

# VANGUARDIA EDUCATIVA



530

# Disertaciones sobre la Inclusión y Exclusión en el Acceso y Uso de las Tecnologías Disruptivas y la IA Generativa

*Dra. Alma Elisa Delgado Coellar*<sup>1</sup>

ORCID: 0000-0002-2213-7708

*Dr. Julio César Romero Becerril*<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0002-9779-4681

## RESUMEN

El artículo aborda una disertación sobre los desafíos y las oportunidades derivados del uso de tecnologías disruptivas, con un enfoque especial en la Inteligencia Artificial Generativa (I.A.G.). A lo largo del documento, se discute cómo estas tecnologías han transformado sectores económicos, sociales y culturales, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo humano. Sin embargo, también se destacan los retos éticos y las barreras de acceso que perpetúan la exclusión de grupos vulnerables. Uno de los principales puntos tratados es la brecha digital, que sigue limitando el acceso equitativo a estas tecnologías en regiones con altos índices de desigualdad. Factores como la falta de infraestructura, la pobreza, la marginación, y la falta de alfabetización tecnológica contribuyen a esta exclusión, afectando principalmente a comunidades rurales, personas con discapacidad, adultos mayores y mujeres. En muchos países en vías de desarrollo,

---

1. FES Cuautitlán UNAM. [delgadoelisa@cuautitlan.unam.mx](mailto:delgadoelisa@cuautitlan.unam.mx)

2. Universidad Autónoma del Estado de México [jromerob@uaemex.mx](mailto:jromerob@uaemex.mx)

Artículo producido en el marco de los estudios posdoctorales en "Tecnologías Disruptivas e Inteligencia Artificial en las Ciencias Empresariales" Facultad de Ciencias Empresariales y Sociales, Universidad de Carabobo, Venezuela

el acceso a internet y a dispositivos digitales sigue siendo un lujo, lo que impide a estos grupos aprovechar plenamente las ventajas de la I.A.G. El documento también destaca el impacto de la I.A.G. en el ámbito laboral, donde su capacidad de automatización plantea riesgos significativos para el empleo y la estabilidad laboral, especialmente en sectores menos calificados. La automatización y el uso de grandes volúmenes de datos (Big Data) pueden mejorar la eficiencia, pero también generan preocupaciones éticas sobre el desplazamiento de trabajadores y la creciente desigualdad social. El artículo apunta que, aunque las tecnologías disruptivas como la I.A.G. ofrecen grandes beneficios, sin embargo, su implementación no es equitativa. Para reducir las desigualdades, es esencial que se desarrollen políticas públicas inclusivas, se mejore la infraestructura tecnológica y se promueva una alfabetización digital que permita a todos los sectores de la población beneficiarse de las innovaciones tecnológicas.

**Palabras clave:** Tecnologías Disruptivas; Grupos vulnerables; Brecha digital; Desigualdad; Exclusión; Inclusión; Inteligencia Artificial Generativa.

## INTRODUCCIÓN

El avance de las tecnologías, especialmente la explosión de las Inteligencias Artificiales Generativas ha transformado profundamente diversos sectores económicos, sociales y culturales a nivel internacional. La automatización de procesos para el ámbito empresarial y las prácticas de estas tecnologías en el ámbito de la investigación científica, los procesos educativos e innovaciones para las industrias abren posibilidades para el desarrollo humano. Sin embargo, de cara a estas áreas de oportunidad emergen desafíos significativos, especialmente en el marco ético de su uso, así como el acceso, la equidad y la brecha digital que ponen de manifiesto.

La adopción de las plataformas y recursos de Inteligencia Artificial Generativa no es homogénea. A medida que estas herramientas se consolidan en sociedades con acceso y recursos a estas tecnologías, otros grupos sociales humanos, principalmente de sociedades con altos índices de desigualdad, enfrentan barreras económicas, educativas, sociales e inclu-

sive políticas o normativas que limitan su acceso y aprovechamiento. Esta desigualdad acrecienta el fenómeno denominado “brecha digital” que no solo se manifiesta en el acceso a las tecnologías, sino en su formación, participación equitativa, desarrollo de innovaciones, entre otros aspectos.

