

Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior: Una Perspectiva de 360°

Francisco José García-Peñalvo

Grupo GRIAL

Dpto. Informática y Automática

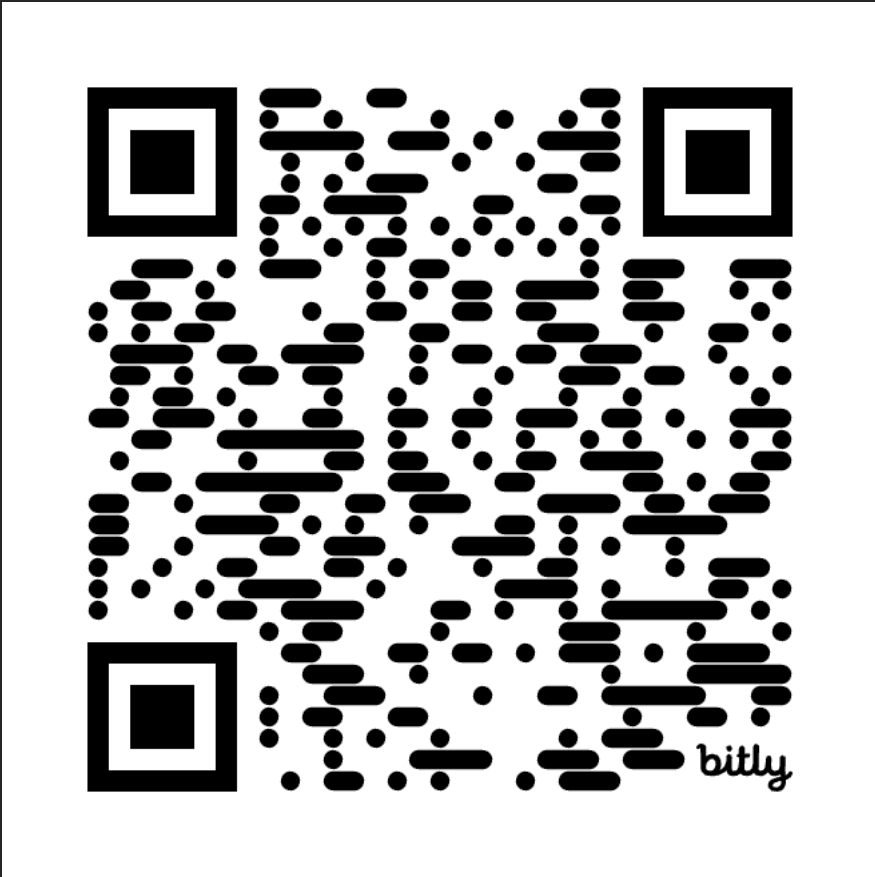
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación

Universidad de Salamanca (<https://ror.org/02f40zc51>), Salamanca, España

fgarcia@usal.es <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>



Disponible en:
<https://bit.ly/3vBycur>

23 de enero de 2024



Artificial Intelligence in Education Summit



A futuristic digital brain composed of glowing circuitry and data points, set against a background of a city skyline at night and various digital interface elements like charts and graphs.

2023 ha sido el año de la **disrupción de la Inteligencia Artificial** [1, 2]

Realidad en todos los dominios

Integración en la vida cotidiana

Cambios de percepción en las actividades profesionales

Generación automática de contenidos



Cómo hemos cambiado



Situación en enero de 2023

- Una aplicación disruptiva, ChatGPT. Un *chatbot* de acceso libre que ofrece respuestas a peticiones en lenguaje natural a través de una interfaz extremadamente sencilla [3]
- En 5 días ChatGPT había conseguido superar el millón de usuarios. A finales de enero ya había conseguido los 100 millones de usuarios [4]
- ChatGPT se basa en GPT 3.5 [5], un *Large Language Model* (LLM) con una arquitectura de 175.000 millones de parámetros capaz de manejar una ventana de contexto de 4.096 *tokens* (unas 2.500 palabras)
- Posturas extremistas: desde el entusiasmo al miedo desmedido [6, 7], desde la posición más ingenua de confianza absoluta hasta el desprecio más recalcitrante [8]

Situación en enero de 2024

- ChatGPT es la aplicación de inteligencia artificial líder, con unos 14.000 millones de vistas [9] (aproximadamente 1.500 millones de visitas al mes) y unos 180 millones de usuarios [10]
- Existe una versión de ChatGPT de pago (ChatGPT plus) y otra de acceso gratuito
- ChatGPT plus se basa en GPT 4.0 [11], con una ventana de contexto de 8.192 *tokens*
- La información sobre GPT 4.0 no se ha abierto a la comunidad. Se estima que es un modelo de unos 1,8 billones de parámetros organizado como un MoE (*Mixture of Experts*), con 16 expertos de 111.000 millones de parámetros, más la parte troncal de 55.000 millones de parámetros, activándose solo dos expertos por cada inferencia (280.000 millones de parámetros) [12, 13]
- ...

