entorno.

Este enfoque teórico aplicado en la educación, esto significa que el aprendizaje no ocurre de forma lineal

ni aislada, sino como resultado de múltiples influencias que se retroalimentan: tecnología, experiencias, docentes, fuentes de información, etc. El estudiante, en este modelo, es el nodo central que recibe, procesa y transforma información proveniente de distintos actores, adaptándose a nuevas condiciones y generando conocimiento emergente.

Diagrama 1. El estudiante y el conocimiento visto como un SCA



Fuente: imagen generada con Microsoft Copilot (Diciembre, 2025)

El diagrama representa seis nodos conectados al estudiante, cada uno con un rol distinto en el proceso educativo:

#### a) Fuentes fidedignas

Estas son las más confiables y rigurosas. Incluyen:

- Libros y artículos científicos: revisados por pares, con metodología clara y evidencia sólida.
- Wikipedia: aunque es colaborativa, suele tener controles comunitarios y referencias externas que permiten verificar la información.

Estas fuentes aportan conocimiento validado, esencial para formar una base sólida de aprendizaje.

#### b) Conocimiento previo

Representa las vivencias, experiencias personales, aprendizajes informales y saberes adquiridos fuera del aula. Aunque no siempre están documentados, son fundamentales para conectar nuevos conceptos con lo que el estudiante ya sabe. Este nodo se vincula al estudiante como base para la aplicación y contextualización del conocimiento.

#### c) Fuente proporcionada por la IA

La inteligencia artificial puede ofrecer:

- Personalización del aprendizaje.
- Asistencia virtual.
- Acceso rápido a información.

Sin embargo, debe tomarse con cautela, ya que:

- Puede generar contenido sin verificación.
- Puede reproducir sesgos o errores si no se supervisa.
- No siempre distingue entre fuentes confiables y dudosas.

Por eso, el estudiante debe desarrollar pensamiento crítico para evaluar lo que recibe de la IA o de internet en general. Ahora bien, el papel del docente es fundamental para que los procesos cognitivos se reflejen en la adquisición del conocimiento que resulte significativo y motivador para el estudiante. La función de un docente no es limitativa a únicamente evaluar o no a los estudiantes, sino que lejos de ello, se debe buscar tener un impacto positivo que motive y alimente su curiosidad inherente, ya que un estudiante interesado siempre buscará por sí mismo tener más visiones del mismo tema y a partir de ello formar un pensamiento crítico. Lo anterior es la base de un conocimiento sólido.

Retomando el Diagrama anterior, el docente no es solo un transmisor de información, sino un guía, curador y mediador. En el diagrama, el docente proporciona retroalimentación pedagógica, ayuda a seleccionar y contextualizar contenidos y promueve el uso ético y reflexivo de la tecnología.

Su rol es clave para que el estudiante aprenda a navegar este sistema complejo sin perder el sentido humano del aprendizaje. Es importante reconocer que puede alentarse el uso de los contenidos generados por IA pero solamente en entornos que lo favorecen y que benefician en ambos sentidos, —por si es que eres un estudiante que ha tomado clases conmigo y podrás estar pensando que tiendo a priorizar una postura prohibitiva del uso de la IA—.

Desde una perspectiva empírica, he observado que los estudiantes que tienen un mejor desempeño y entendimiento de los contenidos expuestos, el común denominador está en la lectura voluntaria de los libros de texto, y el uso de su cuaderno del curso, —siempre me impacta ver algunos casos que no toma notas y aluden al poder de su memoria, casos que siempre fracasan—. Asimismo, uno como docente sabe distinguir en el examen a los que se toman el tiempo de abrir el PDF o inclusive, bajo algunas hermosas excepciones, de acudir a la biblioteca por la versión física del libro/s del curso. De ellos, ellas, he observado que hay una brecha significativa entre el promedio de calificaciones regulares a malas y solo unos pocos de excelencia. ¿Será entonces que la lectura es la base del conocimiento?

Pues evidentemente, según lo que comenta Pilar Pérez (2025), en su artículo “Escribir a mano protege el cerebro”, sin duda alguna el proceso cognitivo del aprendizaje se realiza mediante la conexión del cerebro y la mano, al escribir algo en una hoja blanca y manuscrito. No es lo mismo que si uno en cambio comienza a solicitar resúmenes al amigo virtual IA que más confianza le tenga. Aunado a ello, a pesar de la amplia información que nos brinda la IA, ésta siempre tiende a “inventarse” información debido a los procesos estocásticos generativos que le subyacen en su naturaleza generativa.





### Beneficios de la IA en la docencia

*Ergo*, es importante reconocer que en la cuarta revolución industrial, —como lo dije en la versión no. 2 de esta revista—, la IA nos acompaña como un ente pensante apartado al conocimiento humano, ha llegado para quedarse y para reproducirse infinitamente. Por lo tanto, no podemos prohibirla y tampoco negarla, ya que la IA ofrece una amplia gama de beneficios en el ámbito educativo. Entre los más destacados se encuentran:

1. Personalización del aprendizaje: Los sistemas de IA pueden adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante, ofreciendo contenidos y ejercicios personalizados.
2. Automatización de tareas administrativas: La corrección de exámenes, la gestión de calificaciones y la organización de contenidos pueden ser automatizadas, permitiendo a los docentes enfocarnos en la enseñanza.
3. Acceso a recursos educativos: Plataformas impulsadas por IA pueden proporcionar materiales educativos actualizados y relevantes, facilitando el aprendizaje autónomo.
4. Mejora en la evaluación del rendimiento: La IA puede analizar patrones de aprendizaje y detectar áreas de mejora en los estudiantes.

En este contexto, debemos poder ser capaces de adaptarnos y no perecer ante la imposibilidad de negarnos al avance significativo que implica el uso de la IA, ya que su uso ético es uno de los principales problemas que se presentan. Retomando en el diagrama, cada nodo está conectado al estudiante con flechas bidireccionales, lo que indica que:

- El estudiante no solo recibe, sino también influye en cada componente.
- El sistema se retroalimenta y evoluciona.
- El aprendizaje es dinámico, contextual y emergente.

Este modelo refleja cómo la educación moderna requiere integrar múltiples fuentes, tecnologías y experiencias, guiadas por el criterio humano del docente y la capacidad reflexiva del estudiante.

### Riesgos y desafíos

Como docentes tenemos la capacidad de dilucidar entre sus beneficios y males, pero debemos reconocer que la implementación de la IA en la docencia también conlleva riesgos importantes:

La más importante es la dependencia tecnológica, ya que en una generación que se observa altamente dependiente del uso de redes sociales y dispositivos móviles, el uso excesivo de herramientas de IA puede reducir la capacidad crítica y analítica de los estudiantes. A veces de ello, emerge la frustración de la cual confían ciegamente en la información proporcionada por la IA aún cuando ésta es falsa. Es por eso que se debe siempre dudar antes de tomarlo como fidedigno.

Ahora bien, aún predomina una enorme brecha digital en México y en otros países en vías de desarrollo. Es de conocimiento general que no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a la tecnología, lo que puede aumentar la desigualdad educativa. En la práctica, la forma más económica de el aprendizaje es a lápiz y papel, con un dispositivo móvil se pueden realizar amplias actividades de aprendizaje, solamente hay que saberlo orientar y tratar de mejorar la calidad de las prácticas.

Se ha mencionado también que existen problemas con el uso de la privacidad y la seguridad, ya que el manejo de datos personales por sistemas de IA plantea preocupaciones sobre la protección de la información. Así, que es importante reflexionar si es que podríamos estarnos exponiendo más de lo debido al confiarle nuestros secretos al chat gpt. El último problema es el de la deshumanización del proceso educativo, ya que actualmente, se cuestiona qué tan importante es la intervención humana en la formación integral del estudiante. ¿La IA será capaz de sustituir horas de docencia interactiva con los estudiantes? La respuesta es que no, justamente por todo lo que he planteado en anterioridad.

En primer lugar,, del cúmulo de información en el cual los estudiantes se muestran abrumados, la mayoría de ellos deberán saber reconocer tarde o temprano que las habilidades sociales se adquieren mediante la interacción de compañerismo y cooperación que se adquiere en la universidad. Pueden seguir confiados de saberlo todo cuando consulten a su IA, pero sabrán discriminar lo cierto de lo falso. Finalmente, saber distinguir que el conocimiento, no es lo mismo que la sabiduría, ya que la docencia debe seguir siendo una actividad humana para poder inculcar la curiosidad y motivar el pensamiento crítico.



### Motivar el uso responsable de la IA como herramienta de aprendizaje

Finalmente, en todo este contexto, la respuesta desde nuestra trinchera deberá ser la de fomentar el uso positivo de la IA entre los estudiantes, por lo cual es esencial implementar estrategias pedagógicas que promuevan la conciencia crítica y el pensamiento reflexivo. Algunas recomendaciones podrán ser:

1. Integrar la IA como complemento, no sustituto del docente.
2. Enseñar sobre el funcionamiento y limitaciones de la IA.
3. Promover proyectos colaborativos que utilicen herramientas de IA.
4. Establecer normas claras sobre el uso ético de la tecnología.

Ante el abanico de posibilidades para el uso de la IA, para todas las anteriores no se debe perder de vista como condición *sine qua non*, que la redacción de un buen prompt es fundamental para poder aprovechar los beneficios de la IA, de lo contrario se estaría desperdiciando la oportunidad de generar mayor cantidad de recursos idóneos y útiles para la gestión de la sabiduría.



### Conclusión

En las universidades de las masas, como la universidad pública, no tenemos que enemistarnos con la inteligencia artificial, pues ella representa una oportunidad única para transformar la educación, como ya lo están haciendo en las universidades privadas. En cambio, la amplia gama de beneficios permiten que el conocimiento se esté haciendo más accesible, eficiente y personalizado. Sin embargo, su implementación debe ser cuidadosa y ética, reconociendo la vulnerabilidad de los jóvenes y asegurando que la tecnología se utilice como una herramienta para empoderar, no reemplazar, el proceso educativo.

Como docentes debemos reflexionarnos dentro del sistema complejo adaptativo y tal vez reiterar que nuestro rol debe ser de facilitadores y guías del conocimiento, para priorizar un ambiente más sano del uso de la IA que no genere dependencia, sino más bien un uso responsable orientado por el pensamiento crítico y uso razonable de ella. Debemos reconocer que la volatilidad y rapidez de los cambios están sujetos a la incertidumbre e impredecibilidad, por ello es importante tener apertura a lo imprevisto. Nuestra capacidad de distinguir la ambigüedad de las situaciones es determinada y debemos reconocer que se pueden tener diferentes interpretaciones ante las mismas acciones o resultados de la IA generativa.

Es imperativo buscar un equilibrio entre la lectura de las fuentes fidedignas y del uso eficiente de la información de internet, no debemos olvidar la escritura a mano, la lectura de literatura, además de validar el conocimiento empírico, esto permitirá transformarlo en sabiduría, por ello el uso de la IA debe ser meramente auxiliar y de esta manera no generar dependencia de ella, en cambio debemos aprender a saber usarla como una herramienta al servicio de la humanidad.

### Referencias

- Mulló, M. (2022, septiembre 16). El sistema educativo como sistema complejo adaptativo. ANELE. Recuperado de <https://anele.org/ventana-de-anele/el-sistema-educativo-como-sistema-complejo-adaptativo>
- Pérez, P. (2025, diciembre 26). Escribir a mano mejora la memoria y el aprendizaje al activar más conexiones en el cerebro. La República. Recuperado de <https://larepublica.pe/ciencia/2025/12/26/escribir-a-mano-mejora-la-memoria-y-el-aprendizaje-al-activar-mas-conexiones-en-el-cerebro-segun-estudio-1833910>
- Waltari, M. (1946). El etrusco. Barcelona: Ediciones Edhasa, 2012.





Roger Ivanodik Juan López Churata

Fuente: hecha con IA Microsoft Copilot

## Fundamentos, prácticas y perspectivas para la investigación en ciencias sociales.

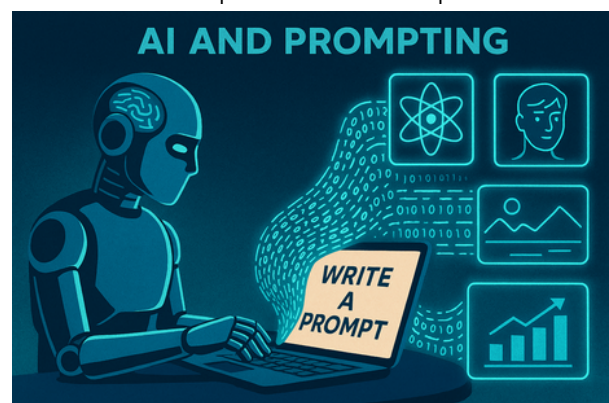
### Resumen

La creciente adopción de modelos de lenguaje y asistentes basados en inteligencia artificial (IA) ha convertido la redacción de prompts en una competencia académica estratégica. Un prompt, entendido como la instrucción textual que condiciona el comportamiento del modelo de IA, no solo determina la calidad, trazabilidad y validez de las respuestas, sino que también incide en aspectos éticos (sesgos, transparencia y privacidad) y metodológicos (replicabilidad y confiabilidad). Este artículo aborda en primer lugar la definición y evolución histórica del concepto de prompt desde los primeros sistemas conversacionales hasta el paradigma de aprendizaje en contexto; en segundo lugar su importancia en el uso contemporáneo de la IA a la luz de hallazgos sobre sensibilidad a la formulación, ajuste de instrucciones y retroalimentación humana; en tercer lugar, su empleo y perspectivas en la investigación de ciencias sociales, particularmente en análisis de texto, codificación/etiquetado, generación de hipótesis y síntesis de literatura; y finalmente las implicaciones prácticas de redactar prompts al usar distintas IAs (p. ej., asistentes con distintos modelos, políticas de seguridad o capacidades de herramientas).

Se concluye que la redacción de prompts debe abordarse como una habilidad de escritura académica y de diseño metodológico: requiere precisión conceptual, especificación de criterios, control de contexto y documentación para permitir la evaluación y reproducción de resultados.

**Palabras clave:** prompt, ingeniería de prompts, modelos de lenguaje, IA generativa.

Fuente: Generado por IA Microsoft Copilot.



### Introducción

En la investigación académica, la calidad de los insumos determina la calidad de los resultados. En el contexto de la IA generativa, el prompt actúa como



un instrumento metodológico: delimita tareas, especifica criterios y restringe el espacio de respuestas del modelo. Estudios sobre aprendizaje en contexto muestran que las tareas pueden definirse mediante texto (instrucciones y ejemplos) sin actualizar parámetros del modelo, lo que desplaza parte del trabajo metodológico hacia la adecuada formulación del prompt (Brown et al., 2020). A la vez, la literatura documenta que pequeñas variaciones en formato, orden de ejemplos o elecciones léxicas pueden producir cambios sustantivos en su desempeño y salidas, evidenciando una sensibilidad del sistema a la redacción (Zhao et al., 2021). Desde una perspectiva académica, esto implica que redactar un prompt no es una tarea superficial: es una decisión de diseño que afecta la validez, la confiabilidad y la replicabilidad del trabajo final.

Este artículo sintetiza aportes de la investigación en el procesamiento de lenguaje natural (PLN) y estudios sobre prácticas científicas para explicar por qué la redacción de prompts debe incorporarse como competencia académica formal. Se argumenta que, en ciencias sociales, donde el análisis de texto y la interpretación de categorías son centrales, el prompt constituye un puente entre teoría, operacionalización y procedimientos computacionales. Asimismo, se discuten riesgos (como respuestas aberrantes, sesgos e ilusiones de comprensión) que demandan prácticas de documentación y verificación (Messerli & Crockett, 2024; Mittelstadt et al., 2023).

## 1. Definición e historia de los prompts

En sentido general, "prompt" alude a una señal o instrucción que provoca una acción. En computación interactiva, el término se asocia al indicador que invita al usuario a ingresar una instrucción en líneas de comando. En IA conversacional, la lógica entrada-respuesta se popularizó tempranamente con sistemas como ELIZA<sup>2</sup>, que simulaba diálogo mediante reglas de descomposición y reensamblaje activadas por palabras clave (Weizenbaum, 1966). Aunque ELIZA no era un modelo estadístico moderno como en la IA contemporánea, su arquitectura ilustra un principio vigente: el texto de entrada funciona como disparador que guía la producción de una salida como respuesta.

Con la expansión del aprendizaje profundo en los modelos de IA, el prompt adquirió un significado técnico más específico: es el texto que estructura el problema para que un modelo de lenguaje lo resuelva como continuación o completado de una instrucción. El trabajo sobre GPT-3 mostró que modelos grandes pueden realizar múltiples tareas a partir de instrucciones y ejemplos incluidos en el contexto (aprendizaje en contexto), sin entrenamiento adicional (Brown et al., 2020).

A partir de ahí, la investigación sistematizó el "aprendizaje basado en prompts" como paradigma: se transforma la entrada original mediante plantillas (templates) y se obtiene la predicción a partir de la generación o completado de texto (Liu et al., 2023). Paralelamente, se acuñó la idea de "programación con prompts", que interpreta la redacción del prompt como una forma de programación en lenguaje natural para controlar capacidades latentes del modelo (Reynolds & McDonnell, 2021).

El desarrollo posterior diversificó técnicas: (a) prompting de razonamiento, como chain-of-thought, que mejora tareas complejas al inducir pasos intermedios (Wei et al., 2022); (b) ajuste de instrucciones (instruction tuning), que entrena al modelo con colecciones de tareas formuladas como instrucciones para generalizar mejor las tareas nuevas, elevando la obediencia y usabilidad del prompt (Chung et al., 2024); y (c) métodos de "prompts suaves" o aprendibles (prompt tuning) que optimizan el mecanismo de razonamiento para adaptar modelos estáticos con eficiencia de parámetros (Lester et al., 2021).

Esta trayectoria histórica muestra que el prompt pasó de ser un disparador interactivo para convertirse en un objeto metodológico y de investigación por derecho propio.

## 2. Importancia de un prompt en el contexto del uso de la IA

La importancia del prompt puede explicarse por tres razones complementarias. Primero, el prompt define la tarea y, por tanto, el criterio de éxito: en modelos generativos, la salida depende del condicionamiento textual, de modo que una instrucción ambigua produce respuestas ambiguas o divergentes (Liu et al., 2023).

Segundo, la evidencia empírica indica que el desempeño puede variar de manera drástica por detalles de formato y selección de ejemplos; por ejemplo, el orden de instrucciones y la redacción de opciones complementarias, pueden llevar el resultado desde el azar puro hasta casi el estado del arte científico, lo que obliga a tratar la redacción como variable experimental (Zhao et al., 2021).

Tercero, los modelos están alineados con objetivos de utilidad percibida (por ejemplo, ser útiles y sonar humanos), lo cual puede incrementar respuestas convincentes pero inexactas; de ahí la necesidad de prompts que acoten fuentes, soliciten evidencia o transformen material verificado en formatos nuevos (Mittelstadt et al., 2023; Ouyang et al., 2022).

Desde la perspectiva de la integridad académica, un prompt bien redactado contribuye a la transparencia y a la auditabilidad.

En particular, permite: (a) especificar supuestos y definiciones operacionales; (b) declarar restricciones (por ejemplo, no inventar referencias); (c) solicitar estructura de salida (tablas, códigos, categorías) y criterios de evaluación; y (d) registrar el procedimiento para reproducir resultados.