En este contexto, es fundamental analizar algunos de los factores, que a voz de los autores perpetúan la exclusión e inequidad de grupos poblacionales al acceso de las tecnologías disruptivas y de la I.A.G. Entre los factores clave que contribuyen a la exclusión se encuentran la desigualdad económica, la falta de una infraestructura tecnológica sólida y con buen nivel de conectividad en red, brechas educativas, alfabetización tecnológica, políticas insuficientes para promover la inclusión, entre otros aspectos. Asimismo, y no menos importantes son las preocupaciones éticas en torno a los derechos de autor, la originalidad e innovación de las producciones basadas en tecnologías disruptivas e I.A., así como las estructuras institucionales que requieren transformaciones normativas y operativas relevantes para solventar la incorporación, cambio y prospectiva de crecimiento de las I.A.

Este trabajo tiene como objetivo identificar los principales aspectos y dinámicas de inclusión y exclusión en torno al acceso de las tecnologías disruptivas, particularmente de la I.A. analizando algunas de las principales barreras estructurales que impiden su democratización para la reducción de brechas tecnológicas. A través de este análisis se espera contribuir a la discusión sobre los retos de las tecnologías y la Inteligencia Artificial frente a la inclusión, equidad y accesibilidad universal.

## Marco conceptual: tecnologías disruptivas e Inteligencia Artificial Generativa

Las tecnologías disruptivas han logrado un claro posicionamiento en nuestra vida cotidiana, sin embargo, la realidad latinoamericana tiene unos huecos importantes en la plataforma básica de servicios públicos, las oportunidades y los recursos se distribuyen de manera altamente contrastada de modo que, al no cubrirse de manera suficiente las necesidades básicas,

la atención hacia aquello que parece un lujo o una comodidad difícilmente se ofrece a nuestra sociedad desde las altas esferas donde se toman las decisiones.

Aun así, el empleo de recursos tecnológicos ha sido una estrategia para la sobrevivencia de sectores empresariales y de negocios que de otra manera no hubiesen logrado persistir tras eventos catastróficos como la reciente pandemia de COVID-19.

Efectivamente se tiene una sensibilidad hacia la necesidad evolutiva de los modelos de negocio, quizá las emergencias funcionaron como un catalizador para tal proceso. Entonces, el surgimiento de más y mejores recursos tecnológicos disruptivos, así como sus capacidades para la aplicación y resolución de problemas de toda índole seguirá avanzando por lo que la vía sería un empleo estratégico que pueda acarrear mejores condiciones para la sociedad.

Lo anterior es una práctica que se lleva a cabo quizá de manera inconsciente, logra una “autorregulación” con el contexto, pero debemos voltear a mirar que los procesos de aplicación de tecnología (digital principalmente) permite un abanico a cualquier área del conocimiento o de la industria, y en este sentido se abordarán algunas aristas de la profesión de diseño industrial y las ventajas que obtiene de la instrumentación de tales herramientas.

Actualmente, los desarrollos tecnológicos, constituyen una amplia gama de productos, pero principalmente de servicios capaces de propiciar una amplia gama de combinaciones y de ventajas a los usuarios quienes paralelamente desarrollan nuevas necesidades de acuerdo con su contexto, pero siempre con un matiz de inmediatez y optimización de los recursos.

En este sentido, señala Vidal *et al.* (2019):

Luego, aquella tecnología que propicia cambios profundos en los procesos, productos o servicios es una tecnología disruptiva y generalmente conlleva una estrategia de introducción, penetración y uso que la consolida y desplaza la tecnología anterior lo que la convierte en una innovación disruptiva.  
(p. 2)

Cabe recalcar que la tecnología disruptiva recorre un proceso estratégico de mercado, pero además de ello acarrea una “innovación disruptiva”, cuyo concepto se tienen una relación directa con la sustitución de la tecnología anterior, representando un posible cambio de modelo o paradigma tecnológico o el avance hacia nueva generación de este como lo es el cambio de modelo industrial de 3.0 a 4.0 respectivamente.