Cómo hemos cambiado

Situación en enero de 2024

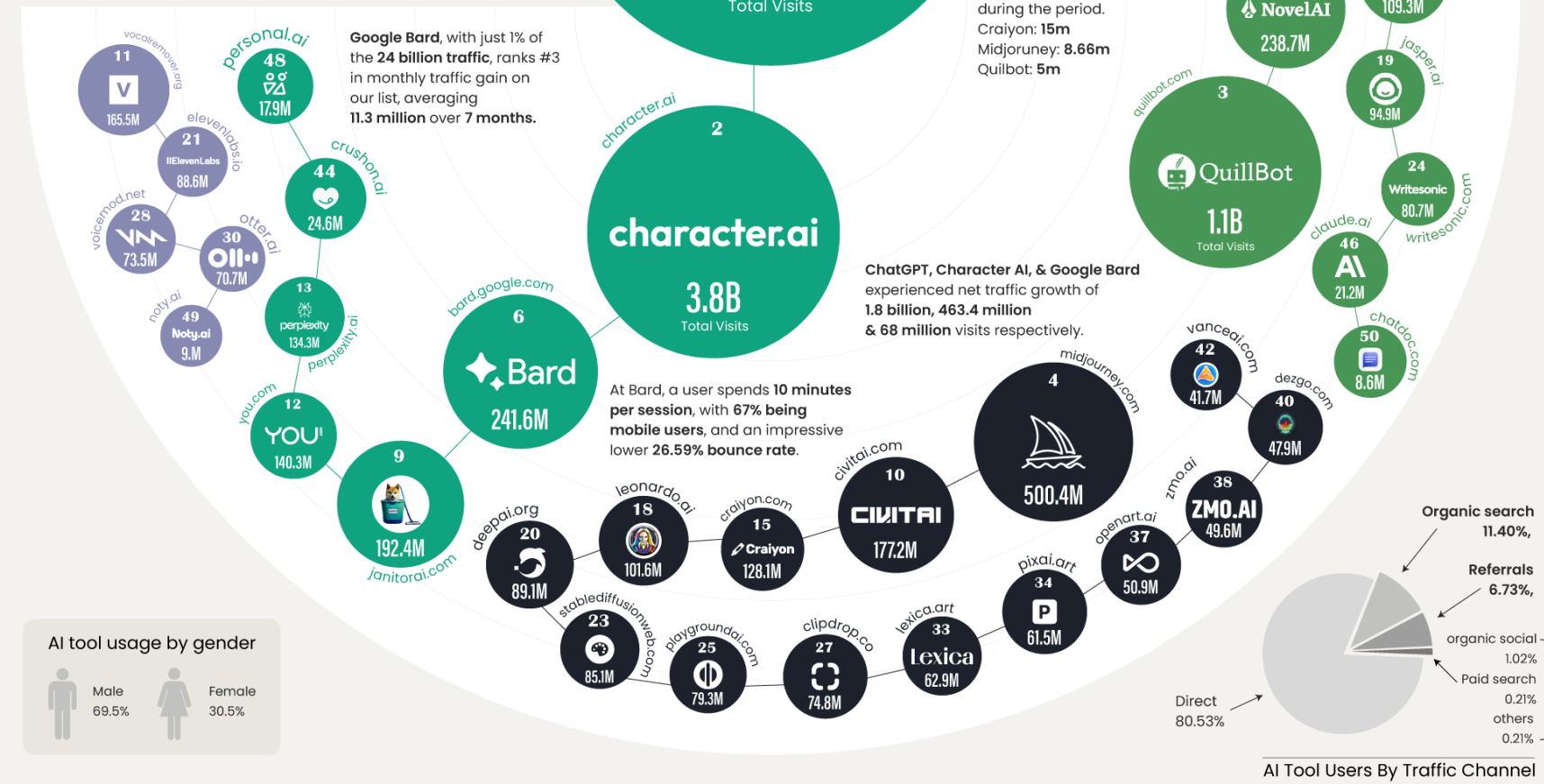
- ChatGPT no está solo. Google ha lanzado Bard y recientemente el que se supone que es el más potente LLM hasta la fecha, Gemini [14-16]

Exploring the AI Industry: 50 Most Visited AI Tools with over 24B Visits

Between September 2022 and August 2023 there were more than 24 billion visits, experiencing an average monthly growth of 236.3 million equivalent to a 10.7x growth rate.