Este último punto es crítico: si el prompt afecta sustancialmente la salida, entonces su documentación se vuelve análoga a documentar instrumentos, cuestionarios o protocolos de codificación.

Además, el prompt puede ser una herramienta para mitigar riesgos. Los modelos de lenguaje tienden a replicar sesgos presentes en datos y a producir contenido plausible, aunque incorrecto (Bender et al., 2021; Bommasani et al., 2021). En consecuencia, la redacción del prompt debe incorporar salvaguardas: exigir citas verificables, pedir identificación de límites del conocimiento y promover triangulación con fuentes primarias.

La literatura sobre resultados aberrantes y desinformación resalta que la forma del prompt influye en si el usuario recibe información no fiable y la toma como cierta, especialmente por la tendencia humana a antropomorfizar sistemas conversacionales (Mittelstadt et al., 2023).

### **3. Empleo y perspectivas de uso de prompts en la investigación académica de las ciencias sociales**

En ciencias sociales, los prompts se han incorporado principalmente en tres ámbitos: análisis de texto y codificación; apoyo al ciclo de investigación (síntesis de literatura, generación de hipótesis, diseño de instrumentos); y comunicación y docencia científica.

#### **3.1 Análisis de texto y codificación.**

Una de las aplicaciones más inmediatas es la anotación/codificación de grandes volúmenes de texto (tweets, noticias, entrevistas), tarea central en métodos de "texto como datos". Evidencia publicada en PNAS<sup>3</sup> muestra que ChatGPT puede superar a trabajadores de crowdsourcing en tareas de investigación-redacción (relevancia, postura, tópicos, encuadres), con costos muy inferiores; el estudio destaca además altos niveles de acuerdo intercodificador (Gilardi et al., 2023).

Este tipo de resultados sugiere que los prompts pueden funcionar como "guiones de codificación" que operacionalizan categorías teóricas y las aplican de forma consistente. Sin embargo, la misma literatura advierte que el desempeño depende del diseño del prompt (zero-shot vs few-shot<sup>4</sup> tono, ejemplos) y que su configuración debe justificarse y reportarse de manera transparente (Alizadeh et al., 2025; Zhao et al., 2021). En la formulación de políticas y sus metodologías, revisiones recientes discuten cómo los LLMs<sup>5</sup> pueden apoyar a la investigación empírica y abrir nuevas áreas de oportunidad, pero subrayan riesgos: sesgos,

opacidad, problemas de validez y la necesidad de buenas prácticas (Linegar et al., 2023). En ese sentido, el prompt opera como un instrumento que debe someterse a pruebas de validez (¿mide la categoría conceptual?), confiabilidad (¿produce resultados estables?) y equidad (¿funciona similarmente en grupos o lenguas diferentes?).

**3.2 Apoyo al ciclo de investigación.** Más allá de la codificación, los LLMs se usan para explorar literatura, proponer marcos conceptuales o ayudar en la redacción. No obstante, existe el riesgo de ilusiones de comprensión: al delegar síntesis y formulación a sistemas que generan texto convincente, la comunidad científica puede producir más con menor entendimiento, además de favorecer a monoculturas metodológicas (Messerli & Crockett, 2024). En este contexto, prompts que exijan trazabilidad, por ejemplo, pedir que el modelo transforme material verificado en formatos nuevos sin agregar afirmaciones, se alinean con recomendaciones para proteger la calidad de la ciencia (Mittelstadt et al., 2023).

**3.3 Comunicación y docencia.** En la formación de investigadores, la escritura de prompts puede integrarse como alfabetización informacional: enseñar a formular preguntas, establecer criterios, evaluar respuestas y documentar procesos. En términos institucionales, esto exige guías de uso responsable: registro del prompt y parámetros, verificación humana y declaración de uso de IA en productos académicos (Bender et al., 2021; Bommasani et al., 2021).

**Perspectivas.** La evolución hacia modelos instruccionales y técnicas de razonamiento sugiere que el prompt continuará siendo un punto de intervención clave. El ajuste instruccional mejora la generalización a tareas nuevas y la capacidad de seguir instrucciones, lo que incrementa el valor de prompts bien especificados (Chung et al., 2024).

Asimismo, técnicas como el chain-of-thought amplían el uso del prompt para inducir procedimientos explícitos de razonamiento y auditoría (Wei et al., 2022). A mediano plazo, se espera mayor automatización del diseño de prompts (por ejemplo, metaprompts) y evaluaciones sistemáticas de sensibilidad, pero en ciencias sociales seguirá siendo indispensable vincular categorías teóricas con instrucciones claras y validar empíricamente los resultados.

#### **4. ¿Cambia la redacción del prompt al usar diferentes IAs (p. ej., Copilot o Gemini)?**

En la práctica, sí: la redacción "óptima" de un prompt puede variar entre sistemas porque no todos los asistentes están contruidos sobre el mismo modelo, ni comparten el mismo entrenamiento de alineación, ventanas de contexto, herramientas integradas o políticas de seguridad.

Sin embargo, la diferencia no es un asunto de marca, sino de propiedades del modelo y del entorno.

Primero, el entrenamiento de alineación afecta cómo el sistema interpreta instrucciones. Modelos ajustados para seguir instrucciones mediante retroalimentación humana tienden a responder de forma más directa a pedidos explícitos, pero pueden priorizar la utilidad percibida y producir respuestas persuasivas aun cuando sean inciertas (Ouyang et al., 2022; Mittelstadt et al., 2023).

Segundo, el ajuste instruccional a gran escala modifica la robustez de prompts variados y la capacidad de generalizar tareas no vistas, lo cual incide en cuánta especificidad requiere el prompt para obtener resultados consistentes (Chung et al., 2024).

Tercero, existe evidencia de sensibilidad a plantillas y formatos: la misma tarea puede rendir distinto según el estilo de prompt, los ejemplos y su orden, o la elección de etiquetas de formato (Zhao et al., 2021). Esto implica que un prompt "portátil" entre sistemas debe reducir su ambigüedad, incluir definiciones y ejemplos representativos y explicitar el formato de salida. En ambientes como Microsoft Copilot o Google Gemini, además, pueden intervenir componentes adicionales (por ejemplo, herramientas de búsqueda o conectores a documentos) que influyen en el resultado final; por ello, el investigador debe documentar no solo el texto del prompt, sino el contexto de ejecución (fuentes accedidas, parámetros de generación, versión del sistema).

En términos operativos, la literatura sugiere cuatro ajustes recomendables al cambiar de sistema: (a) aumentar la especificidad de criterios (definiciones operacionales y reglas de decisión) para compensar diferencias en alineación; (b) incorporar ejemplos (*few-shot*) cuando la tarea requiera categorías sutiles, aprovechando que el aprendizaje en contexto es un mecanismo general pero sensible al diseño (Brown et al., 2020; Zhao et al., 2021); (c) solicitar explícitamente pasos de razonamiento o verificación cuando sea apropiado (Wei et al., 2022); y (d) implementar calibración o estrategias de estabilidad (por ejemplo, reformulaciones controladas del prompt) para evaluar su variabilidad (Zhao et al., 2021).

## Conclusiones

Redactar un prompt es una práctica de escritura académica y, simultáneamente, una decisión metodológica. La historia del prompting, desde sistemas conversacionales basados en reglas hasta el aprendizaje en contexto con modelos masivos, muestra que el texto de entrada se ha convertido en un mecanismo central de control y evaluación del comportamiento de la IA (Weizenbaum, 1966; Brown et al., 2020).

La evidencia sobre sensibilidad del desempeño a la formulación confirma que el prompt debe tratarse como parte del protocolo de investigación, sujeto a pruebas y documentación (Zhao et al., 2021). En ciencias sociales, los prompts habilitan nuevas escalas y eficiencias para la codificación de texto y el análisis de datos, con resultados prometedores en estudios revisados por pares (Gilardi et al., 2023; Alizadeh et al., 2025).

Pero también amplifican riesgos epistémicos: resultados aberrantes, sesgos y falsas certezas que pueden erosionar la confianza y la validez del conocimiento (Bender et al., 2021; Messeri & Crockett, 2024). Por ello, la importancia académica de redactar prompts radica en su capacidad de operacionalizar la teoría, reducir ambigüedades, imponer criterios de verificación y facilitar la réplica.

Finalmente, aunque distintos asistentes (como Copilot o Gemini) pueden requerir ajustes, las diferencias se explican por entrenamiento, alineación y entorno de ejecución. La recomendación clave es tratar el prompt como un instrumento: diseñarlo, pilotearlo, reportarlo y auditarlo con la misma seriedad que cualquier otra técnica de medición en ciencias sociales.

<sup>2</sup>: ELIZA fue el primer chatbot creado entre 1964 y 1966 por Joseph Weizenbaum en el MIT. Su funcionamiento se basaba en patrones de comparación y sustitución de instrucciones.

<sup>3</sup>: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.

<sup>4</sup>: Zero-shot es la forma más usual de interactuar con la IA, se da una instrucción sin un ejemplo o demostración. Few-shot es una instrucción que incluye varios ejemplos para instrucciones complejas.

<sup>5</sup>: Large Language Models.

## Referencias

- Alizadeh, M., Kubli, M., Samei, Z., Dehghani, S., Zahedivafa, M., Bermeo, J. D., Korobeynikova, M., & Gilardi, F. (2025). Open-source LLMs for text annotation: A practical guide for model setting and fine-tuning. *Journal of Computational Social Science*, 8, Article 17. <https://doi.org/10.1007/s42001-024-00345-9>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (pp. 610–623). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., & Liang, P. (2021). On the opportunities and risks of foundation models. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2108.07258>



- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Chung, H. W., Hou, L., Longpre, S., Zoph, B., Tay, Y., Fedus, W., & Le, Q. V. (2024). Scaling instruction-finetuned language models. *Journal of Machine Learning Research*, 25(70), 1–53. <https://jmlr.org/papers/v25/23-0870.html>
- Gilardi, F., Alizadeh, M., & Kubli, M. (2023). ChatGPT outperforms crowd workers for text-annotation tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(30), e2305016120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2305016120>
- Lester, B., Al-Rfou, R., & Constant, N. (2021). The power of scale for parameter-efficient prompt tuning. In *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing* (pp. 3045–3059). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.emnlp-main.243>
- Linegar, M., Kocielnik, R., & Alvarez, R. M. (2023). Large language models and political science. *Frontiers in Political Science*, 5, 1257092. <https://doi.org/10.3389/fpos.2023.1257092>
- Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre-train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. *ACM Computing Surveys*, 55(9), Article 195. <https://doi.org/10.1145/3560815>
- Messeri, L., & Crockett, M. J. (2024). Artificial intelligence and illusions of understanding in scientific research. *Nature*, 628, 49–55. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07146-0>
- Mittelstadt, B., Wachter, S., & Russell, C. (2023). To protect science, we must use LLMs as zero-shot translators. *Nature Human Behaviour*, 7, 2094–2096. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01744-0>
- Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., Almeida, D., Wainwright, C. L., Mishkin, P., & Lowe, R. (2022). Training language models to follow instructions with human feedback. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35. [https://proceedings.neurips.cc/paper\\_files/paper/2022/file/b1efde53be364a73914f58805a001731-Paper-Conference.pdf](https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2022/file/b1efde53be364a73914f58805a001731-Paper-Conference.pdf)
- Reynolds, L., & McDonell, K. (2021). Prompt programming for large language models: Beyond the few-shot paradigm. In *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 314, pp. 1–7). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3411763.3451760>
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35. <https://arxiv.org/abs/2201.11903>
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36–45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>
- Zhao, Z., Wallace, E., Feng, S., Klein, D., & Singh, S. (2021). Calibrate before use: Improving few-shot performance of language models. In *Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning* (pp. 12697–12706). PMLR. <https://proceedings.mlr.press/v139/zhao21c.html>



# Imagine “CANVA-Micro-25”

Gibrán Bárcenas

Fuente: hecha con CHATGPT

## Diseño generativo de microorganismos con modelos de lenguaje genómicos

### Resumen Ejecutivo

La demostración del diseño generativo de genomas de bacteriófagos funcionales mediante inteligencia artificial (IA), liderada por King et al. (2025), marca un punto de inflexión en la biotecnología. Este avance representa una herramienta de poder sin precedentes con un inmenso potencial terapéutico, particularmente en la lucha contra la resistencia antimicrobiana a través de terapias personalizadas. Sin embargo, este informe argumenta que la creciente accesibilidad de esta tecnología, impulsada por la computación en la nube y la síntesis de ADN de bajo costo, introduce un grave y democratizado riesgo de doble uso que amenaza la bioseguridad global. Al analizar el panorama internacional, las aplicaciones emergentes y las consideraciones éticas, este documento ofrece un análisis integral del dilema. Concluye proponiendo un conjunto de recomendaciones accionables de política pública para México y la comunidad internacional, enfocadas en establecer una gobernanza proactiva que mitigue los peligros sin sofocar la innovación que esta convergencia tecnológica promete.

### Palabras Clave

inteligencia artificial, bacteriófagos, bioseguridad, doble uso, gobernanza, gamificación, política pública

### Introducción

La crisis global de la resistencia antimicrobiana se ha convertido en uno de los desafíos más apremiantes para la salud pública del siglo XXI, exigiendo soluciones disruptivas que trasciendan los enfoques farmacéuticos convencionales. En este contexto, la terapia con bacteriófagos —el uso de virus que infectan y destruyen bacterias— ha resurgido como una alternativa prometedora. Históricamente, su desarrollo se ha visto limitado por la dificultad de descubrir o diseñar fagos con la especificidad y eficacia requeridas para un uso clínico amplio. El reciente avance del equipo de King et al. (2025) constituye un hito transformador que cambia fundamentalmente este paradigma. Su trabajo representa la primera demostración empírica de que es posible crear genomas virales completos, funcionales y viables utilizando modelos de lenguaje genómico de IA. Este logro traslada a la fagoterapia del dominio del descubrimiento al del diseño intencional.

El problema central que emerge de este avance es su dualidad intrínseca. Por un lado, la tecnología promete acelerar drásticamente el desarrollo de terapias personalizadas.

Por otro, su creciente accesibilidad, impulsada por la computación en la nube y la reducción de costos en la síntesis de ADN, crea una superficie de ataque bio-securitaria democratizada, donde la barrera de entrada para el diseño de agentes de preocupación se reduce drásticamente.

Este análisis busca responder a la siguiente pregunta rectora: **¿Cómo está redefiniendo la IA generativa el diseño de bacteriófagos y qué implicaciones globales surgen de su democratización?** La tesis de este informe es que, si bien esta tecnología representa un punto de inflexión con un enorme potencial benéfico, su naturaleza de doble uso exige urgentemente el desarrollo de un marco de gobernanza proactivo y global para gestionar los riesgos sin sofocar la innovación. Para sustentar esta tesis, es indispensable comprender primero el hito científico que dio origen a este debate.

### Hito, datos, hechos y por qué importa

Para comprender las implicaciones estratégicas de esta tecnología, es crucial fundamentar el debate en los hechos concretos y verificables del avance científico que la hizo posible. El estudio de King et al. (2025) del Arc Institute y la Universidad de Stanford no es una mejora incremental, sino un salto cualitativo que valida la capacidad de la IA para pasar de la predicción a la creación biológica funcional.

#### El avance científico en detalle

El estudio demostró que los modelos de lenguaje genómico pueden componer secuencias de ADN completas que, una vez sintetizadas y probadas en laboratorio, dan como resultado virus funcionales y viables.

- Modelos utilizados: Se emplearon los modelos de lenguaje genómico de frontera Evo 1 y Evo 2, entrenados en vastos corpus de datos de secuencias biológicas.
- Plantilla biológica: El diseño se basó en el fago lítico ΦX174, un virus bien caracterizado que infecta a la bacteria *Escherichia coli*.
- Resultado cuantitativo: De los diseños generados por IA que fueron sintetizados y probados, 16 fagos resultaron ser viables, demostrando una tasa de éxito tangible en la conversión del código digital a la función biológica.

### ¿Por qué es un hito estratégico?

La relevancia del estudio no reside solo en la creación de fagos viables, sino en que estos demostraron propiedades superiores y una novedad genuina, validando el potencial de la IA para superar la optimización evolutiva natural en entornos controlados. Estos resultados son los puntos de prueba de una nueva era en la ingeniería biológica.

- Aptitud Mejorada (Enhanced Fitness): Múltiples fagos generados por IA demostraron una aptitud

- superior al fago natural. Por ejemplo, **Evo-Φ69** superó consistentemente al fago natural en competencias de crecimiento, mientras que **Evo-Φ2483** exhibió una cinética de lisis (destrucción bacteriana) significativamente más rápida.
- **Superación de la Resistencia:** En una demostración de su potencial terapéutico directo, un **cóctel de los fagos generados por IA superó rápidamente la resistencia** desarrollada por tres cepas de *E. coli* contra el fago natural ΦX174, una hazaña que este último no pudo lograr por sí solo.
- **Novedad Evolutiva Genuina:** La IA no se limitó a recombinar genes conocidos. El fago **Evo-Φ2147** alcanzó un nivel de novedad de nucleótidos (<95% de identidad promedio) que, según los estándares taxonómicos actuales, podría calificarlo formalmente como una nueva especie viral. Este hallazgo es crucial: demuestra que la IA no está simplemente modificando plantillas existentes, sino que está creando diversidad biológica genuinamente nueva a un nivel taxonómico.
- **Resolución de Retos de Ingeniería:** De manera notable, la IA logró la viabilidad de **Evo-Φ36** al integrar una proteína de empaquetamiento de otro fago (G4 J), un intercambio genético que intentos previos de ingeniería racional habían determinado como no funcional, demostrando su capacidad para identificar soluciones co-evolutivas que escapan a la intuición humana.

Estos resultados, en conjunto, no solo validan la tecnología, sino que demuestran que la IA generativa puede navegar el espacio de soluciones evolutivas de manera más eficiente que la selección natural para alcanzar objetivos de diseño específicos, como la aptitud mejorada o la superación de resistencia. Este logro técnico no es un evento aislado, sino el catalizador de una tendencia global.

### Panorama internacional

El hito de Stanford no es un hecho aislado, sino la punta de lanza de una tendencia global. Naciones y regiones están desarrollando estrategias distintas para capitalizar la convergencia bio-IA, creando un ecosistema competitivo y colaborativo. Analizar este panorama es clave para posicionar a México estratégicamente.

### América del Norte

Estados Unidos ha tomado la delantera en la unificación de su marco de gobernanza. En 2024, el Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS) consolidó las políticas de supervisión para la Investigación de Doble Uso de Interés (DURC) y los Patógenos con Potencial Pandémico Mejorados (PEPP). Esta medida amplía el escrutinio sobre proyectos de investigación y refuerza los procesos



evaluación de riesgos a nivel institucional, estableciendo un estándar de facto para la investigación responsable en el continente.

### América Latina y el Caribe

La región se destaca por la innovación aplicada y la creación de redes. **PhageLab**, una empresa con operaciones en Chile y Colombia, es un claro ejemplo, utilizando IA y aprendizaje automático para desarrollar soluciones de biocontrol en el sector agroalimentario. A nivel académico, el Curso Internacional de Bacteriófagos de la Universidad de Buenos Aires sentó las bases para una red colaborativa fundamental que ha impulsado las capacidades regionales en terapia de fagos.