Además, Vidal *et al.* (2019) señala la educación y la salud como sectores donde los cambios innovadores son permanentes por lo que son terrenos fértiles para la aplicación inmediata de las innovaciones llevadas a tareas cotidianas ya sean acciones directivas y organizativas o cuestiones operativas de los mismos estudiantes

En este mismo orden de ideas, González *et al.* (2021) considera a la educación en modalidad virtual como un área abierta a esta permanente actualización y mejora, donde conviven actores y medios mismos que no dejan de mostrar problemas en sus procesos comunicativos. Es relevante observar el desarrollo tan rápido, sistemático y sin vuelta atrás de este llamado “*e-learning*” como aprendizaje en plataformas, chats, correos, clases asincrónicas y su evolución hacia el “*machine learning*”... o aprendizaje de máquinas se estudia y desarrolla desde la inteligencia artificial y funciona a partir de algoritmos y heurísticas, que les permiten inferir comportamientos.” (p. 192).

Cabe señalar que además de dichas fallas relacionales, se tiene una permanente generación de datos, mismos que necesitan un tratamiento estratégico para una aplicabilidad óptima.

Vale la pena enlistar de acuerdo con Vidal (2019) algunas de las tecnologías revolucionarias, además de masivas y con un giro disruptivo en su vocación:

- Internet móvil
- Tecnología de la nube
- Internet de las cosas
- Robótica avanzada

- Inteligencia artificial
- Realidad virtual y realidad aumentada
- Genómica de nueva generación
- Materiales avanzados
- Impresión en 3D
- Vehículos autónomos o semiautónomos
- Almacenamiento de energía
- Energías renovables

Todos estos desarrollos han venido a incorporarse día a día a distintos ámbitos de nuestra vida cotidiana, si bien como se ha mencionado anteriormente, la educación y la salud, las telecomunicaciones y el entretenimiento son otras áreas de gran aplicación y es difícil encontrar áreas en donde dichas tecnologías no incurran o no puedan incurrir con buenas ventajas y oportunidades.

Estas nuevas herramientas que sugieren y requieren interconexiones, electrónica, TICs, pago de servicios como internet, plataformas, nubes, licencias de software, o muchas cosas más han puesto un piso común entre la tecnología industrial y la doméstica o personal puesto que muchos desarrollos de la llamada industria 4.0 (misma que integra y explota a las tecnologías disruptivas) ya son de uso común en cualquier sector productivo y casi a cualquier escala.

En el ámbito laboral la I.A. plantea una serie de implicaciones profundas, tanto en términos de eficiencia, automatización de procesos, consideraciones éticas, entre otros elementos. Por ejemplo, los procesos industriales con I.A. pretenden asumir roles más complejos que los actuales robots industriales que generan tareas repetitivas. Con la capacidad del aprendizaje (*Deep Learning*) que pretende ir desarrollando la I.A., el objetivo en los procesos industriales es gestionar líneas de producción, supervisar la calidad de un producto y analizar grandes volúmenes de información que permitan tomar decisiones sobre el mantenimiento, los procesos industriales, la maquinaria e inclusive la optimización de procedimientos.

Por otro lado, en el ámbito de la gestión del conocimiento, la I.A., al igual que en la industria contribuye para analizar grandes cantidades de información (*Big Data*) en tiempo real y ofrecer información sintetizada que permita tomar decisiones. Para Temark (2017, p. 290) “la I.A. no solo realizaría análisis, sino que también generaría estrategias basadas en el aprendizaje continuo de resultados previos”.

El problema de los procesos de automatización en el ámbito laboral plantea cuestiones éticas y también en el marco de la estabilidad de los trabajadores y la cualificación del personal. Las grandes preguntas en este ámbito radican en si realmente la I.A. operando en procesos de automatización liberaría a las personas de trabajos, considerando que la realidad global se constituye en gran medida por la sobre explotación del trabajo y se presenta en ello una brecha de desigualdad social entre quienes tienen acceso y control a la operación y programación de procesos industriales a partir de Inteligencia Artificial y quienes no.

## Brecha Digital como eje de exclusión para países en vías de desarrollo

La brecha digital es un fenómeno derivado de múltiples factores, el cual deja en desventaja a determinados grupos sociales de los beneficios que proporciona el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) mismas que se encuentran ligados a través de la mayoría de sus recursos al servicio de internet.

Dicha desigualdad en el uso y acceso a las tecnologías antes mencionadas resulta una práctica excluyente y sus raíces se ubican estrechamente relacionadas con factores de vulnerabilidad, es así como la pobreza, la marginación, el género, la edad, el vivir con discapacidad, y el analfabetismo y las interseccionalidades entre ellos, acarrea desventajas serias en el ejercicio mismo de innumerables derechos.

La carencia de infraestructura, particularmente de servicios de energía eléctrica y cobertura de internet de manera pública o privada, aunado además a las condiciones geográficas donde la lejanía de los centros urba-

nos es una constante en la limitación en el goce de los servicios digitales, provocando rezagos en la comunicación, impactando en cuestiones educativas, culturales y económicas que impiden una mejora significativa en el nivel de vida.

El factor económico es otra raíz que se manifiesta en la la disposición y acceso a los dispositivos tecnológicos como los son los teléfonos celulares, tabletas o computadoras, mismos que pueden tener costos imposibles de cubrir en determinados contextos lo cual impide el uso de los beneficios de los servicios digitales.

Cabe señalar que, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, s.f.) ha establecido la categoría de Países Menos Avanzados (PMA) conformada por 46 naciones: Afganistán, Angola, Bangladesh, Benin, Bután, Burkina Faso, Burundi, Camboya, República Centroafricana, Chad, Comoras, República Democrática del Congo, Djibouti, Eritrea, Etiopía, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Haití, Kiribati, República Democrática Popular Lao, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Malí, Mauritania, Mozambique, Myanmar, Nepal, Níger, Rwanda, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, Islas Salomón, Somalia, Sudán del Sur, Sudán, Timor-Leste, Togo, Tuvalu, Uganda, República Unida de Tanzania, Yemen y Zambia. Es entonces que, para este grupo de naciones, de acuerdo la ONU (2023, s.p.):

Un nuevo informe de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) demuestra que la brecha digital entre los países menos adelantados y el resto del mundo no muestra signos de reducirse.

Aunque desde 2011 el número de personas que utiliza Internet pasó del 4% al 36%, dos tercios de la población sigue sin conexión.

Según el informe Datos y Cifras sobre los Países Menos Adelantados, se calcula que solo 407 millones de personas utilizaron internet en 2022. Los 720 millones de personas que siguen sin conexión en esas naciones representan el 27% de la población mundial sin conexión, a pesar de que la población de estas naciones sólo representa el 14% de la población mundial.

Lo anterior refleja la realidad sobre el uso de internet, que es la base tecnológica fundamental para dar pie a otros servicios, como lo son el comercio electrónico o el uso de la Inteligencia Artificial (IA), entre muchas

otras posibilidades ya que las TIC's si bien se componen de recursos variados como son programas de cómputo, dispositivos, aplicaciones y herramientas, se sustentan en internet como vehículo por excelencia.

Por otro lado, considerando que pudiera ofrecerse la disponibilidad de servicios de internet e incluso el acceso a dispositivos, el género, por ejemplo, ha sido un factor de exclusión en el uso de la tecnología puesto que históricamente hasta antes del año 2023 en el caso de México, por ejemplo, eran los hombres quienes hacían más uso de internet, situación revertida recientemente según reportó INEGI (2024).