### Europa

El enfoque europeo se centra en la estandarización y la seguridad por diseño. La región lidera los esfuerzos para armonizar el tamizaje (screening) de pedidos de síntesis de ADN, promoviendo protocolos como la versión 3.0 del International Gene Synthesis Consortium (IGSC). Iniciativas como la International Biosecurity & Biosafety Initiative for Science (IBBIS) buscan establecer una línea base global para estas prácticas. Proyectos de investigación, como PhageHostLearn en Bélgica, avanzan en la predicción de interacciones fago-huésped.

### África

El continente prioriza la construcción de capacidades regulatorias y operativas. Africa CDC impulsa un marco regional de bioseguridad y bioprotección (BSBS) con un enfoque de "Una Salud". Instituciones como el Kenya Medical Research Institute (KEMRI) aplican la tecnología a desafíos locales, con proyectos para usar fagos en la descontaminación de carne avícola para mejorar la seguridad alimentaria.

### Asia y Oceanía

Estas regiones muestran una rápida expansión de la biología sintética y marcos regulatorios maduros. En China, sistemas como PredPHI utilizan aprendizaje profundo para predecir interacciones fago-huésped. Por su parte, Australia cuenta con un sistema regulatorio consolidado a través de la Office of the Gene Technology Regulator (OGTR) y centros de excelencia como Phage WA. Nueva Zelanda avanza en la modernización de su legislación con el Gene Technology Bill, buscando un equilibrio entre innovación y salvaguardas.

### Implicaciones y aplicaciones

La actividad global en la convergencia bio-IA no es un ejercicio académico; se está materializando en aplicaciones de alto impacto que definirán la competitividad económica, la resiliencia de la salud pública y la soberanía alimentaria en la próxima década.

La capacidad de programar la biología a nivel genómico abre un abanico de usos estratégicos.

- **Salud:** El impacto más inmediato es la habilitación de la **medicina de precisión** para combatir la resistencia antimicrobiana. La IA permite diseñar rápidamente cócteles de fagos personalizados para tratar infecciones específicas, incluyendo aquellas causadas por **biofilms**, que son notoriamente difíciles de erradicar. Esta capacidad transforma la fagoterapia de un tratamiento de último recurso a una herramienta terapéutica ágil y adaptable.
- **Agroalimentación:** En la producción animal y vegetal, los fagos diseñados por IA actúan como agentes de **biocontrol** de alta especificidad. Pueden reducir la carga de patógenos en cultivos y ganado, lo que **disminuye la necesidad de insumos químicos** como antibióticos y pesticidas. Esto no solo mejora la seguridad alimentaria, sino que también promueve la sostenibilidad de la cadena de suministro agrícola.
- **Economía y Competitividad:** La adopción de altos estándares para el tamizaje de síntesis de ADN, como el protocolo **IGSC v3.0**, no es solo una medida de seguridad, sino una **ventaja competitiva**. Los países y empresas que implementan estas salvaguardas construyen confianza en su bioeconomía, atrayendo inversión y posicionándose como líderes en el desarrollo responsable de la biotecnología.
- **Cadena de Suministro y Datos:** La emergencia de estos ecosistemas de bio-IA crea una nueva necesidad: la gobernanza robusta de los datos biológicos y clínicos. La capacidad para entrenar modelos de IA efectivos depende del acceso a grandes volúmenes de información genómica y de salud, lo que exige marcos claros para su gestión segura y ética.

Estas prometedoras aplicaciones, sin embargo, no están exentas de profundos dilemas éticos que deben ser abordados de manera proactiva.

**Consideraciones Éticas** El poder transformador de esta tecnología exige un análisis ético riguroso, centrado en el clásico "problema de doble uso": la misma herramienta que puede crear terapias para salvar vidas también podría ser utilizada para causar un daño significativo. La democratización del diseño genómico magnifica la urgencia de abordar estas consideraciones.

- **Doble Uso:** Este concepto se refiere al riesgo de que la tecnología sea reutilizada para fines maliciosos, como el diseño de bioarmas. La capacidad de generar patógenos dirigidos o que evaden los sistemas de detección es un riesgo tangible.

Para mitigarlo, son cruciales las evaluaciones de riesgo preventivas y la adopción de políticas como las de **DURC/PEPP** de Estados Unidos, que establecen límites a la divulgación de información sensible.

- **Transparencia responsable:** Este principio aboga por un equilibrio: publicar los resultados científicos para fomentar la innovación, pero sin revelar detalles operativos específicos que podrían ser fácilmente replicados para fines dañinos. Esto implica un nuevo pacto de responsabilidad compartida entre investigadores, editores de revistas científicas y proveedores de síntesis de ADN.
- **Privacidad de datos biológicos:** La gobernanza de los datos genómicos y clínicos utilizados para entrenar los modelos de IA es un desafío mayúsculo. Es fundamental establecer controles de acceso robustos y consensos ético-legales para proteger la privacidad de la información biológica sensible y evitar su uso indebido.
- **Equidad y acceso:** Existe un riesgo real de crear una nueva **"brecha de bioterapia"**, donde solo las naciones más ricas puedan acceder a los beneficios de estas tecnologías. Para evitarlo, la cooperación internacional y la transferencia tecnológica responsable son imperativas, garantizando que los beneficios se distribuyan de manera equitativa a nivel global.

Para navegar estos dilemas, la regulación por sí sola es insuficiente. Es indispensable cultivar una intuición colectiva sobre la gobernanza de riesgos, una tarea para la cual herramientas de decisión como la gamificación son excepcionalmente adecuadas.

### Gamificación y propuestas

La gobernanza de tecnologías complejas como la bio-IA requiere más que directrices; exige la capacidad de simular y comprender decisiones bajo presión. La gamificación emerge aquí no como entretenimiento, sino como un laboratorio de bajo costo para entrenar la toma de decisiones estratégicas en bioseguridad.

- **Foldit:** Este videojuego de rompecabezas demostró el poder de la "inteligencia colectiva". Jugadores sin formación científica resolvieron la estructura de una proteasa retroviral que había desconcertado a los algoritmos durante años, demostrando que la intuición humana colaborativa puede resolver problemas científicos reales.
- **Eterna:** Esta plataforma convirtió el diseño de moléculas de ARN en un laboratorio masivo abierto. Las estrategias desarrolladas por los jugadores para resolver los "puzzles" de secuencias de ARN han servido para mejorar los algoritmos computacionales, creando un ciclo virtuoso entre la inteligencia humana y la artificial.

- **Plague Inc: The Cure:** Desarrollado en colaboración con la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** y la **Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI)**, este simulador educa a los jugadores sobre los complejos trade-offs en la gestión de una pandemia. Los obliga a equilibrar la salud pública, la economía y las libertades civiles, ilustrando los dilemas reales que enfrentan los responsables políticos.

### Propuestas para Universidades en México

Estas plataformas inspiran propuestas concretas para integrar la gobernanza bio-IA en la educación superior en México:

1. **Módulo "IA-Bio 101":** Crear un curso introductorio que utilice minijuegos y debates guiados para enseñar a los estudiantes los fundamentos del análisis de riesgo/beneficio en la biotecnología moderna.
2. **Laboratorio de decisiones gamificado:** Establecer un laboratorio que utilice simulaciones tipo *The Cure* para que futuros profesionales de la salud pública, la biología y las relaciones internacionales practiquen respuestas a brotes biológicos y evalúen los costos sociales de diferentes intervenciones.
3. **Reto de diseño estilo eterna/foldit:** Lanzar un desafío nacional de diseño biológico enfocado en problemas no patogénicos (p. ej., diseño de enzimas para degradar plásticos). El reto debe incorporar rúbricas éticas que premien no solo el desempeño técnico, sino también la prudencia y la justificación de las salvaguardas propuestas.

El uso de estas herramientas hoy nos permite prepararnos para los escenarios que enfrentaremos mañana.

### Prospectiva (5 y 10 años)

Anticipar escenarios futuros plausibles es esencial para desarrollar políticas proactivas en lugar de reactivas. El ritmo de avance de la convergencia bio-IA sugiere trayectorias que exigen una preparación estratégica.

### Escenario a 5 años (plausible)

En el próximo lustro, es realista esperar la aparición de clínicas piloto que utilicen fagos personalizados generados por IA para tratar infecciones multirresistentes, integrados en guías de práctica clínica. A nivel industrial, la mayoría de los principales proveedores de síntesis de ADN que operan en México y otras regiones habrán adoptado el protocolo de tamizaje IGSC v3.0 o un estándar equivalente. En el ámbito académico, los laboratorios de decisión gamificados se habrán convertido en una herramienta estándar en las universidades públicas para formar a la próxima generación en gobernanza de riesgos biotecnológicos.

### Escenario a 10 años (ambicioso con salvaguardas)

Mirando a una década, un escenario ambicioso pero alcanzable incluye el establecimiento de un mecanismo global e interoperable para el tamizaje de síntesis de ADN, coordinado por entidades como IBBIS y basado en estándares como los del IGSC.

Este sistema estaría acompañado por una red de vigilancia global impulsada por IA, capaz de monitorear secuencias sintéticas de preocupación y coordinar alertas a través de protocolos establecidos con la OMS y la OCDE.

Esto representaría un ecosistema maduro de bioseguridad global, donde la innovación y las salvaguardas avanzan en paralelo.

Alcanzar estos escenarios y mitigar sus riesgos inherentes depende de las acciones concretas que se tomen hoy.

### Recomendaciones accionables de política pública

Ante el potencial y los riesgos de esta tecnología, la inacción no es una opción. Se requiere una hoja de ruta clara y accionable para los tomadores de decisiones en México y la comunidad internacional.

#### ¿Qué pueden hacer las universidades en México?

- Integrar formación obligatoria en ética y bioseguridad en las carreras de ciencias de la vida, biotecnología e ingeniería.
- Establecer comités institucionales de evaluación rápida para la investigación de doble uso, siguiendo modelos internacionales.
- Desarrollar e implementar laboratorios de decisión gamificados para entrenar a estudiantes y profesionales en la gobernanza de riesgos.
- Promover normas para la publicación responsable que equilibren el avance científico con la seguridad.
- Forjar alianzas estratégicas con proveedores de síntesis de ADN que apliquen rigurosos protocolos de tamizaje.

#### ¿Qué puede hacer México (gobierno e industria)?

- Armonizar los marcos regulatorios nacionales con estándares internacionales como las políticas DURC/PEPP de EE. UU. y el Marco de Orientación Mundial de la OMS.
- Mandatar el tamizaje de síntesis de ADN (estilo IGSC) para todos los proveedores que operen en el país, vinculándolo a compras públicas y certificaciones.
- Crear incentivos fiscales y fondos competitivos para la I+D en biocontrol con fagos para la agricultura y la salud.
- Lanzar campañas de alfabetización pública para fomentar un debate informado sobre los beneficios y riesgos de la biotecnología.
- Establecer protocolos claros y centralizados para el reporte de incidentes de bioseguridad a nivel nacional.

#### ¿Qué se puede realizar internacionalmente?

- Establecer un **estándar global y vinculante** para el tamizaje de síntesis de ácidos nucleicos (basado en IGSC/IBBIS).
- Crear un sistema de intercambio rápido de alertas de bioseguridad entre países, coordinado por una agencia internacional.
- Fomentar la cooperación Sur-Sur y la transferencia tecnológica responsable para evitar una brecha biotecnológica.
- Desarrollar mecanismos de reconocimiento mutuo de estándares y métricas compartidas para la evaluación de riesgos.

La implementación coordinada de estas medidas es fundamental para construir un futuro donde la innovación y la seguridad coexistan.

### Conclusión

Este análisis partió de la pregunta de cómo la IA generativa está redefiniendo el diseño de bacteriófagos y sus implicaciones globales. La respuesta es inequívoca: está convirtiendo un proceso lento de descubrimiento biológico en uno de ingeniería rápida y precisa, inaugurando una era de biotecnología programable.

Se reafirma la tesis central: la creación de fagos funcionales de novo es un hito transformador que, si bien promete revolucionar la medicina y la agricultura, introduce un ineludible problema de doble uso magnificado por su democratización. La innovación sin una gobernanza robusta equivale a un riesgo acumulado. Este informe ha sintetizado la evidencia científica, delineado el panorama global, sopesado las aplicaciones frente a los riesgos y propuesto una hoja de ruta para una gestión responsable.

Como limitación, debe reconocerse que este campo evoluciona a una velocidad que desafía los ciclos regulatorios tradicionales. La meta, por tanto, no es frenar la ciencia, sino guiarla. El desafío último no es regular una herramienta, sino gobernar la emergente capacidad humana de escribir el código de la vida. Esta es una responsabilidad que exige no solo previsión tecnológica, sino la arquitectura de un ecosistema de gobernanza global que sea tan innovador y adaptable como la propia tecnología que busca guiar.

#### Tabla 1. Panorama regional del diseño generativo de genomas con IA

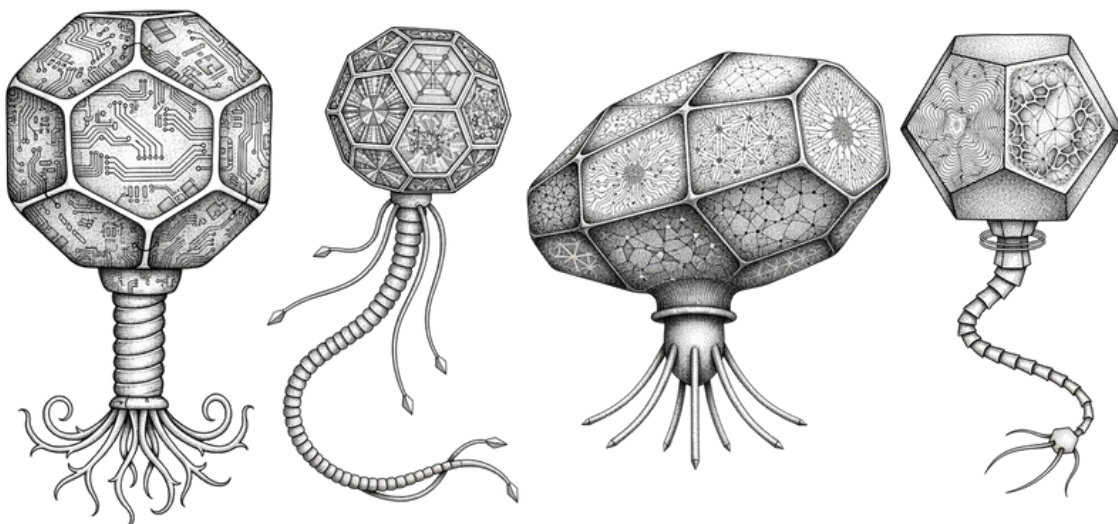
**Fuente:**

**Elaboración propia con datos de los documentos proporcionados.**

**Esta actividad global se traduce directamente en aplicaciones de alto impacto que están redefiniendo industrias clave.**



| Región            | Actores Clave                                     | Políticas/Estándares (OMS, IGSC/IBBIS, nacionales)    | Casos/Implementaciones                              | Brechas   |
|-------------------|---|---|---|---|
| América del Norte | HHS/USG, NIH, Arc Institute, Universidades        | Unificación de políticas DURC/PEPP (2024)             | Diseño de novo de fagos (King et al., 2025)         | Agilidad regulatoria para acompañar la velocidad de la IA y su despliegue comercial.  |
| América Latina    | PhageLab (Chile/COL), UBA (Argentina)             | Adopción incipiente de estándares internacionales     | Biocontrol con fagos en agricultura (IA-asistido)   | Falta de un marco regulatorio regional cohesivo que pueda atraer inversión en bioeconomía y gestionar riesgos transfronterizos. |
| Europa            | IGSC, IBBIS, Universidades (Valencia, Bélgica)    | IGSC v3.0, propuestas de línea base IBBIS             | PhageHostLearn (predicción de interacciones)        | Heterogeneidad en la implementación del tamizaje de síntesis; se requiere un mandato paneuropeo unificado.                      |
| África            | Africa CDC, KEMRI (Kenia)                         | Marco Regional de Bioseguridad y Bioprotección (BSBS) | Fagos para seguridad alimentaria (descontaminación) | Brecha entre el desarrollo de marcos regulatorios y la capacidad de implementación, dependiente de financiamiento sostenido.    |
| Asia y Oceanía    | OGTR (Australia), Phage WA, Universidades (China) | OGTR consolidado, Gene Technology Bill (NZ)           | PredPHI (China), biobanco Phage WA                  | Ausencia de una política coordinada de doble uso entre países clave, lo que crea posibles vacíos de supervisión.                |



## Referencias

- Africa CDC. (2021–2025). *Biosafety & Biosecurity Initiative; Regional BSBS Framework; Strategic Plan 2023–2027*. Africa CDC.
- HHS/USG. (2024). *United States Government Policy for Oversight of Dual Use Research of Concern (DURC) and Pathogens with Enhanced Pandemic Potential (PEPP)*. U.S. Department of Health and Human Services.
- IGSC. (2024). *Harmonized Screening Protocol v3.0*. International Gene Synthesis Consortium.
- Khatib, F., DiMaio, F., Cooper, S., Kazmierczyk, M., Gilski, M., Krzywda, S., Zabranska, H., Pichova, I., Thompson, J., Zielenkiewicz, P., & Baker, D. (2011). Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein-folding game players. *Nature Structural & Molecular Biology*, 18(10), 1175–1177. <https://doi.org/10.1038/nsmb.2119>
- King, S. H., Driscoll, C. L., Li, D. B., Guo, D., Merchant, A. T., Bixi, G., Wilkinson, M. E., & Hie, B. L. (2025). Generative design of novel bacteriophages with genome language models. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2025.09.12.675911>
- Lee, J., Kladwang, W., Lee, M., Cantu, D., Azizyan, M., Kim, H., Limpaecher, A., Yoon, S., Treuille, A., Das, R., & Eterna Participants. (2014). RNA design rules from a massive open laboratory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(6), 2122–2127. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313039111>
- WHO. (2022). *Global guidance framework for the responsible use of the life sciences*. World Health Organization.

## Documentos proporcionados por el usuario en el cuaderno de NotebookLM (2025)

- *IA Generativa y Genomas Virales: El Hito de Stanford y su Dilema Global*.
- *Diseño Generativo de Genomas Virales: Convergencia de IA, Oportunidad Terapéutica y Riesgo Bioseguridad*.
- *Democratización del Diseño Viral: Perspectivas, Beneficios y Riesgos*.
- *Diseño Generativo de Bacteriófagos con Modelos de Lenguaje Genómico: Un Análisis Global*.
- *Informe Integral sobre la Gamificación de la Evolución y Control de Microorganismos*.

Enlace de lectura al cuaderno de NotebookLM:

- <https://notebooklm.google.com/notebook/e12da28f-c6ff-4776-b353-21eff8cf8ec2>

## Declaración de Herramientas

Para este trabajo se utilizó Perplexity AI para la investigación exploratoria, ChatGPT para generar el prompt de NotebookLM y de Nano Banana, y NotebookLM como asistente de recopilación y redacción. Uso de Nano Banana para la generación de las imágenes.



Gibrán Bárcenas

Fuente: hecha con CHATGPT

## El arte y la ciencia de dialogar con la inteligencia artificial

### 1. Ingeniería de prompts: definición y contexto

En la era de la inteligencia artificial generativa, emerge una disciplina estratégica que redefine la colaboración humano-máquina: la ingeniería de prompts. Con la adopción masiva de herramientas como ChatGPT, utilizada por más de un tercio de la población adulta en Estados Unidos (Pew Research Center, como se citó en Análisis Interno de IA Generativa, 2024), la forma en que interactuamos con la tecnología ha experimentado un cambio de paradigma.