Por otro lado, las Personas con Discapacidad (PCD) es un sector vulnerable muy desatendido dado que, en el escenario de contar con infraestructura de redes, servicios y dispositivos digitales, no se cuenta con acceso a servicios especializados en el sentido tiflotecnológico y multisensorial y a la capacitación en los mismos, incluso se desconocen muchas de las prestaciones que tienen los dispositivos de manera estandarizada como los mandos por voz entre otros recursos.

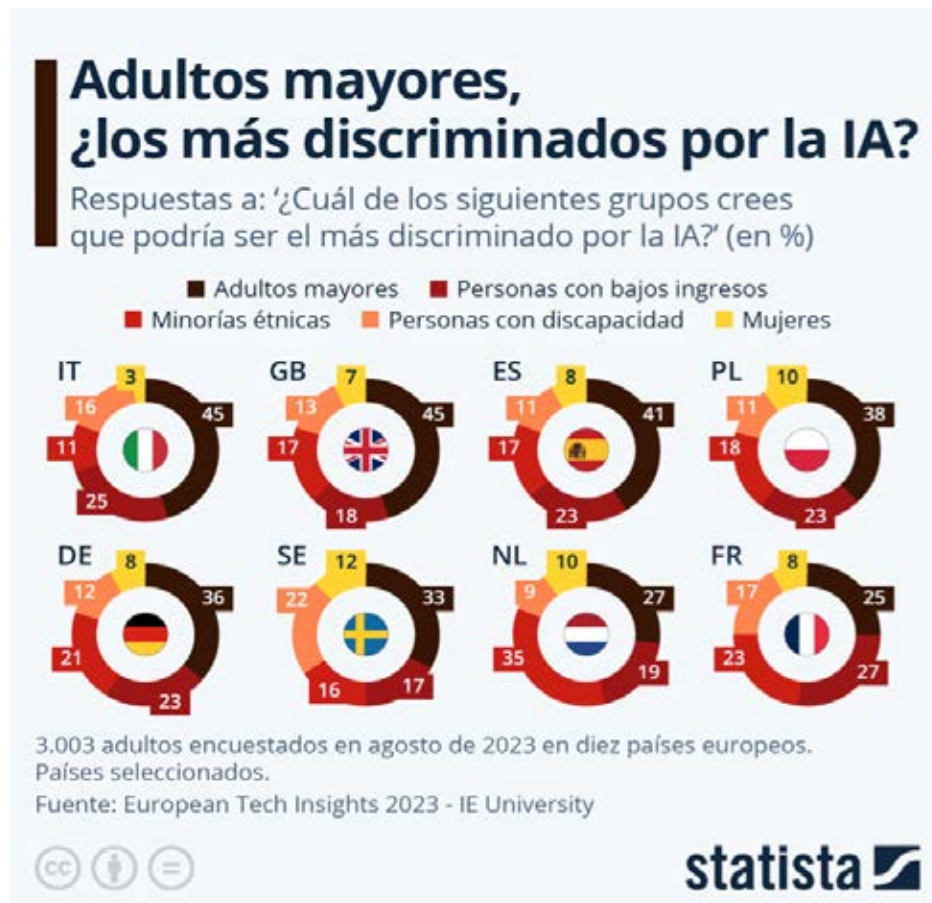
Es en un sentido muy similar lo que ocurre con los adultos mayores en la exclusión que viven al usar las TICs puesto que muchos de ellos no tuvieron un proceso de actualización paulatina en tecnología y entonces, encontrarse con dispositivos de última generación acarrea un proceso complejo y por ende desalentador, de manera que se limita al mínimo el uso éstos lo cual impide el aprovechamiento de las herramientas y beneficios que los acompañan.