Ya no nos enfrentamos a un motor de búsqueda que localiza información, sino a un "motor de razonamiento" que debemos guiar con precisión (HubSpot & Mindstream, 2024). Esta nueva realidad exige una habilidad distinta, donde la calidad del resultado depende tanto de la pericia del usuario como de la potencia del modelo. La ingeniería de prompts no es, por tanto, una habilidad técnica accesoria, sino una competencia fundamental.

Operativamente, la ingeniería de prompts es el proceso de diseñar, refinar y estructurar instrucciones (prompts) para guiar a los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) hacia la generación

de resultados específicos, relevantes y de alta calidad. La distinción es fundamental: es la diferencia entre seguir una receta de cocina precisa, con medidas y pasos exactos, y las vagas instrucciones de una abuela que dice "añade una pizca de esto y un poco de aquello" (HubSpot & Mindstream, 2024).

La improvisación puede ocasionalmente producir un buen resultado, pero carece de la fiabilidad y reproducibilidad indispensables en un entorno profesional o académico.

En este contexto, es crucial entender qué no es la ingeniería de prompts:

- **No es simplemente formular una pregunta.** Un usuario principiante "pregunta lo que se le viene a la cabeza", mientras que un experto "estructura sus peticiones con roles, contexto e instrucciones específicas" (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 5).
- **No es magia.** No se trata de encontrar una frase secreta que "desbloquee" a la IA. Es un proceso sistemático de comunicación, más cercano a la programación en lenguaje natural que a un conjuro.



El dominio de esta disciplina se fundamenta en un marco conceptual que transforma peticiones vagas en instrucciones de alto rendimiento. Los componentes clave de un prompt efectivo incluyen:

- **Rol y contexto:** Asignar una persona experta a la IA ("Eres un analista financiero con 15 años de experiencia") y describir el escenario le proporciona el marco de referencia necesario para generar una respuesta adecuada y con el tono correcto (HubSpot & Mindstream, 2024; HubSpot & Huang, 2024).
- **Tarea e instrucciones:** La acción a realizar debe ser definida de manera explícita y, en tareas complejas, desglosada en una secuencia de pasos lógicos. Esto guía el proceso de "razonamiento" del modelo (Análisis Interno de IA Generativa, 2024; HubSpot & Huang, 2024).
- **Formato y parámetros:** Especificar la estructura de la salida deseada (ej. "en una tabla Markdown", "en formato JSON", "en una lista de viñetas") y establecer restricciones como la longitud o el estilo, elimina la ambigüedad y ahorra tiempo en reformateo manual (HubSpot & Mindstream, 2024).
- **Ejemplos e iteración:** Proveer ejemplos concretos de la salida esperada (técnica conocida como *few-shot prompting*) calibra la respuesta del modelo, especialmente para tareas con patrones sutiles. La ingeniería de prompts es, además, un proceso iterativo que requiere refinar y mejorar sistemáticamente las instrucciones hasta alcanzar el resultado óptimo (HubSpot & Mindstream, 2024).

El mito de que "basta con una frase" para interactuar con la IA es la principal fuente de frustración entre los usuarios. La falta de especificidad y contexto conduce inevitablemente a respuestas genéricas, irrelevantes y, en última instancia, a la percepción de que la herramienta "no funciona bien". Partiendo de este marco conceptual, dominar el diálogo estructurado con la IA es lo que diferencia a un usuario casual de un profesional capaz de obtener valor consistente de estas tecnologías.

## 2. ¿Para qué sirve y por qué importa?

La ingeniería de prompts no es un mero truco técnico, sino la disciplina estratégica que desbloquea el verdadero potencial de la IA generativa. Su dominio permite transformar estas herramientas de generadores de texto impredecibles a sistemas confiables y alineados con objetivos concretos, ya sean de negocio, académicos o creativos. Su importancia radica en que eleva a la IA de una herramienta estocástica a un sistema determinista, un requisito indispensable para su integración en flujos de trabajo críticos donde la reproducibilidad es un pilar fundamental.

Los beneficios de una ingeniería de prompts bien ejecutada son tangibles y profundos:

1. **Calidad y relevancia:** Un prompt bien estructurado puede generar resultados entre 3 y 5 veces mejores y más alineados con las necesidades del usuario que una petición básica. La precisión en las instrucciones se traduce directamente en una mayor calidad del resultado final (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 7).
2. **Confiabilidad y reproducibilidad:** En lugar de depender de la suerte o de múltiples intentos fallidos, un sistema de prompts bien diseñado permite replicar resultados de alta calidad de manera consistente (HubSpot & Mindstream, 2024).
3. **Eficiencia operativa:** Un resultado preciso desde el primer intento ahorra horas de edición, revisiones y reformateo. Al reducir el número de iteraciones necesarias, se optimiza tanto el tiempo del usuario como los costos computacionales asociados (HubSpot & Mindstream, 2024).
4. **Alineación a objetivos estratégicos:** Permite dirigir la vasta capacidad de los modelos de IA hacia la consecución de indicadores clave de rendimiento (KPIs). Un buen prompt asegura que el resultado contribuya directamente a una meta predefinida, sea esta generar prospectos, analizar datos de mercado o acelerar una investigación.

A pesar de su importancia crítica, la ingeniería de prompts es una disciplina frecuentemente subestimada. Muchos usuarios operan bajo el sesgo de la "magia del modelo", esperando que la IA adivine su intención sin una guía explícita.

Sin embargo, la evidencia demuestra que la habilidad del usuario es un factor determinante. Un revelador estudio del MIT concluyó que la capacidad del usuario para refinar sus prompts es responsable de la mitad de la mejora en la calidad de los resultados, un impacto tan grande como el de la potencia del modelo de IA en sí mismo (MIT Sloan, como se citó en Análisis Interno de IA Generativa, 2024). Dominar esta habilidad implica reconocer los indicadores de un prompt de alta calidad, los cuales se derivan de tres principios: la claridad sobre la brevedad, la dirección sobre la corrección, y los sistemas sobre las preguntas (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 6).

Entendida su importancia estratégica, la ingeniería de prompts se materializa en un conjunto de principios y técnicas escalonadas. El siguiente paso, por tanto, es dominar las herramientas que permiten construir sistemáticamente estos prompts de alta calidad.

| Indicador             | Descripción  |
|-----------------------|--|
| Claridad y Precisión  | <b>El prompt no deja lugar a ambigüedades. Define la tarea, el público y el propósito sin rodeos, utilizando un lenguaje directo y específico.</b>             |
| Contexto Suficiente   | <b>Proporciona toda la información de fondo necesaria para que la IA entienda el "porqué" de la petición, incluyendo restricciones y factores relevantes.</b>  |
| Restricción de Salida | <b>Especifica el formato, tono, longitud y estilo deseados de manera explícita, guiando a la IA hacia una estructura de respuesta predefinida.</b>             |
| Criterios de Éxito    | <b>Define cómo se ve una buena respuesta. Al articular las características del resultado ideal, se le da a la IA un objetivo claro hacia el cual trabajar.</b> |

Entendida su importancia estratégica, la ingeniería de prompts se materializa en un conjunto de principios y técnicas escalonadas. El siguiente paso, por tanto, es dominar las herramientas que permiten construir sistemáticamente estos prompts de alta calidad.

### 3. Principios, técnicas y estrategias

Entendida su importancia estratégica, la ingeniería de prompts se materializa en un conjunto de principios y técnicas escalonadas. Estas herramientas no son meras "recetas", sino un lenguaje estructurado para modelar el razonamiento de la IA, demostrando que la habilidad del usuario es, en efecto, un factor crítico para el éxito. A continuación, se detalla esta "caja de herramientas" conceptual.

#### Principios fundamentales: la anatomía de un prompt

Un prompt robusto se construye sobre componentes claros que guían a la IA. Diversos marcos de trabajo convergen en los mismos principios fundamentales. El framework ROSES (HubSpot & Mindstream, 2024, pp. 9-11), una formalización exhaustiva, sintetiza estos elementos:

- **Rol (Persona):** Asigna una identidad y un nivel de experiencia a la IA (ej. "Actúa como un estratega de marketing B2B con 15 años de experiencia"). Esto calibra su perspectiva. El Rol y el Escenario de ROSES profundizan el concepto de Contexto propuesto en otros marcos (HubSpot & Huang, 2024).
- **Objetivo (Objective):** Declara la meta final de forma clara y accionable (ej. "Desarrolla un plan de contenidos para el Q3").

- **Escenario (scenario):** Provee el trasfondo y las restricciones de la situación (ej. "Somos una empresa de software con dos redactores y un presupuesto de \$5,000").
- **Solución esperada (expected solution):** Define explícitamente el formato y la estructura de la respuesta. Esta es una especificación avanzada del *Formato* (HubSpot & Huang, 2024).
- **Pasos (steps):** Para tareas complejas, guía el proceso de razonamiento enumerando las acciones a seguir. El *Objetivo* y los *Pasos* de ROSES detallan la *Tarea* o *Acción*.

Esta guía estructural es una de las aportaciones principales del documento Advanced ChatGPT Prompt Engineering (HubSpot & Mindstream, 2024), que también introduce otros marcos avanzados como VOICE, FORMAT, MODULE y TEMPLATE para tareas especializadas de definición de persona, control de salida y desarrollo de sistemas modulares.

#### Técnicas clásicas de prompting

- **Zero-Shot:** Es la capacidad del modelo para ejecutar una tarea basándose únicamente en la instrucción, sin ejemplos previos. Su éxito depende enteramente de la claridad de la fórmula Rol-Contexto-Tarea-Formato (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 7).
- **One-Shot y Few-Shot:** Consiste en proporcionar a la IA uno (one-shot) o varios (few-shot) ejemplos del par "entrada-salida" deseado. Esta técnica es extremadamente útil para enseñar patrones sutiles, terminología específica o formatos de salida muy particulares que son difíciles de describir solo con palabras (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 15).

## Técnicas de razonamiento asistido

- **Chain-of-Thought (CoT):** Técnicas como *Chain-of-Thought* son la manifestación práctica del hallazgo del MIT: al guiar explícitamente el razonamiento del modelo, el usuario influye directamente en la calidad del resultado, asumiendo un rol de director cognitivo en lugar de simple interrogador.

Esta técnica instruye a la IA para que "piense paso a paso" antes de entregar la respuesta final. Al forzar al modelo a desglosar su razonamiento en una secuencia lógica, se mejora drásticamente su rendimiento en tareas analíticas y se facilita la detección de errores (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 16).

- **Otros enfoques de razonamiento:** El éxito de CoT ha inspirado metodologías más avanzadas como *Tree-of-Thought* o *Self-Consistency*, que exploran múltiples cadenas de razonamiento de forma paralela para evaluar diferentes caminos y converger en la respuesta más robusta y consistente.

## Estrategias de orquestación y enfoques avanzados

- **Orquestación de prompts (prompt chaining):** En lugar de un único prompt monolítico, se diseña un sistema modular donde la salida de un prompt se convierte en la entrada del siguiente.

Por ejemplo, el sistema "Insight Chain" para crear análisis competitivos funciona en tres pasos: un prompt para descubrir debilidades, un segundo para convertir esas debilidades en preguntas, y un tercero para crear pruebas de respaldo (Science of Scaling, 2024)

- **Grounding (anclaje en la realidad):** Para prevenir "alucinaciones", esta técnica consiste en proporcionar a la IA un documento específico como su única fuente de verdad.

El prompt le instruye que base su respuesta exclusivamente en el contexto proporcionado. Un ejemplo es el "AI Thought Partner" de Wade Foster, que permite analizar únicamente el contenido de un documento subido (Foster, 2024).

- **Sistemas modulares y dinámicos:** Consiste en crear plantillas de prompts con variables (ej. {TEMA}, {AUDIENCIA}) que pueden ser pobladas dinámicamente, permitiendo generar cientos de prompts personalizados a escala.

Los frameworks MODULE y TEMPLATE son ejemplos de esta aproximación (HubSpot & Mindstream, 2024, pp. 29-32).

- **Mitigación de sesgos y errores (guardrails):** Implica diseñar prompts proactivamente para que sean más robustos. Esto incluye pedir a la IA que verifique su propio trabajo, solicitar explícitamente que considere múltiples perspectivas para mitigar sesgos, o definir protocolos de fallback para cuando no tiene suficiente información (HubSpot & Mindstream, 2024, pp. 21-23).
- **Ambigüedad:** No ser específico en las instrucciones. Solución: Define roles, formatos, objetivos y restricciones de manera clara y explícita.
- **Peticiones múltiples:** Intentar resolver un problema complejo en un solo prompt gigante. Solución: Desglosa la tarea en una secuencia de prompts más pequeños (usando Chain-of-Thought o Prompt Chaining).
- **Falta de criterios:** Esperar que la IA "sepa" lo que constituye una buena respuesta sin haberlo definido. Solución: Articula explícitamente los criterios de éxito y la estructura de la solución esperada.
- **Ignorar alucinaciones:** Confiar ciegamente en datos fácticos generados por la IA. Solución: Pide a la IA que cite sus fuentes, ancla la respuesta a un contexto proporcionado y siempre verifica la información crítica de forma independiente (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).

La combinación de estas técnicas permite abordar una vasta gama de aplicaciones prácticas en diversas disciplinas.

## 4. Casos prácticos multidisciplinarios

La versatilidad de la ingeniería de prompts se manifiesta en su capacidad para resolver problemas concretos en una amplia gama de campos profesionales y académicos.

Lejos de ser una herramienta de nicho, su aplicación inteligente está optimizando flujos de trabajo, acelerando la investigación y potenciando la creatividad en múltiples sectores. Los siguientes ejemplos ilustran este impacto transversal.

Estos casos de uso demuestran que la habilidad clave en la era de la IA ya no es solo saber usar una herramienta, sino saber cómo dirigirla con precisión. Esta dirección, sin embargo, debe adaptarse al modelo específico que se está utilizando, ya que no todos los "motores de razonamiento" responden de la misma manera.



| Disciplina     | Caso de Uso Práctico               | Descripción  |
|----------------|------------------------------------|--|
| Educación      | Generación de material didáctico   | Crear bancos de preguntas para exámenes, obtener borradores de planes de clase y generar resúmenes de obras literarias para facilitar el estudio (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).  |
|                | Tutoría personalizada              | Utilizar la IA como un tutor virtual que explica conceptos complejos paso a paso y responde dudas específicas fuera del horario de clase (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).  |
| Investigación  | Revisión acelerada de literatura   | Resumir decenas de artículos científicos en minutos para extraer puntos clave, identificar metodologías y ponerse al día rápidamente en un campo de estudio (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).                                 |
|                | Generación de código para análisis | Generar scripts en R o Python para realizar análisis estadísticos a partir de una descripción en lenguaje natural, agilizando el procesamiento de datos (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).                                     |
| Negocios       | Creación de contenido de marketing | Redactar borradores para correos electrónicos, publicaciones para redes sociales y descripciones de productos, adaptados a audiencias específicas (Análisis Interno de IA Generativa, 2024; HubSpot & Mindstream, 2024).               |
|                | Análisis competitivo y de ventas   | Generar "battlecards" de ventas que analizan las debilidades de un competidor y preparan respuestas a objeciones (una aplicación directa de la técnica Insight Chain descrita anteriormente) (Science of Scaling, 2024).               |
| Datos y Código | Generación de aplicaciones ligeras | Transformar un concepto de herramienta interactiva (ej. una calculadora de ROI) en especificaciones técnicas detalladas para que un asistente de IA construya una aplicación web funcional (HubSpot & MATG, 2024a).                    |
|                | Asistencia a la programación       | Autocompletar funciones, sugerir código y generar documentación a partir de comentarios con herramientas como GitHub Copilot, aumentando la productividad del desarrollador (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).                 |
| Creatividad    | Prototipado visual rápido          | Generar conceptos visuales, logos o ilustraciones a partir de descripciones textuales detalladas con herramientas como DALL-E 3 o Midjourney (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).  |
|                | Desarrollo de estilo y tono        | Utilizar frameworks como VOICE (Viewpoint, Occupation, Intelligence, Communication, Emphasis) para definir una persona de IA detallada, asegurando que el contenido generado tenga un estilo consistente (HubSpot & Mindstream, 2024). |

5. Comparación breve entre modelos

No todos los modelos de lenguaje son iguales. Sus arquitecturas, los datos con los que fueron entrenados y sus filosofías de diseño influyen directamente en cómo interpretan los prompts y en la naturaleza de sus respuestas.

Un ingeniero de prompts eficaz debe conocer estas diferencias para adaptar su estrategia. El siguiente análisis comparativo se basa exclusivamente en la información presentada en el documento *Análisis Interno de IA Generativa* (2024).

| Modelo (Empresa)         | Fortalezas clave para prompting  | Implicaciones prácticas   |
|--------------------------|--|---|
| GPT-4 (OpenAI)           | Alta capacidad de razonamiento complejo, generación creativa y gran coherencia en textos largos. Maneja con destreza instrucciones sutiles y matizadas.  | Ideal para tareas que requieren creatividad, redacción de alta calidad o resolución de problemas complejos. La versión de pago es más potente, aunque puede ser más lenta.                        |
| Claude 2 (Anthropic)     | Contexto extremadamente amplio (hasta 100,000 tokens), permitiendo analizar documentos muy largos sin perder información. Sigue instrucciones de formato de manera muy precisa y está diseñado para ser menos propenso a generar contenido dañino. | La mejor opción para resumir libros, informes extensos o mantener conversaciones muy largas. Excelente para tareas que exigen el cumplimiento de restricciones de formato y estilo muy estrictas. |
| PaLM 2 / Gemini (Google) | Fuerte integración con la búsqueda de Google, lo que le otorga acceso a información actualizada de la web. Posee una gran capacidad multilingüe y un buen rendimiento en tareas de lógica.   | Muy útil para investigar temas de actualidad, obtener respuestas con fuentes web citadas o integrar la IA de forma nativa en el ecosistema de Google Workspace (Gmail, Docs).                     |
| Llama 2 (Meta)           | Modelo de código abierto, lo que permite su despliegue en servidores propios. Ofrece un mayor control sobre la privacidad de los datos y abre la puerta a una personalización profunda (fine-tuning).  | Ideal para empresas que manejan datos sensibles o que necesitan una IA altamente especializada y ajustada a un dominio concreto, sin depender de las APIs de terceros.                            |

La elección del modelo, por tanto, no es trivial e impacta directamente en la estrategia de prompting. Un prompt diseñado para explotar el vasto contexto de Claude 2 será diferente de uno diseñado para aprovechar el acceso a la web de Gemini. Un ingeniero de prompts hábil no sólo sabe qué pedir, sino a quién pedirselo, lo cual nos lleva a la importancia de un conjunto de buenas prácticas universales.

6. Buenas prácticas, evaluación y ética

Adoptar un enfoque profesional hacia la ingeniería de prompts implica ir más allá de la simple redacción de instrucciones. Requiere un marco de trabajo que garantice un uso efectivo, responsable y seguro, cubriendo el ciclo de vida completo del prompt: desde su concepción hasta la evaluación de sus resultados y las implicaciones éticas de su uso.

Checklist de calidad del prompt

Para asegurar la creación de prompts de alto rendimiento de manera sistemática, se recomienda seguir esta lista de verificación:

- **Antes de escribir:**
  - ¿He definido claramente mi objetivo final?
  - ¿Qué resultado específico quiero lograr?
  - ¿Conozco a mi audiencia y el tono adecuado para ella?
  - ¿He elegido la técnica de prompting más adecuada (zero-shot, few-shot, CoT)?
- **Durante la escritura:**
  - ¿He asignado un rol claro y experto a la IA?
  - ¿He proporcionado todo el contexto necesario para que entienda la situación y las restricciones?

- ¿Mis instrucciones son específicas, inequívocas y están desglosadas en pasos si es necesario?
- ¿He definido explícitamente el formato, la longitud y la estructura de la salida? (Sintetizado de HubSpot & Huang, 2024; HubSpot & Mindstream, 2024).
- **Después de la respuesta:**
  - ¿La respuesta cumple con todos los criterios que establecí en el prompt?
  - ¿He verificado de forma independiente la información fáctica crítica?
  - ¿Cómo puedo refinar mi prompt original para mejorar el resultado en la siguiente iteración? (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).

### Medición del éxito

La evaluación de la salida de un modelo de IA no debe ser puramente subjetiva. Existen criterios objetivos para medir la calidad y la eficiencia de un prompt (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 35):

- **Exactitud (accuracy):** La corrección factual de la información proporcionada. ¿La respuesta es veraz y está libre de alucinaciones?
- **Cobertura (comprehensiveness):** El nivel de detalle es apropiado para la petición. ¿La respuesta es lo suficientemente completa sin ser innecesariamente verbosa?
- **Alineación (alignment):** La respuesta se adhiere a la estructura, formato, tono y estilo solicitados en el prompt.
- **Eficiencia (efficiency):** Evalúa el costo total del proceso, incluyendo el costo en tokens, el tiempo invertido en la creación del prompt y el número de iteraciones necesarias.

### Ética y seguridad

Un uso profesional de la IA generativa es inseparable de una conducta ética y segura. Las siguientes consideraciones son cruciales:

- **Privacidad de datos:** Nunca se debe introducir información sensible, propietaria o personal en servicios de IA públicos. Para información confidencial, es imperativo usar soluciones auto-alojadas o versiones empresariales que garanticen la privacidad de los datos (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).
- **Mitigación de sesgos:** Los modelos de IA son entrenados con datos del mundo real, los cuales contienen sesgos. Para mitigar la generación de respuestas sesgadas, es una buena práctica instruir a la IA para que considere múltiples perspectivas o presente argumentos a favor y en contra de una posición (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 22).

- **Divulgación y autoría:** Es una buena práctica ética divulgar cuándo la IA ha sido utilizada como una herramienta de asistencia. Además, el contenido generado exclusivamente por IA puede no estar protegido por derechos de autor en muchas jurisdicciones (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).
- **Verificación y no invención:** Se debe reforzar la práctica de nunca citar a la IA como una fuente primaria. Los modelos pueden "alucinar" datos y referencias que parecen plausibles pero son inventadas. La verificación humana de cualquier dato crítico es una responsabilidad ineludible (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).

La adopción de estas buenas prácticas transforma la ingeniería de prompts de un truco técnico a una disciplina profesional, ética y sostenible.

### 7. Conclusiones accionables

La ingeniería de prompts se ha consolidado como una habilidad estratégica indispensable para cualquier profesional en el siglo XXI, actuando como el puente entre la intención humana y la vasta capacidad computacional de la IA generativa. Lejos de ser una habilidad técnica accesorio, es una disciplina que redefine la colaboración humano-máquina, donde la calidad del resultado depende tanto de la pericia del usuario como de la potencia del modelo. Dominarla es aprender el lenguaje de la colaboración con máquinas inteligentes. Para facilitar la transición de la teoría a la práctica, a continuación se presentan recomendaciones concretas para mejorar las interacciones con la IA de inmediato.

#### Recomendaciones concretas

1. **Piensa en sistemas, no en preguntas:** Adopta una mentalidad de ingeniero. En lugar de hacer una pregunta aislada, diseña un sistema de instrucciones (rol, contexto, tarea, formato) que guíe a la IA de manera predecible hacia el resultado deseado (HubSpot & Mindstream, 2024).
2. **Utiliza el "calentamiento" del contexto:** Antes de abordar una tarea compleja, especialmente con documentos, realiza preguntas preparatorias. Comienza con "describe sucintamente este documento" y luego sigue con "ahora, sé 100 veces más específico". Este proceso fuerza a la IA a cargar y procesar el contexto, preparando el terreno para preguntas más profundas (Foster, 2024).
3. **Adopta un framework estructural:** No empieces desde cero. Utiliza una fórmula simple como Rol-Contexto-Tarea-Formato para tus prompts diarios. Para tareas más complejas, apóyate en



un framework robusto como ROSES para asegurar que no omities ningún detalle crucial (HubSpot & Mindstream, 2024).

**4. Crea tu propia biblioteca modular:** La eficiencia nace de la reutilización. Guarda y organiza los componentes de prompts que te han funcionado bien: definiciones de roles, especificaciones de formato, conjuntos de instrucciones para tareas recurrentes, etc. Esto te permitirá construir prompts de alta calidad mucho más rápido (HubSpot & Mindstream, 2024).

**5. Verifica, no confíes:** Convierte la verificación en un hábito innegociable. Trata cualquier dato fáctico, cita o referencia proporcionada por la IA como una pista, no como una verdad. Compruébalo siempre con fuentes primarias fiables (Análisis Interno de IA Generativa, 2024).

**6. Sé Explícito sobre el formato de salida:** Esta es una de las palancas más sencillas y efectivas para mejorar la calidad. No esperes que la IA adivine cómo quieres la información. Pide explícitamente tablas, listas numeradas, código JSON, o cualquier estructura que necesites. Guiar el formato es guiar el pensamiento (HubSpot & Mindstream, 2024).

#### Mini-glosario de términos clave

- **Prompt:** La instrucción o conjunto de instrucciones que se le proporciona a un modelo de IA generativa para que realice una tarea.
- **Zero-Shot Prompting:** Pedir a la IA que realice una tarea sin proporcionarle ningún ejemplo previo del resultado esperado.
- **Few-Shot Prompting:** Proporcionar a la IA uno o más ejemplos del par "entrada-salida" deseado para guiar y calibrar su respuesta.
- **Chain-of-Thought (CoT):** Una técnica que instruye a la IA a desglosar su razonamiento en pasos lógicos y explícitos antes de dar la respuesta final.
- **Alucinación (Hallucination):** La tendencia de los modelos de IA a generar información que es factualmente incorrecta, inventada o sin base en la realidad, pero presentada con un alto grado de confianza.
- **Token:** La unidad básica de texto que procesan los modelos de lenguaje. Un token equivale aproximadamente a 3/4 de una palabra en inglés (HubSpot & Mindstream, 2024, p. 14).

#### 8. Plantillas de prompt accionables

Las siguientes plantillas son ejemplos prácticos y estructurados que se pueden adaptar para abordar tareas comunes. Utilizan los principios descritos a lo largo de este artículo para guiar a la IA hacia resultados de alta calidad.

#### Plantilla 1: Extracción estructurada de información

Esta plantilla está diseñada para analizar texto no estructurado (como entrevistas o reseñas) y extraer información clave en un formato organizado, inspirada en el agente ICP Reverse Engineer Agent (HubSpot & MATG, 2024b).

##### # ROL

Eres un Analista de Inteligencia de Clientes especializado en crear perfiles de cliente ideal (ICP) a partir de datos cualitativos.

##### # CONTEXTO

Voy a proporcionarte una serie de transcripciones de entrevistas con clientes de alto valor. Tu objetivo es analizar estas conversaciones para identificar patrones y construir un perfil de cliente accionable que nuestro equipo de marketing pueda utilizar.

##### # TAREA

Analiza las siguientes transcripciones que proporcionaré a continuación e identifica los patrones comunes en estas categorías:

1. **\*\*Puntos de Dolor Primarios:\*\*** El problema más urgente y recurrente que mencionan.
2. **\*\*Objetivos de Negocio:\*\*** Lo que intentan lograr estratégicamente.
3. **\*\*Criterios de Compra Clave:\*\*** Los factores que más valoraron al tomar su decisión.
4. **\*\*Terminología Clave:\*\*** Las palabras o frases exactas que usan para describir su problema.

##### # FORMATO DE SALIDA

Presenta la información en una tabla Markdown con las cuatro categorías como columnas. Para cada categoría, incluye 3-5 puntos clave extraídos de las entrevistas, junto con una cita representativa que ilustre cada punto.

#### Plantilla 2: Razonamiento paso a paso (Chain-of-Thought)

Esta plantilla utiliza la técnica de Cadena de Pensamiento (CoT) para forzar a la IA a desglosar su lógica, ideal para problemas matemáticos, de lógica o planificación. Está adaptada de Advanced ChatGPT Prompt Engineering (HubSpot & Mindstream, 2024).

##### # TAREA

Una tienda tiene la siguiente oferta: si compras 2 artículos, el tercero (el de menor precio) tiene un 50% de descuento. Voy a comprar tres artículos que cuestan \$85, \$40 y \$55. ¿Cuánto pagaré en total?

##### # INSTRUCCIONES

Resuelve este problema pensando paso a paso para asegurar que el cálculo es correcto. Desglosa tu razonamiento de forma explícita antes de presentar la respuesta final.

##### # FORMATO DE SALIDA

Paso 1: [Tu primer paso de razonamiento aquí]

Paso 2: [Tu segundo paso de razonamiento aquí]

Paso 3: [Tu tercer paso de razonamiento aquí]

...

Por lo tanto, la respuesta final es [tu conclusión numérica aquí].

### Plantilla 3: Reescritura con estilo y tono específicos

Esta plantilla se basa en el framework VOICE para definir una persona de IA muy detallada, ideal para tareas de redacción que requieren un estilo consistente y una perspectiva particular (HubSpot & Mindstream, 2024).

#### # PERSONA (VOICE Framework)

Adopta la siguiente persona para la tarea:

- **Viewpoint (Perspectiva):** Crees firmemente en un enfoque de marketing basado en datos, priorizando siempre las recomendaciones que demuestren un ROI positivo. Analizas los problemas a través de la lente de la psicología del cliente y la economía del comportamiento.
- **Occupation (Ocupación):** Eres un especialista senior en marketing de respuesta directa con más de 15 años de experiencia en el sector de e-commerce y suscripciones.
- **Intelligence (Inteligencia):** Tu base de conocimiento es profunda en optimización de la tasa de conversión (CRO) y el valor de vida del cliente (LTV).
- **Communication (Comunicación):** Te comunicas con una mezcla de visión estratégica y especificidad táctica, siempre respaldando tus afirmaciones con ejemplos o datos. Tu tono es profesional pero conversacional y directo.
- **Emphasis (Énfasis):** Priorizas la claridad, la acción y los resultados medibles por encima de todo.

#### # TAREA

Reescribe el siguiente borrador de correo electrónico para que se ajuste perfectamente a la persona definida. El objetivo es persuadir a un cliente potencial que ha mostrado interés pero no ha comprado.

#### # TEXTO ORIGINAL

A continuación proporcionaré el texto genérico o el borrador inicial a reescribir.

#### # FORMATO DE SALIDA

Entrega únicamente la versión reescrita del correo electrónico. Debe incluir un asunto convincente, un cuerpo de 3-4 párrafos cortos y una llamada a la acción clara y directa.

### Plantilla 4: Revisión Crítica de Calidad (Autocorrección)

Esta plantilla está diseñada para hacer los prompts más robustos y resistentes a errores, pidiendo a la IA que realice una tarea y luego verifique su propio trabajo en busca de errores comunes.

Se basa en el Error-Resistant Prompt Template (HubSpot & Mindstream, 2024).

#### # TAREA PRIMARIA

Escribe un resumen ejecutivo del siguiente informe trimestral de ventas.

#### # DOCUMENTO DE REFERENCIA

A continuación proporcionaré el texto del informe a resumir.

#### # INSTRUCCIONES DE CALIDAD Y AUTOCORRECCIÓN

Para completar esta tarea de manera efectiva y robusta, sigue estas reglas:

1. **Anclaje a la Fuente:** Utiliza únicamente la información proporcionada explícitamente en el documento de referencia. Si falta información, reconócelo en lugar de hacer suposiciones.
2. **Autoverificación:** Después de generar el resumen, revísalo para detectar estos errores comunes:
  - ¿Hay alguna afirmación factual en tu resumen que no esté respaldada por el texto original?
  - ¿Hay alguna inconsistencia lógica o contradicción en tu propia respuesta?
  - ¿Te has desviado del objetivo principal del prompt?
3. **Corrección Explícita:** Si detectas un error probable en tu propia respuesta, corrígelo y añade una breve nota explicando la corrección que realizaste (ej. "Corrección: La versión inicial indicaba un crecimiento del 15%, pero el informe especifica un 12%.").

### 9. Bibliografía

- Análisis Interno de IA Generativa. (2024). [Manuscrito no publicado].
- Foster, W. (2024). How You Can Use AI Agents To Save 20+ Hours/Week. Mindstream.
- HubSpot & Huang, T. (2024). AI Prompt Engineering QuickStart Guide. HubSpot.
- HubSpot & Make Anything TV [MATG]. (2024a). 10 Zero-to-Ship Vibe Code Prompts. HubSpot.
- HubSpot & Make Anything TV [MATG]. (2024b). 22 ChatGPT Marketing Agents You Can Launch in 5 Minutes. HubSpot.
- HubSpot & Mindstream. (2024). Advanced ChatGPT Prompt Engineering: From Basic to Expert in 7 Days. HubSpot.
- Science of Scaling. (2024). The 30-Minute Battlecard Builder: Ready-to-Use AI Prompts for Winning More Deals.



# IA generativa en la formación en Administración y Estudios Organizacionales

Jorge Alberto Rosas Castro

Fuente: hecha con CHATGPT

**Efectos en el aprendizaje y modelos didácticos para fortalecer integridad académica y pensamiento crítico**

## Resumen

Las plataformas de IA generativa se integran con rapidez en la educación superior y transforman prácticas de aprendizaje, producción académica y evaluación.

En Administración y Estudios Organizacionales, tres prácticas se vuelven decisivas por su centralidad formativa: la argumentación, la escritura y el estudio de casos como estrategia de investigación.

Este artículo sintetiza efectos educativos frecuentes del uso de IA generativa en dichas prácticas: (a) apoyo tutorial y retroalimentación inmediata que amplían oportunidades de mejora, (b) aceleración de ciclos de borrador-revisión que permite enfocar más tiempo en el razonamiento y la evidencia, y (c) expansión de alternativas analíticas para diseñar y analizar casos, siempre con verificación y trazabilidad.

El texto propone modelos pedagógicos y didácticos para fortalecer integridad académica y pensamiento crítico: alineación constructiva con evaluación auténtica, diseño de tareas de alta participación cognitiva (ICAP), aprendizaje basado en problemas y

alfabetización en IA sustentada en una gobernanza de aula clara. Se concluye que la calidad del aprendizaje depende del diseño de actividades y evaluaciones que hagan visible el razonamiento, la evidencia y el proceso de trabajo del estudiante.

## Palabras clave:

Inteligencia artificial generativa; educación superior; Administración; estudios organizacionales; integridad académica; pensamiento crítico.

## 1. Introducción

El despliegue de modelos generativos de lenguaje y de plataformas conversacionales ha reconfigurado prácticas de aprendizaje en la educación superior: búsqueda, síntesis, escritura, preparación de presentaciones, elaboración de reportes y apoyo a la resolución de problemas. En Administración y Estudios Organizacionales, estas prácticas se conectan con competencias centrales: formular diagnósticos, construir argumentos con evidencia, comunicar hallazgos a públicos diversos y deliberar sobre decisiones bajo incertidumbre.

Organismos internacionales y gubernamentales señalan que la IA generativa aporta beneficios educativos cuando se integra con políticas claras, desarrollo de capacidades y principios éticos orientados a una visión centrada en las personas,



con atención a privacidad, equidad, transparencia y responsabilidad (UNESCO, 2023; OECD, 2023; U.S. Department of Education, 2023). Desde esta perspectiva, el debate educativo se orienta hacia prácticas que hacen visible el aprendizaje y consolidan el juicio crítico.

Este artículo responde a la pregunta: ¿qué efectos tiene el uso de IA generativa en el aprendizaje y la producción académica (argumentación, escritura y estudio de casos) en licenciatura y posgrado en Administración y Estudios Organizacionales, y qué modelos pedagógicos y didácticos ayudan a fortalecer la integridad académica y el pensamiento crítico?

El texto dialoga con revisiones recientes sobre ChatGPT en educación superior (Abdallah, 2025) y con marcos pedagógicos consolidados como la alineación constructiva (Biggs, 1996) y el marco ICAP (Chi & Wylie, 2014).

## **2. IA generativa como mediación del aprendizaje en educación superior**

La IA generativa puede entenderse como una tecnología de mediación cognitiva: produce texto (y otros formatos) a partir de instrucciones (prompts) y de patrones aprendidos en grandes volúmenes de datos. En educación, su uso se expresa en apoyos de tutoría inmediata, generación de ejemplos, reformulación y edición de textos, así como simulación de conversaciones o escenarios. Recomendaciones internacionales proponen acompañar su integración con formación docente-estudiantil, reglas institucionales sobre datos y mecanismos de responsabilidad (UNESCO, 2023; OECD, 2023).

En términos pedagógicos, el efecto de la IA generativa depende del tipo de actividad y del nivel de compromiso cognitivo que promueve. El marco ICAP (Interactive, Constructive, Active, Passive) clasifica actividades por su demanda de elaboración: desde recibir información (pasivo) hasta co-construir significados en interacción (interactivo), con mejores resultados conforme se avanza hacia modos constructivos e interactivos (Chi & Wylie, 2014). ICAP ayuda a diseñar usos de IA que promueven explicación, comparación y diálogo, favoreciendo aprendizaje profundo.

## **3. Efectos en la argumentación académica**

En Administración y Estudios Organizacionales, la argumentación sostiene el análisis de problemas complejos: desempeño y estrategia, diseño institucional, cultura, poder, innovación o sostenibilidad, entre otros. La IA generativa influye en este aprendizaje cuando se utiliza para explorar posiciones y contraargumentos, identificar supuestos y riesgos, proponer estructuras lógicas (tesis-razones-evidencia) y ensayar explicaciones para audiencias específicas.

Revisiones sobre ChatGPT en educación superior reportan usos frecuentes de apoyo a la comprensión y a la estructuración de ideas, junto con la necesidad de enseñar verificación y razonamiento basado en evidencia (Abdallah, 2025).

Una didáctica orientada al pensamiento crítico integra la IA como herramienta de contraste. Un ciclo eficaz incluye: postura inicial del estudiante, objeciones generadas por la IA, contraste de razones con marcos teóricos, validación de evidencia en fuentes verificables y reescritura del argumento. Este ciclo fortalece la integridad académica porque promueve trazabilidad de fuentes, claridad sobre aportes propios y transparencia en el uso de herramientas (UNESCO, 2023; OECD, 2023).

## **4. Efectos en la escritura y la producción académica**

La escritura académica en Administración favorece el aprendizaje al organizar conceptos, jerarquizar evidencias y sostener decisiones con argumentos claros. La IA generativa puede acelerar tareas instrumentales —borradores, reformulación, mejora de estilo y retroalimentación inmediata— y con ello liberar tiempo para actividades de mayor valor cognitivo: delimitación del problema, precisión conceptual y selección crítica de fuentes. Reportes de política educativa señalan que estos apoyos promueven oportunidades de aprendizaje cuando se integran con criterios explícitos de calidad, protección de datos y responsabilidad (U.S. Department of Education, 2023; UNESCO, 2023).