Es así como de acuerdo con Melo (2023), en el uso de IA generativa ocurre la denominada "discriminación logarítmica" para la cual, los resultados producidos tienen relación con estereotipos derivados de sesgos propios de los los datos en línea de manera que las imágenes producidas en este tipo de plataformas arrojan por ejemplo personas jóvenes o de piel blanca.

Los adultos mayores son ampliamente considerados como el grupo más susceptible de ser discriminado por la inteligencia artificial (IA) en la mayoría de los países participantes en el estudio "European Tech Insights" de la IE University, con porcentajes más altos (la media de los diez países es del 35%) que, por ejemplo, las minorías étnicas o las personas con discapacidad.

A este grupo le sigue el de las personas de bajos ingresos: el 22% de los entrevistados en todos los países asegura que podría ser uno de los más discriminados. Por el contrario, sólo el 8% de los entrevistados considera que las mujeres podrían ser víctimas de discriminación por parte de la IA. Ahora bien, es importante tener en cuenta que estos datos reflejan percepciones y no necesariamente la realidad objetiva de la discriminación por parte de la IA. (Melo, 2023)

Figura 1. Discriminación por la IA



Fuente: [https://es.statista.com/grafico/31074/respuestas-a\\_-cual-de-los-siguientes-grupos-crees-que-podria-ser-el-mas-discriminado-por-la-ia/](https://es.statista.com/grafico/31074/respuestas-a_-cual-de-los-siguientes-grupos-crees-que-podria-ser-el-mas-discriminado-por-la-ia/)

Cabe señalar que el estudio mostrado, de acuerdo con la pregunta realizada a los encuestados, puede contener distintas interpretaciones del origen de la discriminación hacia los adultos mayores como puede ser el software y hardware y sus interfaces o los resultados de estas entre otras.

## Disertaciones con relación a la desigualdad y brecha producida por las tecnologías disruptivas

El acceso desigual a las tecnologías disruptivas, particularmente a la Inteligencia Artificial Generativa revela una división profunda entre aquellos que tienen recursos e infraestructura para el aprovechamiento de las tecnologías y la marginación que producen. La brecha digital, que se define por la falta de acceso a internet, a dispositivos tecnológicos y a procesos de alfabetización digital, no solo se reduce a estos tres componentes, sino que presenta diferentes niveles de obsolescencia sobre el internet, manejo de dispositivos, equipos que no soportan una infraestructura tecnológica que opera bajo acelerados cambios en cuanto a capacidad, procesamiento; así como elementos propios de brechas generacionales, procesos de gestión digital, seguridad informática, entre otros componentes que muestran un escenario complejo de la brecha digital, incluyendo también las grandes industrias generadoras y operadoras de esta tecnología y los monopolios tecnológicos y comerciales sobre los que se desarrollan.

A medida en que las tecnologías avanzan, se integran más componentes críticos en la discusión sobre la exclusión provocada por estas tecnologías en todos los ámbitos: industria, educación, salud, cultura, gobierno, procesos productivos... Por ejemplo, en muchos países, principalmente en los denominados emergentes, en vías de desarrollo o con altos índices de desigualdad, violencia o rezago social, el acceso a los dispositivos tecnológicos es limitado y con altos costos, lo que restringe la capacidad de la población para incentivar procesos de economía digital. De esta forma, la disparidad económica afecta especialmente a comunidades rurales, grupos con bajos ingresos y en donde la infraestructura no es adecuada y no se cuenta con acceso a las tecnologías como las I.A. que se convierten en un lujo, perpetuando la exclusión social y económica.

Por otro lado, también existen los obstáculos educativos y de alfabetización digital que limitan la formación de competencias digitales a los individuos para hacer uso eficiente de las tecnologías, pero no solo para la operación, sino también para la generación de proyectos tecnológicos,

plataformas y herramientas que permitan soslayar necesidades de comunidades, regiones y hacer frente común a la colectividad contextualizada.