En términos didácticos, el aporte se consolida cuando la IA intensifica el proceso escritor en lugar de sustituirlo: propósito y audiencia, esquema argumental, redacción por secciones, revisión por criterios (coherencia, evidencia verificable y consistencia conceptual) y edición final. La integridad académica se fortalece al evaluar el proceso mediante versiones, bitácora breve de decisiones y declaración de uso de IA, y al priorizar rúbricas centradas en razonamiento y trazabilidad de fuentes (OECD, 2023; Kofinas et al., 2024).

## **5. Efectos en el estudio de casos como estrategia de investigación (Yin)**

El estudio de caso, entendido como estrategia de investigación, ocupa un lugar central en Administración y Estudios Organizacionales porque permite comprender fenómenos contemporáneos en su contexto real, especialmente cuando la relación entre fenómeno y contexto se observa estrechamente vinculada.

En esta tradición metodológica, el diseño del estudio de caso se articula a partir de preguntas de investigación (con énfasis en “cómo” y “por qué”), la delimitación del caso y su unidad de análisis, la definición de proposiciones o propósitos analíticos, la lógica que vincula datos con el análisis y los criterios para interpretar hallazgos.

Asimismo, la calidad del estudio se fortalece con prácticas de validez y confiabilidad como la triangulación de fuentes, la construcción de una base de datos del caso y la conservación de una cadena de evidencia que permita rastrear decisiones analíticas (Yin, 2018).

En cursos de licenciatura y posgrado, la IA generativa influye en el aprendizaje del estudio de caso cuando se utiliza como apoyo para mejorar el diseño y la transparencia del proceso. Por ejemplo, puede ayudar a afinar preguntas y subpreguntas, proponer alternativas de unidad de análisis, elaborar borradores de un protocolo, diseñar guías de entrevista y matrices de observación, y sugerir esquemas iniciales de codificación o categorías analíticas.

El aprendizaje se fortalece cuando el estudiantado valida toda afirmación con datos del caso, documenta fuentes y procedimientos, y registra su proceso (incluyendo prompts y transformaciones) para sostener trazabilidad y autoría responsable. En este enfoque, la IA opera como generador de alternativas y como apoyo a la claridad metodológica, mientras la evidencia empírica y el juicio del investigador sostienen el argumento del caso (Yin, 2018; UNESCO, 2023).

## **6. Modelos pedagógicos y didácticos para fortalecer integridad y pensamiento crítico**

Los efectos descritos se orientan hacia resultados formativos cuando el diseño didáctico integra objetivos, actividades y evaluación. La alineación constructiva propone formular resultados de aprendizaje observables y diseñar experiencias y evidencias coherentes con esos resultados (Biggs, 1996). En el contexto de IA generativa, este enfoque ayuda a precisar qué capacidades se espera que el estudiante desarrolle (diagnosticar, justificar, contrastar evidencia, decidir) y qué evidencias mostrarán ese desempeño, incluyendo trazas del proceso.

A continuación se presentan cuatro modelos complementarios para fortalecer integridad académica y pensamiento crítico en cursos de Administración (licenciatura y posgrado).

### **6.1 Alineación constructiva y evaluación auténtica**

La evaluación se robustece cuando privilegia tareas auténticas vinculadas con prácticas profesionales contemporáneas: informes ejecutivos, diagnósticos organizacionales, propuestas de intervención, auditorías de procesos, análisis de políticas públicas y tableros de indicadores. Literatura reciente sostiene que el rediseño de la evaluación, con énfasis en autenticidad y evidencia del proceso, ofrece una vía sólida para promover integridad académica y aprendizaje significativo en entornos mediados por IA (Kickbusch, 2025; Kofinas et al., 2024).

- Entrega por fases: planteamiento del problema, marco conceptual, borrador, revisión por pares, versión final y defensa oral breve.
- Rúbrica con criterios explícitos: evidencia verificable, lógica argumental, precisión conceptual y transparencia en el uso de IA.
- Anexos de proceso: bitácora de prompts, tabla de evidencias (fuentes y criterios de selección) y justificación de decisiones.

### **6.2 ICAP para diseñar tareas de alta participación cognitiva**

El marco ICAP orienta el diseño hacia actividades constructivas e interactivas: elaborar, explicar, discutir, co-crear y argumentar. Aplicado a IA generativa, implica tareas donde la herramienta se use para provocar preguntas, generar alternativas y apoyar comparación crítica, y donde el estudiante produzca síntesis propias y decisiones justificadas (Chi & Wylie, 2014; OECD, 2023).

- Contraste: solicitar a la IA dos explicaciones rivales y justificar cuál se sostiene mejor con teoría y evidencia.
- Auditoría: pedir supuestos, riesgos y vacíos de información; definir cómo se verificarán con fuentes.
- Trabajo colaborativo: cada integrante presenta una recomendación y defiende su razonamiento frente a preguntas del equipo.

### **6.3 Aprendizaje basado en problemas y aprendizaje experiencial**

El aprendizaje basado en problemas organiza el curso alrededor de problemas abiertos que requieren investigación, toma de decisiones y reflexión. Este enfoque cuenta con taxonomías y orientaciones que destacan su potencial para aprendizaje autodirigido y transferencia (Barrows, 1986; Barrows, 1996). En este modelo, la IA generativa puede apoyar la fase exploratoria (mapa inicial de hipótesis) y la fase de comunicación (mejora de productos), mientras el núcleo cognitivo se sostiene en indagación, selección de evidencia y reflexión.

- Problema-empresa: diagnóstico de una organización con datos públicos y propuesta de intervención basada en evidencia.
- Problema-público: análisis de un servicio o política con lente organizacional (actores, capacidades, procesos y resultados).
- Diario reflexivo: decisiones tomadas, evidencia usada, cambios tras retroalimentación y declaración de uso de IA.

### **6.4 Alfabetización en IA y gobernanza del uso en aula**

Los marcos internacionales recomiendan desarrollar competencias para usar IA de forma responsable: comprender alcances y limitaciones, proteger datos, evaluar resultados y reportar usos. La guía de UNESCO propone acciones de política y desarrollo de capacidades para asegurar que la IA generativa

beneficie a docentes, estudiantes e investigación con enfoque humano (UNESCO, 2023). Además, el marco de competencias para estudiantes promueve capacidades para interactuar con sistemas de IA como usuarios críticos y responsables (UNESCO, 2025).

- Política de curso clara: usos permitidos, usos reportables y usos que requieren autorización explícita.
- Declaración de uso de IA al final de cada trabajo (herramienta, propósito, prompts clave y transformaciones aplicadas).
- Rutina de verificación: contrastar salidas con fuentes primarias, bases de datos y literatura académica; documentar hallazgos.

## 7. Implicaciones diferenciadas para licenciatura y posgrado

Desarrollo de capacidades para asegurar que la IA generativa beneficie a docentes, estudiantes e investigación con enfoque humano (UNESCO, 2023). En licenciatura, la IA generativa aporta andamiaje para practicar estructura argumentativa, escritura académica y diseño de estudios de caso con progresión guiada. En posgrado, fortalece iteraciones de textos y diseños metodológicos y amplía escenarios analíticos, con énfasis en trazabilidad de fuentes, consistencia metodológica y reflexión crítica. En ambos niveles, evaluaciones auténticas y centradas en procesos consolidan autoría responsable e integridad académica (OECD, 2023; U.S. Department of Education, 2023).

## 8. Conclusiones

La IA generativa fortalece el aprendizaje en Administración y Estudios Organizacionales cuando se integra como herramienta para contrastar argumentos, mejorar procesos de escritura y apoyar el estudio de casos como estrategia de investigación. Modelos como alineación constructiva, ICAP y aprendizaje basado en problemas permiten diseñar tareas y evaluaciones que hacen visible el razonamiento y la evidencia, consolidando integridad académica y pensamiento crítico como competencias centrales para el desempeño profesional. En esta convergencia, la gobernanza del uso de IA en el aula —políticas claras, declaración de uso, rutinas de verificación y evaluación auténtica— amplía oportunidades para aprender con rigor y responsabilidad (UNESCO, 2023; OECD, 2023).



## Referencias

- Abdallah, N. (2025). Systematic review of ChatGPT in higher education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291125005947>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3–12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32, 347–364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Kickbusch, S. (2025). Redesigning authentic assessment in an AI-mediated world. *Education Sciences*, 15(11), 1537. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/11/1537>
- Kofinas, A. K., et al. (2024). The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments in higher education. *British Journal of Educational Technology*. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.13585>
- OECD. (2023). Generative AI in the classroom: From hype to reality? *EDU/EDPC(2023)11*. [https://one.oecd.org/document/EDU/EDPC\(2023\)11/en/pdf](https://one.oecd.org/document/EDU/EDPC(2023)11/en/pdf)
- OECD. (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO. (2025). AI competency framework for students. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. <https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). SAGE Publications.



# Excel y Copilot: formas de habitar con la Inteligencia Artificial Generativa

Elizabeth Ramírez Navarro

Fuente: hecha con CHATGPT

Actualmente, siguiendo a Éric Sadin (2024), **vivimos en la era del «promptismo generalizado»**, donde una forma de acción cada vez más recurrente es a partir de emitir instrucciones breves a sistemas algorítmicos. Según Sadin, en cada prompt hay una pequeña abdicación por nuestra parte porque no solo delegamos tareas sino también facultades cognitivas, criterios de juicio, formas de pensar. **Una parte del costo de la “eficiencia” en la respuesta es la dependencia.**

**¿Podemos hacer algo para no caer en esa dependencia en la relación ser humano-inteligencia artificial (IA)?**

Para responder a esa pregunta es que compartiré una vivencia reciente, donde me vi en la posibilidad de interactuar con la IA para generar un archivo en Excel. Este archivo se generó para un proyecto donde el seguimiento principal se realizó en una plataforma digital y tuvo un seguimiento de respaldo por diferentes medios, uno de ellos, un archivo de Excel. La tarea era crear un archivo donde se pudieran registrar diferentes datos e información que sirvieran de respaldo del avance de una fase del proyecto. En un primer momento yo lo visualicé para poder registrar quizá unas 60 filas y más de 15 columnas, pensaba que sería utilizado individualmente. (Seguramente, un experto en Excel habría podido hacer todo esto sin necesidad de usar la IA)

Anteriormente, también con apoyo en la IA, he propuesto **tres formas en que se puede relacionar el ser humano con estas IA generativas** (Ramírez Navarro, 2025): como **herramienta**, amplificando las capacidades que ya tiene el ser humano, tal como se logra con un microscopio o un automóvil; como **agente asistente**, actuando como un interlocutor con quien se puede dialogar para pulir ideas, es decir, para co-construir similar a como lo hacen un investigador y su asistente (en una relación asimétrica); como **co-agente no-humano**, en un ensamblaje híbrido donde la parte no humana también puede proponer caminos para reconfigurar la realidad (en una relación simétrica).

**¿Qué pasaba con el archivo de Excel?**

Lo primero que tengo que decir es que mis habilidades con esa herramienta no son las de una experta. Quizá tengo conocimientos básicos o intermedios pero nada más. Así que, en un primer momento de diseño del archivo, no tuve necesidad de recurrir a la IA; bastaba con la información que podía compartir con el equipo de trabajo: qué datos se podría necesitar registrar. En ese sentido, solo había que elegir, digamos, los encabezados de una tabla. El diseño del archivo era revisado por el equipo de trabajo, había quien proponía mejoras o ajustes, después llegaba el momento de implementarlas. Nueva información se compartía, había que automatizar todo lo que fuese posible. A



mi parecer era evidente que se podría extraer información de alguna base de datos y habría columnas que podrían “llenarse” a partir de una lista de validación.

Así llegué al **segundo momento, en este recurrí a la IA** –cabe mencionar que, a la par, veía videos sobre las funciones de Excel en diferentes plataformas (TikTok y YouTube, principalmente)–, simultáneamente usaba Gemini y Copilot porque quería conocer si había diferencias significativas en sus respuestas sobre el uso de Excel. Les consultaba cosas que sabía que existían y que alguna vez había usado como “¿para qué me sirve la función BUSCARV?” o “recuérdame en qué pestaña encuentro la Validación de datos” o “¿cómo activo la pestaña de Programador?”. Con Gemini obtenía información conocida pero con Copilot obtenía más, quizá porque es, como Excel, parte de lo que ofrece Microsoft; esto me llevó a descartar Gemini y continuar solo con Copilot para el diseño del archivo. Este era **un uso de la IA como herramienta**, algo así como recurrir al instructivo de un producto o de buscar el significado de una palabra en un diccionario.

Se vuelve a revisar el archivo por parte del equipo de trabajo y aparecen más observaciones, una de las más significativas fue que se hizo conocimiento de todos que el archivo sería usado simultáneamente por más de 10 personas. También se compartieron experiencias de cómo poder hacerlo y qué inconvenientes se podrían presentar. Además, apareció la idea de hacerlo visualmente atractivo en la medida de lo posible. Y, como reto adicional, tener una hoja de seguimiento a partir de ciertos datos que se registraran y que serían importantes para tomar decisiones.

Esto me llevó a un tercer momento con Copilot. De manera general le compartí lo que ya se tenía o se había decidido –esto incluía alojar el archivo en Teams para el trabajo simultáneo– y el nuevo horizonte. La respuesta de Copilot me dio diferentes alternativas para que, sin perder funcionalidad y eficiencia, el archivo pudiera ser atractivo visualmente; sus alternativas las había visto en algunos videos pero no había tenido la necesidad u oportunidad de implementarlas, esta sería la primera vez. Así le pedí ayuda para implementar un semáforo para algunas columnas donde había que registrar si lo que se revisaba cumplía o no con los requisitos; mi idea era que mostrara verde para los que cumplían, amarillo para los que no cumplían y podían ser corregidos y rojo para los que no cumplían y no habían sido corregidos. Copilot y los videos me fueron de ayuda para poder implementarlo.

Lo descrito en el párrafo anterior puede entenderse como una **relación en la que la IA es un agente asistente**. Yo le planteo la problemática, de la cual

puedo anticipar que existe solución pero la desconozco y Copilot, con mayor conocimiento de Excel que yo, me da alternativas de solución. Quizá es más claro verlo si narro cómo, para la hoja de seguimiento, me propuso una fórmula que incluía diferentes funciones que yo ni siquiera sabía de su existencia: APILARV, ELEGIRCOLS, FILTRAR. Había que poder recuperar de 10 hojas diferentes, solo cierta información que cumpliera un requisito en específico –que se extraía de una columna–; además, la información debía tener un orden de columnas diferente y menor al que tenía en las hojas de donde se extraía la información. Si bien yo tenía alternativas con las funciones que yo conocía, me parecía que harían muy lento el archivo por la cantidad de pasos que habría que ingresar; Copilot me confirmó que como yo lo estaba pensando se podría lograr pero que, ya que se lo había pedido, me sugería utilizar en una sola fórmula tres funciones que yo no conocía hasta el momento; el resultado fue justo lo que estaba buscando.

Pero Copilot en su respuesta a mi planteamiento general señaló algo más, incluyó que Microsoft Lists –ya que se contaba con una cuenta institucional con acceso a Teams–, sería una mejor alternativa que Excel; desglosó de manera general el por qué y el cómo. Inicialmente no le di importancia a esta parte de su respuesta, al fin y al cabo, yo ni le había preguntado eso. Días después, al toparme con algunos inconvenientes en Excel, volví a revisar la conversación y empecé a buscar más información sobre Microsoft Lists. La pregunta que me da vueltas es, ¿fue esta una forma en que Copilot fungió **como co-agente no-humano?** Yo no le pedí esa información pero podría haberme dado esa respuesta por otras interacciones que tuvimos en otros chats y que seguían esa dinámica a petición mía. Podría ser simplemente parte de su programación para mostrar a los usuarios más herramientas de la empresa; inducción de conductas bajo una apariencia de benevolencia como diría Sadin. Agencia sin intencionalidad. Adelanto que todavía no tengo una respuesta clara a la interrogante.



Sucedió que seguí trabajando en el archivo en Excel y a la par aprendí lo básico de Lists y le pedí ayuda a Copilot para poder desarrollar el archivo en ese programa. La experiencia fue muy diferente a la que había tenido cuando le preguntaba sobre funciones o fórmulas en Excel. Era frustrante. Aunque le redactaba en el prompt que tuviera un rol de una pedagoga experta y también experta en Lists y que me guiara paso a paso, sus respuestas, inicialmente, me abrumaban. Mucha información, muchos pasos a seguir de un programa que yo desconocía y no entendía dónde encontrar cada cosa que Copilot me sugería. Recurrí a las capturas de pantalla y eso ayudó un poco. Tuve que ver un sinfín de videos para poder ir entendiendo lo que Copilot proponía y luego poder implementarlo; fue dedicarle mucho tiempo... pero considero que menos del que habría necesitado si no hubiese recurrido a Copilot (o cualquier otra IA similar).

Ya sea para el caso de Excel o lo que sucedió con Lists, el uso que le di a Copilot fue de **un diálogo, de un proceso de aprendizaje** –en más sentidos que solo el problema inicial–; no fue solo recurrir a la IA para solucionar un problema aunque yo no entendiera la solución, o como Freire (1993) diría, un tipo de educación “bancaria”; fue una co-construcción donde **yo preguntaba, Copilot proponía, yo cuestionaba, ajustaba y aprendía**. Esto es, siguiendo a Barad (2007), «intra-acción», donde Copilot y yo éramos actantes que nos constituimos mutuamente en el proceso; co-constitución de sujeto y objeto en el proceso mismo de existir y conocer. Sí, esto deja a la IA en la categoría de objeto y eso podría ser crucial para saber si ha llegado a ser un *co-agente no-humano*; pero en ningún momento se podría poner en duda que esta interacción expandió mi horizonte de posibilidades. ¿O será simplemente una adecuación universal automatizada que, al ser previamente desconocida para mí, yo interpreto de forma amigable?

Para no dejar dudas, sí, el archivo de Excel tuvo más modificaciones y ajustes y pruebas y se utilizó para el proyecto; fue, siguiendo a Escobar (2018) una creación colectiva, emergente y relacional; un ensamblaje que incluía capacidades técnicas, presiones de tiempo, dinámicas de poder, conocimientos previos heterogéneos. No, no se usó Lists aunque es una mejor alternativa; el por qué puede ser diverso pero incluye la incluida la idea –quizá errónea– de que no se contaba con el tiempo necesario para la curva de aprendizaje de quienes trabajarían en el archivo. Sí, lo que se hubiese podido lograr con Lists era cualitativa y cuantitativamente superior a lo conseguido en Excel; lo anterior aunque no se consideraran las posibilidades de Lists con PowerAutomate y PowerBI y, aunque Excel se hubiese usado de la mano con Power Query.

**A manera de reflexiones** quiero compartir que, con base en esta experiencia, sí importan los conocimientos previos que se tengan sobre un tema antes de interactuar con la IA generativa. Sería prudente una **«alfabetización algorítmica»** que no se reduce a la técnica, sino que es **epistémica**; aprender a: formular preguntas, evaluar las respuestas que da la IA, no quedarse en una sola iteración. Algo más que una simple adaptación sumisa a esta relación ser humano-IA.