La capacidad para acceder a la información y la imposibilidad o limitaciones en el marco de la producción o innovación de tecnologías digitales afecta los ámbitos laborales y productivos. En el ámbito laboral, por ejemplo, las I.A.G. tienen el potencial de transformar procesos de trabajo, automatización y análisis de información, sin embargo, como se ha señalado, los riesgos también son significativos, en términos del desplazamiento laboral, la precariedad y la capacitación y reconversión.

Las consideraciones éticas en torno a la I.A.G. son por ello, uno de los temas cruciales en la discusión actual. Ya que la discriminación algorítmica, basada en sesgos, reflejan prejuicios sociales preexistentes y que profundizan más las desigualdades sociales. Esto afecta todos los sectores, principalmente los sectores de justicia, empleo y salud, en donde los sistemas de I.A. pueden reproducir y amplificar patrones de exclusión. En este sentido, las políticas regulatorias y los marcos éticos para la producción y operación de las tecnologías disruptivas deben constituirse bajo los principios de combate a la desigualdad, dignidad y derechos humanos.

Entre los aspectos de exclusión, también se visualiza la brecha de género como otro de los factores que perpetúa la falta de acceso y uso de tecnologías disruptivas para las mujeres, ya que éstas enfrentan por lo general, mayores barreras para el acceso a la educación y a la tecnología, lo que se traduce en una menor participación en campos de desarrollo tecnológico, ingenierías, ciencias. La disparidad de género se refleja en el uso y adopción de la Inteligencia Artificial.

Igualmente, esta disparidad se presenta en grupos vulnerables, en personas con discapacidad o en la exclusión de adultos mayores, para quienes la familiaridad, acceso, usabilidad y desarrollo de los entornos se convierte en una barrera para el uso, generando brechas de marginación en el marco de las posibilidades que ofrecen las plataformas de Inteligencia Artificial.

En general, se puede observar cómo las tecnologías disruptivas ofrecen un gran potencial para mejorar algunos procesos y actividades humanas, sin embargo, afectan y están transformando ámbitos clave de la edu-

cación, salud, industria. En este marco, las profundas brechas en el acceso, uso y aprovechamiento reflejan desigualdades estructurales que deben ser atendidas con urgencia frente a la vertiginosa velocidad de implementación y expansión de la I.A.

Superar los obstáculos requiere del consenso de políticas inclusivas, marcos éticos sólidos y una inversión sostenida en la infraestructura y alfabetización digital para garantizar que las tecnologías disruptivas y la I.A. beneficien a la población mundial de manera equitativa en mayor medida.

## REFERENCIAS

- Naciones Unidas. (s.f.). Conferencias: países menos adelantados Noticias ONU. Disponible en <https://news.un.org/es/story/2023/03/1519152>
- Naciones Unidas. (2023). Noticias ONU. Mirada global Historias humanas. Disponible en <https://news.un.org/es/story/2023/03/1519152>
- INEGI (2024). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Disponible en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH\\_23.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf)
- Melo, M. (2023) Adultos mayores, ¿los más discriminados por la IA? Statista, Recuperado de [https://es.statista.com/grafico/31074/respuestas-a\\_-cual-de-los-siguientes-grupos-crees-que-podria-ser-el-mas-discriminado-por-la-ia/](https://es.statista.com/grafico/31074/respuestas-a_-cual-de-los-siguientes-grupos-crees-que-podria-ser-el-mas-discriminado-por-la-ia/)
- Vidal Ledo, M. J., Carnota Lauzán, O., & Rodríguez Díaz, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. Educación Médica Superior, 33(1), 2-18. Recuperado de <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/download/3/11/24>
- Tegmark, M. (2017). Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence. Alfred A. Knopf.



Atribución-NoComercial-SinDerivadas  
Permite a otros solo descargar la obra y compartirla con otros siempre y cuando se otorgue el crédito del autor correspondiente y de la publicación; no se permite cambiarlo de forma alguna ni usarlo comercialmente.