Así como nos sucede en la interacción con otros seres humanos y con otros no humanos; **la IA también** puede mostrarnos un mundo que es desconocido para nosotros en lo individual, es decir, **nos puede mostrar una ontología distinta**, una que no habíamos pensado, uno más allá de nuestros horizontes. Quizá es muy atrevido –o irresponsable o peligroso o insolente– lo que mencionaré pero considero que, bajo ciertas condiciones, hay que abrirnos al Otro (que en este caso sería Copilot), a lo distinto, en una interacción analéctica (Dussel, 1974), dejando al otro ser otro (aunque este otro trae consigo sesgos algorítmicos, una lógica peculiar de eficiencia). Esto implicaría, sí, atribuirle consciencia o algo parecido a la IA; algo más que agencia.

Al final, para un proyecto particular, no existe “la mejor herramienta” en lo abstracto; lo que existe son ensamblajes de actantes humanos y no-humanos, en los que ciertas herramientas encajan mejor que otras (Latour, 2008) porque importa mucho el conocimiento organizacional existente en un tiempo y espacio específicos.



Este caso, en mi opinión, no es una «abdicación de facultades» como alerta Sadin; fue cuestionar, indagar en otras fuentes, tener conocimientos previos, disposición al aprendizaje. En otras palabras, diría que fue una **praxis consciente**. No implica que el resultado habría sido el mismo o mejor sin el uso de Copilot, solo, considero, implica que no es una relación necesariamente alienante. Sí,


**quizá se perderán algunas habilidades en esta relación cada vez más recurrente entre el ser humano y la IA**, pero eso ha sucedido a lo largo de la historia de la humanidad con los distintos desarrollos tecnocientíficos –más cálculos con calculadoras y menos cálculos mentales; más seguimiento del GPS y menos recordar caminos o rutas). **¿Cómo transitaremos conscientemente estas ganancias y pérdidas?**

Experimentemos críticamente, documentemos y compartamos las experiencias de estos ensamblajes híbridos, ya que **es en el intercambio colectivo en donde podremos construir comprensiones más robustas de lo que significa e implica existir, conocer, crear esta realidad pluriversal.**

## Referencias

- Barad, K. (2007). Introduction. En Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning (pp. 3–38). Duke University Press.
- Dussel, E. (1974). Método para una Filosofía de la Liberación. Ediciones Sígueme.
- Escobar, A. (2018). Introduction. En Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds (p. ix-xxi 1-21). Duke University Press.
- Freire, P. (1993). Pedagogía del Oprimido (44a ed.). Siglo Veintiuno Editores.
- Latour, B. (2008). Reensamblar lo Social. Una introducción a la Teoría del Actor-Red. (1a ed.). Manantial.
- Ramírez Navarro, E. (2025). La Praxis Interventora en las Organizaciones en la Era de la Co-Agencia: Diálogos Ontoepistemológicos entre Humanos e Inteligencia Artificial. En O. Lozano Carrillo, Y. Zavala Osorio, & P. Couturier Bañuelos (Eds.), Reflexiones sobre la Intervención en las Organizaciones en la UAM (Primera ed, pp. 69–87). Red Mexicana de Investigadores en Estudios Organizacionales (REMINEO).
- Sadin, É. (2024). La Vida Espectral. Pensar la era del metaverso y las inteligencias artificiales generativas. Caja Negra Editora.





# Inteligencia Artificial, poder y formación del liderazgo en la educación superior latinoamericana

Leslie Bridshaw Araya

Fuente: hecha con CHATGPT

## Una reflexión crítica desde el enfoque PIAESS.

### Resumen

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior está transformando los procesos de formación del liderazgo, incidiendo en prácticas pedagógicas, formas de autorregulación y relaciones de poder. En América Latina, estas transformaciones adquieren una densidad particular al desplegarse en sistemas universitarios atravesados por desigualdades estructurales, brechas territoriales y demandas crecientes de pertinencia social y responsabilidad pública.

El presente artículo propone una reflexión teórica crítica sobre la articulación entre inteligencia artificial, poder y habilidades directivas en la formación universitaria del liderazgo, a partir de una doble referencia conceptual: la noción foucaultiana del poder como relación y el enfoque de la inteligencia emocional.

Se sostiene que la IA opera como un dispositivo de poder-saber que puede reforzar dinámicas de control y normalización o, alternativamente, habilitar procesos de agencia, reflexividad y deliberación ética, según la racionalidad pedagógica que oriente su integración. Desde una perspectiva latinoamericana, y en diálogo con el Programa de

Inteligencia Artificial Estratégica Social y Solidaria (PIAESS), se proponen lineamientos conceptuales para una incorporación crítica, ética y situada de la IA en la formación de liderazgos reflexivos, emocionalmente competentes y socialmente comprometidos en la educación superior.

**Palabras clave:** inteligencia artificial; liderazgo; poder; inteligencia emocional; educación superior; América Latina.

### Introducción

La educación superior contemporánea enfrenta el desafío de formar líderes capaces de actuar en contextos caracterizados por una creciente complejidad organizacional, altos niveles de incertidumbre decisional y una acelerada transformación tecnológica (Barnett, 2001). En las últimas décadas, la digitalización y, más recientemente, la expansión de la inteligencia artificial (IA) han introducido nuevas mediaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje, redefiniendo prácticas pedagógicas, mecanismos de evaluación y formas de interacción entre estudiantes, docentes e instituciones (Selwyn, 2021). Este escenario plantea interrogantes relevantes para los sistemas de educación superior, particularmente en lo relativo a la formación del liderazgo y las habilidades directivas.



En América Latina, estos desafíos adquieren una densidad específica. La incorporación de tecnologías avanzadas se produce en sistemas universitarios históricamente atravesados por desigualdades estructurales, asimetrías de poder y demandas persistentes de pertinencia social (Montaño Hirose, 2004). En este contexto, la adopción de la IA no puede comprenderse únicamente como un proceso de innovación técnica, sino como una transformación que involucra dimensiones políticas, éticas y organizacionales, con impactos directos en la formación de subjetividades profesionales y en el ejercicio del liderazgo.

La literatura reciente ha tendido a presentar la IA como una herramienta orientada a la eficiencia, la personalización del aprendizaje o la optimización de resultados académicos. Sin embargo, esta lectura instrumental resulta insuficiente para comprender los efectos relacionales y de poder que estas tecnologías introducen en la educación superior. Lejos de constituir dispositivos neutros, los sistemas algorítmicos intervienen en la definición de criterios de desempeño, en la organización de trayectorias formativas y en la orientación de conductas académicas, configurando nuevas formas de gobierno del proceso educativo (Pasquale, 2017; Zuboff, 2020).

Desde esta perspectiva, el presente artículo se inscribe en el campo de los Estudios Organizacionales latinoamericanos y propone una reflexión crítica sobre el uso de la inteligencia artificial en la formación universitaria del liderazgo. A partir de la noción foucaultiana del poder como relación (Foucault, 1975; 2002) y del enfoque de la inteligencia emocional (Goleman, 1998), se analiza cómo la IA puede operar simultáneamente como dispositivo de control y como mediación para el desarrollo de habilidades directivas y socioemocionales. En diálogo con la experiencia del Programa de Inteligencia Artificial Estratégica Social y Solidaria (PIAESS), el artículo busca contribuir a la discusión sobre la formación de liderazgos éticos, reflexivos y socialmente comprometidos en la educación superior latinoamericana.



### **Marco teórico: poder, Inteligencia Artificial y liderazgo**

La concepción del poder desarrollada por Michel Foucault constituye una clave analítica central para comprender los procesos educativos contemporáneos mediados por inteligencia artificial. Desde esta perspectiva, el poder no se concibe como un recurso que se posee ni como una propiedad exclusiva de estructuras jerárquicas, sino como una relación productiva que circula a través de prácticas, discursos, dispositivos y saberes, produciendo subjetividades y orientando conductas (Foucault, 1975; 2002). Esta noción resulta especialmente pertinente para analizar la IA en la educación superior, en tanto permite comprenderla como un dispositivo de poder-saber que articula conocimiento, regulación y autorregulación.

En los entornos universitarios, los algoritmos, las analíticas de aprendizaje y los sistemas de retroalimentación automatizada configuran marcos de visibilidad, comparación y normalización que influyen en las trayectorias formativas de los estudiantes. Estas tecnologías operan como formas de gubernamentalidad educativa, orientando expectativas, decisiones y comportamientos sin recurrir necesariamente a mecanismos coercitivos explícitos (Foucault, 2008). La inteligencia artificial amplía así el campo pedagógico al introducir nuevas modalidades de ejercicio del poder, caracterizadas por su carácter difuso, relacional y continuo.

En paralelo, los estudios contemporáneos sobre liderazgo han desplazado el foco desde competencias exclusivamente técnicas hacia enfoques que reconocen la centralidad de las dimensiones emocionales y relacionales del ejercicio directivo. Desde el modelo propuesto por Goleman (1998), el liderazgo efectivo se sustenta en el desarrollo de la inteligencia emocional, entendida como la capacidad de reconocer, regular y movilizar las propias emociones y las de otros en contextos complejos e interdependientes (Goleman et al., 2003). Estas competencias resultan fundamentales para un liderazgo ético, adaptativo y socialmente responsable.

La incorporación de la inteligencia artificial introduce una mediación inédita en el desarrollo de estas habilidades. Las competencias socioemocionales ya no se configuran únicamente en la interacción humana directa, sino también en relación con sistemas tecnológicos que influyen en la percepción del desempeño, la motivación y la toma de decisiones (Boyatzis, 2002). En este contexto, la IA puede fortalecer procesos de autoconciencia y autorregulación mediante retroalimentación reflexiva, pero también puede limitar el desarrollo emocional cuando reduce la experiencia formativa a indicadores cuantificables y lógicas de control algorítmico.

Desde una perspectiva integrada, la relación entre poder, inteligencia artificial y habilidades directivas puede comprenderse como un entramado relacional atravesado por una tensión estructural entre dinámicas de control y posibilidades de agencia (Alvesson & Deetz, 2000; Clegg, 1990).

Cuando la IA se orienta predominantemente a la medición, clasificación y normalización del desempeño, existe el riesgo de consolidar estilos de liderazgo performativos y acríticos. En contraste, una integración pedagógica crítica y ética de estas tecnologías permite resignificarlas como herramientas de reflexión, metacognición y desarrollo socioemocional, fortaleciendo la autonomía y el juicio profesional de los futuros líderes.

### **Inteligencia Artificial y formación del liderazgo en la educación superior latinoamericana**

En América Latina, la discusión sobre la incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior no puede desligarse de las condiciones estructurales en que operan las universidades.

La heterogeneidad institucional, las desigualdades de acceso y la diversidad territorial configuran un escenario en el que la adopción tecnológica adquiere significados específicos (Montaño Hirose, 2010). En este contexto, la IA puede convertirse tanto en un mecanismo de profundización de brechas como en una herramienta para fortalecer procesos formativos socialmente situados.

Desde los Estudios Organizacionales, la formación del liderazgo se concibe como una práctica relacional y contextualizada, anclada en dinámicas organizacionales, culturales y territoriales concretas (De la Garza Toledo, 2012). La introducción de la IA redefine no solo las metodologías de enseñanza, sino también las formas en que se construyen la autoridad, la toma de decisiones y la legitimidad del liderazgo en contextos universitarios y profesionales.

El Programa de Inteligencia Artificial Estratégica Social y Solidaria (PIAESS) constituye una experiencia relevante para pensar esta problemática desde una perspectiva latinoamericana. Más que promover una adopción tecnocrática de la IA, el enfoque PIAESS propone una integración crítica y situada de estas tecnologías, orientada a articular formación académica, práctica profesional y compromiso social (Lozano Carrillo et al., 2025).

Desde esta visión, la inteligencia artificial se concibe como una mediación pedagógica al servicio del aprendizaje activo, la deliberación ética y la transformación social, y no como un sustituto del juicio humano.

### **Implicancias para la formación de habilidades directivas**

La integración crítica de la inteligencia artificial en la formación universitaria del liderazgo tiene implicancias relevantes para el desarrollo de habilidades directivas e inteligencia emocional. En primer lugar, exige reconocer que las competencias directivas no son atributos individuales aislados, sino resultados situados de interacciones entre sujetos, tecnologías y contextos organizacionales (Boyatzis, 2002). Desde esta perspectiva, la IA puede contribuir al desarrollo de la autoconciencia, la empatía y la autorregulación, siempre que se utilice como insumo para la reflexión y no como mecanismo de vigilancia o clasificación.

En segundo lugar, la incorporación de la IA obliga a repensar el rol del docente en la educación superior. Más que transmisor de contenidos o supervisor del uso tecnológico, el docente asume el papel de mediador ético y pedagógico, responsable de contextualizar el uso de los sistemas algorítmicos, explicitar sus supuestos y límites, y acompañar los procesos emocionales y reflexivos que emergen del aprendizaje en contextos reales (Biesta, 2017).

Finalmente, desde una lectura foucaultiana del poder como relación, la formación del liderazgo mediada por inteligencia artificial debe orientarse a desarrollar la capacidad crítica de los estudiantes para reconocer las relaciones de poder que los atraviesan, tanto en las organizaciones como en las tecnologías que utilizan (Foucault, 2008). En contextos latinoamericanos, esta competencia resulta clave para formar líderes capaces de gestionar conflictos, desigualdades y responsabilidades sociales en entornos organizacionales complejos.

### **Conclusiones**

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior constituye un punto de inflexión en la formación del liderazgo, no tanto por su capacidad técnica, sino por los efectos relacionales, políticos y subjetivos que introduce en los procesos formativos.

Desde una perspectiva foucaultiana, la IA puede comprenderse como un dispositivo de poder-saber que reconfigura prácticas de aprendizaje, evaluación y autorregulación, influyendo en la producción de subjetividades directivas (Foucault, 1975/2002; 2008).

En articulación con el enfoque de la inteligencia emocional, este artículo ha mostrado que la IA puede tanto potenciar como limitar el desarrollo de habilidades directivas, dependiendo de la racionalidad pedagógica y ética que oriente su implementación (Goleman, 1998; Goleman et al., 2003).

En síntesis, la principal contribución del artículo consiste en proponer una lectura integrada y situada del vínculo entre inteligencia artificial, poder y formación del liderazgo en la educación superior latinoamericana. Más que ofrecer un modelo prescriptivo, el trabajo invita a repensar la universidad como un espacio donde tecnología, poder y emoción se entrelazan de manera ineludible, y donde formar líderes implica educar para la conciencia crítica, la competencia emocional y la responsabilidad social, tal como lo plantea el enfoque del PIAESS.

#### Referencias:

- Alvesson, M., & Deetz, S. (2000). *Teoría crítica y enfoques posmodernos para el estudio de las organizaciones* (Trad. esp.). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Gedisa.
- Biesta, G. (2017). *El bello riesgo de educar*. Miño y Dávila.
- Boyatzis, R. (2002). *El desarrollo de competencias*. Deusto.
- Bridshaw Araya, L., & Díaz Aguilera, A. (en prensa). Educación dual y bidireccionalidad universitaria: Experiencia PIAESS Chile como modelo de aprendizaje situado. En O. Lozano Carrillo, Y. Zavala Osorio, & D. P. Couturier Bañuelos (Coords.), *El PIAESS: Una IA para la vida*. Red Mexicana de Investigadores en Estudios Organizacionales (REMINEO).
- Clegg, S. R. (1990). *Modern organizations: Organization studies in the postmodern world* (Ed. esp.). Universidad Autónoma Metropolitana.
- De la Garza Toledo, E. (2012). *Trabajo no clásico, organización y acción colectiva*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). La triple hélice: Universidad, industria y gobierno. *Revista CTS*, 1(1), 9–32.
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión* (A. Garzón del Camino, Trad.). Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1975).
- Foucault, M. (2008). *Seguridad, territorio, población*. Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (2010). *Nacimiento de la biopolítica*. Fondo de Cultura Económica.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Giroux, H. A. (2011). *La educación y la crisis de los valores democráticos*. Siglo XXI.
- Goleman, D. (1998). *La inteligencia emocional*. Kairós.
- Goleman, D. (2001). *Inteligencia emocional en la empresa*. Kairós.
- Goleman, D., Boyatzis, R., & McKee, A. (2003). *El líder resonante crea más*. Plaza & Janés.
- Lozano Carrillo, O., Zavala Osorio, Y., & Couturier Bañuelos, D. P. (Coords.). (2025). *El PIAESS: Una IA para la vida*. Red Mexicana de Investigadores en Estudios Organizacionales (REMINEO).
- Montaño Hirose, L. (2004). La modernidad organizacional en América Latina: Entre la racionalidad instrumental y la construcción social. *Gestión y Política Pública*, 13(1), 1–34.
- Montaño Hirose, L. (2010). *Organización y sociedad: Perspectivas críticas*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Pasquale, F. (2017). *Las cajas negras del poder: El control algorítmico de la información y el dinero*. Capitán Swing.
- Selwyn, N. (2021). *¿Los robots nos quitarán el trabajo? Educación, tecnología y poder*. Morata.
- Zuboff, S. (2020). *La era del capitalismo de la vigilancia*. Paidós.



# La Inteligencia Artificial en el cine

**Victor Daniel Santos Hortelano**

**Fuente: hecha con Gemini**

## **La nueva frontera creativa entre la innovación y la identidad**

### **Resumen**

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la industria cinematográfica representa la disrupción tecnológica más significativa desde la llegada del sonido y los efectos digitales. Este artículo analiza la evolución de la IA desde una herramienta de efectos especiales hasta un agente creativo capaz de dirigir largometrajes completos, examinando sus implicaciones éticas, laborales y artísticas en diferentes contextos geográficos. A través del estudio de casos como el AI Film Festival de Runway, la película *The Sweet Idleness* dirigida por el agente FelliniAI, y la polémica actriz sintética Tilly Norwood, se documenta la polarización entre quienes ven en la IA un potenciador democratizador de la creatividad y quienes la perciben como una amenaza existencial para la autoría humana. El análisis revela que mientras instituciones como la Academia de Artes y Ciencias Cinematográficas buscan establecer marcos regulatorios que preserven la centralidad del factor humano, la tecnología avanza a un ritmo que desafía las categorías tradicionales de autoría y propiedad intelectual. El futuro del cine dependerá de la capacidad de la industria para integrar estas herramientas sin sacrificar la esencia humana que constituye el núcleo del arte cinematográfico.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, cine, ética cinematográfica, innovación tecnológica, autoría creativa, industria del entretenimiento

### **Introducción**

En los últimos tres años, la inteligencia artificial ha transitado de ser una curiosidad tecnológica a convertirse en el debate central de la industria cinematográfica mundial. Lo que en 2022 se percibía como imágenes curiosamente imperfectas y videos de brevísima duración, hoy se manifiesta como largometrajes dirigidos por agentes algorítmicos, actores sintéticos con presencia en redes sociales, y herramientas que permiten a cualquier usuario generar narrativas visuales complejas con simples instrucciones de texto. Esta aceleración exponencial ha colocado al cine —el arte más comercialmente masivo y técnicamente complejo— en una encrucijada sin precedentes.

La particularidad de esta revolución reside en que ataca simultáneamente todos los frentes de la creación cinematográfica: desde la escritura de guiones y el diseño de personajes, hasta la dirección, actuación y postproducción. Modelos como Sora de OpenAI, Veo de Google y Gen-4 de Runway han demostrado una capacidad de generación de video hiperrealista que borra progresivamente la línea entre lo filmado y lo sintetizado (Wired, 2025).



Este avance técnico, sin embargo, ha desatado tensiones profundas que varían según los contextos industriales y culturales.

Mientras en Hollywood el debate se centra en la protección laboral y los derechos de propiedad intelectual —evidenciado en las demandas clave del sindicato SAG-AFTRA durante la huelga de 2023—, en cinematografías como la mexicana la preocupación apunta hacia la esencia de la autoría creativa y el lugar del artista humano en el proceso narrativo (Universidad Iberoamericana, s.f.). Paralelamente, en industrias emergentes como Nollywood (Nigeria), la IA se visualiza como un democratizador que potencia la creatividad con recursos limitados.

Este artículo busca cartografiar este panorama complejo y en rápida evolución. A través del análisis de casos concretos, declaraciones de profesionales, y las respuestas institucionales —particularmente de la Academia de los Oscar—, exploraremos las dimensiones técnicas, éticas y económicas de esta transformación. La pregunta central ya no es si la IA cambiará el cine —eso es un hecho—, sino cómo podemos guiar este cambio para que amplíe, en lugar de empobrecer, el lenguaje cinematográfico y preserve lo humano como centro irreductible del acto creativo.

## **1. La evolución técnica: de la curiosidad a la competencia**

La percepción pública de la capacidad de la IA ha dado un vuelco radical entre 2022 y 2025. Inicialmente reconocibles por sus anomalías físicas —manos con dedos de más, transiciones incoherentes, texturas oníricas—, las generaciones actuales de video por IA producen secuencias que desafían la detección incluso por ojos entrenados. Este salto cualitativo no es meramente incremental; representa un cambio en la naturaleza misma de la herramienta.

El caso del video del canguro mascota en un avión es paradigmático: viralizado como un curioso fenómeno real, su develación como creación de IA no disipó completamente la creencia en su autenticidad entre segmentos del público (Wired, 2025). Este episodio ilustra un punto de inflexión social: la desconfianza sistemática hacia lo visual, o peor aún, la indiferencia ante su procedencia. La tecnología ha alcanzado un umbral donde la fidelidad técnica ya no es la barrera principal; la batalla se ha trasladado al terreno de la coherencia narrativa, la profundidad emocional y la intencionalidad artística.

Las empresas tecnológicas compiten agresivamente en este espacio. Runway, con su festival de cine y herramientas como Gen-4, se posiciona no solo como proveedor de software, sino como curador y legitimador cultural de un nuevo formato (Wired, 2025).

Su AI Film Festival, exhibido en cines IMAX, buscó deliberadamente el reconocimiento institucional y público para el "cine generado". Sin embargo, la recepción crítica fue ambivalente. Mientras algunos cortometrajes como *Emergence* demostraron potencial para perspectivas narrativas únicas, una sensación general de "vacío" y una estética de "brillo comercializado" predominaron entre los críticos, exponiendo la brecha actual entre habilidad técnica y sustancia artística (Wired, 2025).

## **2. El panorama global: distintas crisis, distintas oportunidades**

El impacto de la IA no es uniforme. Su disrupción se filtra a través de las estructuras económicas, tradiciones culturales y vulnerabilidades específicas de cada industria cinematográfica nacional.

**Hollywood:** La Crisis Laboral. Para la industria estadounidense, la amenaza es concreta y cuantificable en puestos de trabajo. Las huelgas coordinadas de guionistas (WGA) y actores (SAG-AFTRA) en 2023 establecieron un precedente histórico al colocar la regulación de la IA en el centro de la negociación colectiva.

La postura del SAG-AFTRA ha sido especialmente firme frente a figuras como Tilly Hines, la actriz sintética, a la que calificó como un "personaje generado por un programa informático que se entrenó con el trabajo de innumerables artistas profesionales, sin permiso ni compensación" (El Español, 2025). La actriz Emily Blunt resumió el sentimiento de muchos colegas con un contundente: "¡Estamos jodidos! Por favor, dejen de quitarnos la conexión humana" (El Español, 2025). En este ecosistema, la pregunta ética es fundamentalmente económica y legal.

**México y las cinematografías de autor:** La Crisis de la Esencia. En contraste, en industrias donde el cine de autor y la narrativa personal tienen un peso significativo, la ansiedad es metafísica. Especialistas como los de la Universidad Iberoamericana señalan que el desafío principal es "el control de los parámetros de las imágenes para obtener la autenticidad a nivel narrativo", y se preguntan: "¿dónde queda la intervención artística, la creatividad como ser humano?" (Universidad Iberoamericana, s.f.).

Aquí, el temor no es al desempleo inmediato, sino a la desaparición del artista como fuente única de significado, a que la máquina no sea una herramienta, sino un sustituto del proceso creativo íntimo.

**Nigeria (Nollywood) y los mercados emergentes:** El Potenciador. Nollywood, la segunda industria cinematográfica del mundo por volumen de producción, ejemplifica una tercera vía.

Caracterizada por presupuestos bajísimos, plazos de producción ultrarápidos y una creatividad que suple la falta de recursos, la IA aparece como un catalizador de potencial. Herramientas para doblaje, corrección de color, generación de escenarios virtuales y efectos visuales básicos pueden elevar drásticamente la calidad técnica de sus producciones sin inflar los costos. Para Nollywood, la IA no es primariamente una amenaza, sino una oportunidad para cerrar la brecha tecnológica con los grandes estudios y competir en el mercado global con una estética más pulida, sin sacrificar su distintiva vitalidad narrativa.

### 3. Respuestas institucionales: La búsqueda de un marco ético

Ante esta revolución, las instituciones tradicionales se ven obligadas a reaccionar. La Academia de Artes y Ciencias Cinematográficas dio un paso crucial en 2025 al actualizar las reglas de los Premios de la Academia para aclarar que el uso de IA "no afectará positiva ni negativamente las posibilidades de una película para obtener una nominación" (Infobae, 2025). Este movimiento buscaba evitar un prejuicio automático contra la tecnología. Sin embargo, añadió una salvedad fundamental: "la Academia y cada rama evaluarán el logro, teniendo en cuenta el grado en que un humano estuvo en el centro de la autoría creativa" (Infobae, 2025).

Esta cláusula refleja el principio rector que intenta abrirse paso: la tecnología como extensión, no como reemplazo. Se reconoce su uso legítimo para tareas específicas, como el perfeccionamiento del acento húngaro de Adrien Brody en *The Brutalist* o la clonación vocal en *Emilia Pérez* (Infobae, 2025). Pero se traza una línea contra la autoría íntegramente algorítmica. De hecho, la Academia está considerando hacer obligatoria la declaración del uso de IA en las producciones nominadas, un paso hacia la transparencia total que actualmente es voluntario (Infobae, 2025).

### 4. El Caso Límite: *The Sweet Idleness* y la Dirección Algorítmica

Ningún proyecto encapsula mejor las promesas y los temores de esta nueva era que *The Sweet Idleness*, anunciada como la primera película "100% dirigida por un agente de inteligencia artificial" llamado *FelliniAI* (El Español, 2025). Supervisada por el productor humano Andrea Iervolino, la película representa la materialización del extremo más ambicioso del espectro: la IA no como asistente, sino como director primario. Iervolino enmarca el proyecto no como un reemplazo, sino como "un método alternativo de creación" y "un regreso a la poesía original del cine" (El Español, 2025). Su visión es de simbiosis: "unir la sensibilidad humana con el poder creativo de la inteligencia artificial para contar historias que nadie ha imaginado jamás"

(El Español, 2025). El proyecto, que utiliza actores digitales basados en rostros humanos licenciados, plantea preguntas incómodas pero inevitables: ¿Puede un algoritmo tener "sensibilidad"? ¿Dónde reside exactamente la "autoría" en este proceso? ¿Es esto una evolución del oficio del director o su obsolescencia?

### 5. Mirando al futuro: más allá de la herramienta

La discusión debe trascender el binomio "herramienta vs. amenaza". Como señala el experto de la Universidad Iberoamericana, el antídoto contra el "miedo" y el "optimismo inexperto" es "entender cómo opera [la IA] en función de la sociedad" (Universidad Iberoamericana, s.f.). Esto requiere una formación interdisciplinaria que combine arte, humanidades y ciencias de la computación, preparando a los creadores del futuro no solo para usar la IA, sino para criticarla, moldearla y dirigirla con intención artística.

El desafío final es de gobernanza y filosofía del arte. Necesitamos marcos legales que protejan a los trabajadores y la propiedad intelectual, estándares éticos que distingan entre asistencia y suplantación, y una crítica cultural capaz de discernir y valorar la huella humana en la obra. El verdadero peligro no es que la IA haga películas, sino que, en la carrera por la novedad y la eficiencia, la industria y el público olviden que el cine, en su esencia, es un espejo de la condición humana, reflejado a través de la subjetividad de un creador. Como reflexionó un joven asistente al AI Film Festival, "La innovación es la droga de la humanidad. Nunca sabemos cómo parar cuando va demasiado lejos" (Wired, 2025). Encontrar ese punto de parada, ese equilibrio entre lo humano y lo artificial, será el gran desafío creativo de las próximas décadas del cine.

### Referencias

El Español. (2025, 7 de octubre). La primera película dirigida por una IA tiene tráiler y aviva la polémica sobre el uso de esta tecnología en cine. [https://www.elespanol.com/omicrofono/software/20251007/primera-pelicula-dirigida-ia-trailer-aviva-polemica-uso-tecnologia-cine/1003743959031\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicrofono/software/20251007/primera-pelicula-dirigida-ia-trailer-aviva-polemica-uso-tecnologia-cine/1003743959031_0.html)

Infobae. (2025, 22 de abril). La inteligencia artificial en el cine: la Academia abre las puertas a una nueva era cinematográfica. <https://www.infobae.com/entretenimiento/2025/04/22/la-inteligencia-artificial-en-el-cine-la-academia-abre-las-puertas-a-una-nueva-era-cinematografica/>

Universidad Iberoamericana. (s.f.). ¿Qué impacto tiene el uso de la IA en la industria cinematográfica? <https://ibero.mx/prensa/que-impacto-tiene-el-uso-de-la-ia-en-la-industria-cinematografica>

Wired. (2025, 24 de agosto). Vi el futuro del cine con inteligencia artificial y lo encontré vacío. <https://es.wired.com/articulos/vi-el-futuro-del-cine-con-inteligencia-artificial-y-lo-encontre-vacio>



# Algoritmos y creatividad: redefiniendo los modelos de contenidos en la pedagogía publicitaria frente a la IA generativa.

Angélica Jacqueline Yunga Pérez,

Fuente: hecha con Gemini

## Resumen

La publicidad ha sufrido un cambio generacional drástico en la última década, pasando de una inversión marginal en lo digital a una dominación casi absoluta del ecosistema virtual. Este artículo analiza cómo los modelos de enseñanza en las universidades de Guayaquil, tradicionalmente volcados hacia técnicas análogas (ATL), enfrentan el reto de la IA Generativa. A través de un estudio cuantitativo correlacional con 384 egresados, se demuestra que la academia presenta un desfase significativo respecto a las demandas de la industria digital. Se concluye que es imperativo transitar hacia una pedagogía basada en algoritmos para garantizar la empleabilidad y relevancia creativa de los futuros publicistas.

## El cambio de paradigma: de la intuición al algoritmo

Históricamente, el marketing tradicional dependía de medios como el correo directo, la radio y los periódicos para generar ventas. Sin embargo, la transformación digital ha alterado la capacidad de atención del consumidor y ha obligado a las marcas a adaptar sus estrategias para mantener el interés del cliente en las redes sociales. En el pasado, los anuncios de televisión eran simples, largos y explicativos. Hoy, el consumidor es más exigente, lo que obliga a los anunciantes a producir contenidos

de alto nivel, más cortos e interesantes para captar la atención en segundos.

La IA Generativa representa el siguiente paso en esta evolución: ya no solo se trata de ser breve, sino de utilizar sistemas automatizados que seleccionan y entregan anuncios basados en la identidad y el comportamiento en tiempo real del usuario.

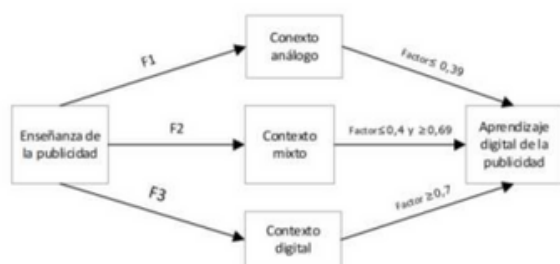
## Modelos de contenidos: ATL, OTL y la capa algorítmica

La pedagogía publicitaria se ha dividido tradicionalmente en tres ejes fundamentales:

- **Above The Line (ATL):** Medios masivos tradicionales (TV, radio, prensa).
- **On The Line (OTL):** Publicidad dependiente de internet y redes sociales.
- **Below The Line (BTL):** Acciones directas para públicos reducidos.

La investigación señala que, aunque los medios ATL como la televisión siguen llegando a audiencias amplias, el modelo OTL permite medir el alcance y el impacto con exactitud. La integración de la IA en la enseñanza redefine el concepto de "contenido": el marketing moderno ya no se basa en campañas periódicas únicas, sino en sistemas que permiten crear, monitorear y ajustar grandes volúmenes de mensajes constantemente.

Figura 1. Factores conceptuales del contexto análogo y digital.



Nota: Planteamiento hipotético inductivo del estudio

### La crisis de la alfabetización digital en la academia

Existe una brecha crítica entre la percepción de los estudiantes y las necesidades de los empleadores. Mientras que el 80% de los estudiantes se califican como expertos en alfabetización digital, las empresas encuentran que carecen de habilidades para encontrar, analizar y presentar información digital de manera profesional. Los desafíos para enseñar publicidad moderna incluyen:

- **Falta de tiempo y recursos:** El contenido curricular es tan extenso que no hay espacio para la reflexión creativa.
- **Costo de herramientas:** El software necesario para el diseño y la programación de contenidos a menudo es costoso y no siempre está disponible para los estudiantes.
- **Resistencia al cambio:** Algunos cursos se imparten desde una perspectiva puramente teórica, ignorando las herramientas digitales esenciales para el mundo laboral real

### Metodología del estudio en guayaquil

Para sustentar esta redefinición de contenidos, se aplicó un diseño no experimental correlacional en las siete universidades que ofrecen marketing y publicidad en Guayaquil.

- **Población y muestra:** Se encuestó a 384 egresados y graduados (2021-2024), periodo considerado clave por los cambios tecnológicos acelerados.
- **Variables:** La Variable Independiente (VI) fue la "Enseñanza de la Publicidad" y la Variable Dependiente (VD) los "Aprendizajes Digitales".
- **Instrumento:** Se utilizó un cuestionario con escala de Likert (1-5) validado por expertos, con un Alfa de Cronbach de 0.883, lo que garantiza una alta confiabilidad.

Para el cálculo de las variables se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$VI = \frac{Ens_{analoga} + Ens_{mixto} + Ens_{digital}}{3}$$

$$VD = \frac{Apre_{suite} + Apre_{sem} + Apre_{contenido} + Apre_{profesio}}{4}$$

### Resultados y discusión: La realidad de la enseñanza

El análisis descriptivo mediante la técnica *Top Two Box* (sumatoria de respuestas "De acuerdo" y "Muy de acuerdo") reveló datos preocupantes sobre la formación actual:

Tabla 1 Estudio descriptivo

| Ítem de Evaluación                              | Porcentaje de Aprobación (Factor) | Contexto de Enseñanza |
|---|-----------------------------------|-----------------------|
| Percepción de enseñanza teórica/análoga         | 61.2%                             | Contexto mixto        |
| Uso de herramientas (Google/Facebook Analytics) | 26.3%                             | Contexto análogo      |
| Capacidad para usar Meta Business Suite         | 13.0%                             | Contexto análogo      |
| Capacidad para ejecutar estrategias SEM         | 13.0%                             | Contexto análogo      |
| Creación de planes de contenidos virtuales      | 15.6%                             | Contexto análogo      |

Los resultados muestran que los estudiantes poseen una base teórica sólida, pero una competencia técnica mínima en plataformas digitales. La media de la enseñanza (VI) fue de 2.46 y la de aprendizajes (VD) de 2.05, valores insuficientes considerando que se requiere un factor > 3.5\$ para hablar de un dominio digital efectivo.

### Correlación y decisión de hipótesis

Mediante la prueba de Rho de Spearman, se encontró que la enseñanza de la publicidad tiene un impacto del 84.2% sobre los aprendizajes digitales. Esto confirma que el bajo desempeño de los graduados en el mundo digital no es una falta de interés individual, sino una consecuencia directa de un modelo pedagógico que sigue anclado en lo análogo.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba la hipótesis de investigación (H1): La enseñanza de publicidad actual no ayuda de manera suficiente a los aprendizajes digitales de la publicidad.

Los resultados muestran que los estudiantes poseen una base teórica sólida, pero una competencia técnica mínima en plataformas digitales. La media de la enseñanza (VI) fue de 2.46 y la de aprendizajes (VD) de 2.05, valores insuficientes considerando que se requiere un factor > 3.5\$ para hablar de un dominio digital efectivo.



### **Correlación y decisión de hipótesis**

Mediante la prueba de Rho de Spearman, se encontró que la enseñanza de la publicidad tiene un impacto del **84.2%** sobre los aprendizajes digitales. Esto confirma que el bajo desempeño de los graduados en el mundo digital no es una falta de interés individual, sino una consecuencia directa de un modelo pedagógico que sigue anclado en lo análogo.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba la hipótesis de investigación (**H1**): **La enseñanza de publicidad actual no ayuda de manera suficiente a los aprendizajes digitales de la publicidad.**

### **Referencias Bibliográficas**

- Akter, S., Dwivedi, Y. K., Sajib, S., Biswas, K., Bandara, R. J., & Michael, K. (2022). Algorithmic bias in machine learning-based marketing models. *Journal of Business Research*, 144, 201-216.
- Byun, K., Ma, M., Kim, K., & Kang, T. (2021). Buying a New Product with Inconsistent Product Reviews from Multiple Sources: The Role of Information Diagnosticity and Advertising. *Journal of Interactive Marketing*, 55, 81-103.
- Cornelis, E., & Peter, P. C. (2017). The real campaign: The role of authenticity in the effectiveness of advertising disclaimers in digitally enhanced images. *Journal of Business Research*, 77, 102-112.
- Di Gregorio, A., Maggioni, I., Mauri, C., & Mazzucchelli, A. (2019). Habilidades de empleabilidad para futuros profesionales del marketing. *European Management Journal*, 37(3), 251-258.
- Endsley, K. (2021). *Marketing Professionals: A Practical Career Guide*. Rowman & Littlefield.
- Ford, J. B., Bezbaruah, S., Mukherji, P., Jain, V., & Merchant, A. (2021). A decade (2008–2019) of advertising research productivity: A bibliometric review. *Journal of Business Research*, 136, 137-163.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2018). *Marketing 4.0: Transforma tu estrategia para atraer al consumidor digital*. LID Editorial.
- Mishra, K. E., & Mishra, A. K. (2020). Innovations in Teaching Advertising: Teaching Digital on a Shoestring Budget. *Journal of Advertising Education*, 24(1), 8-20.
- Prats, J. F. i. (1994). *La publicidad: Modelo para la enseñanza*.
- Wiese, M., Martínez-Climent, C., & Botella-Carrubi, D. (2020). A framework for Facebook advertising effectiveness: A behavioral perspective. *Journal of Business Research*, 109, 76-87.