Top 10 Countries With the Most AI Users

United States	5.5 B
India	2.1 B
Indonesia	1.4 B
Philippines	1.3 B
Brazil	1.3 B
United Kingdom	665 M
Japan	642 M
Germany	630 M
Mexico	579 M
Canada	534 M

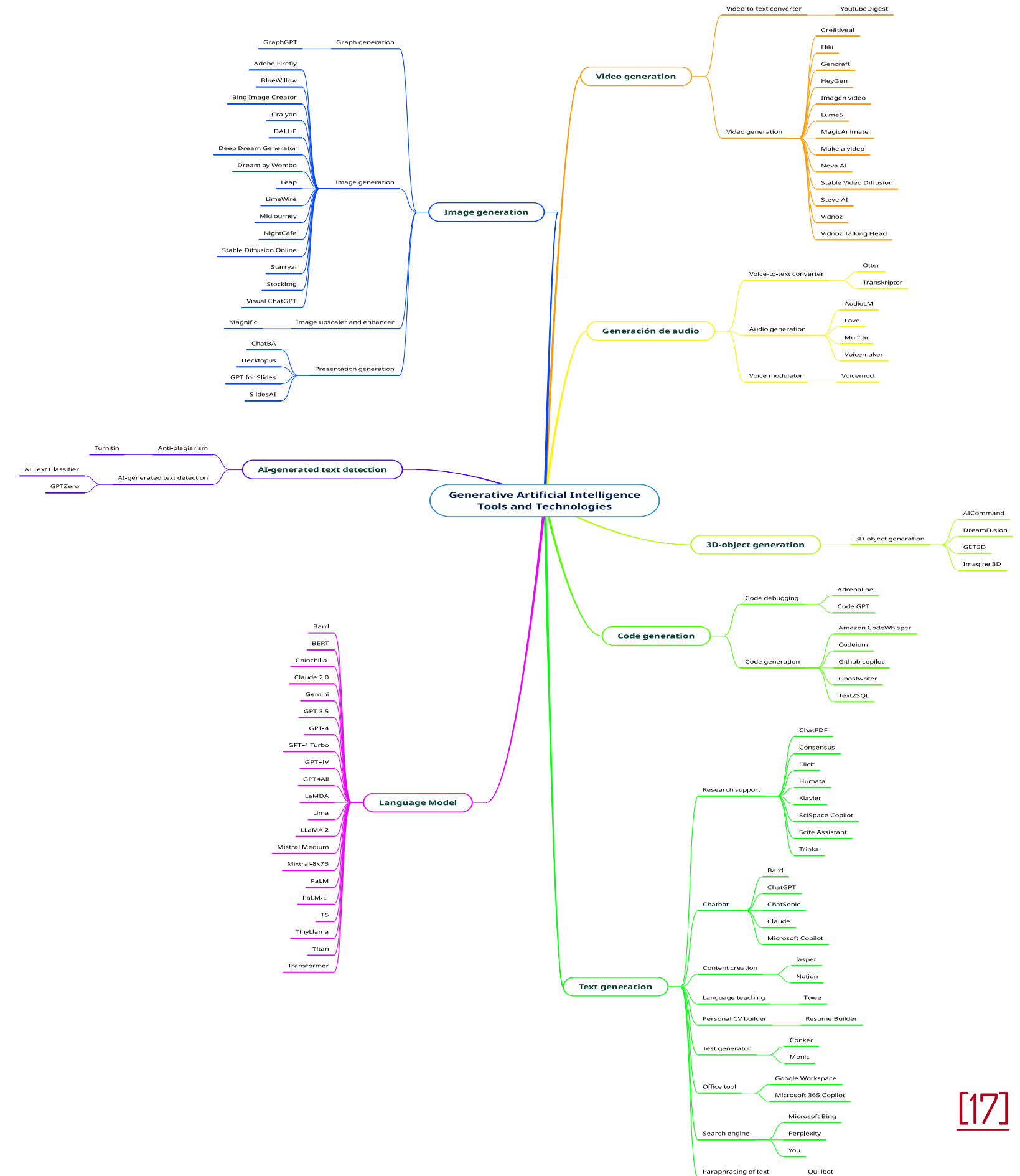


Writerbuddy

Cómo hemos cambiado

Situación en enero de 2024

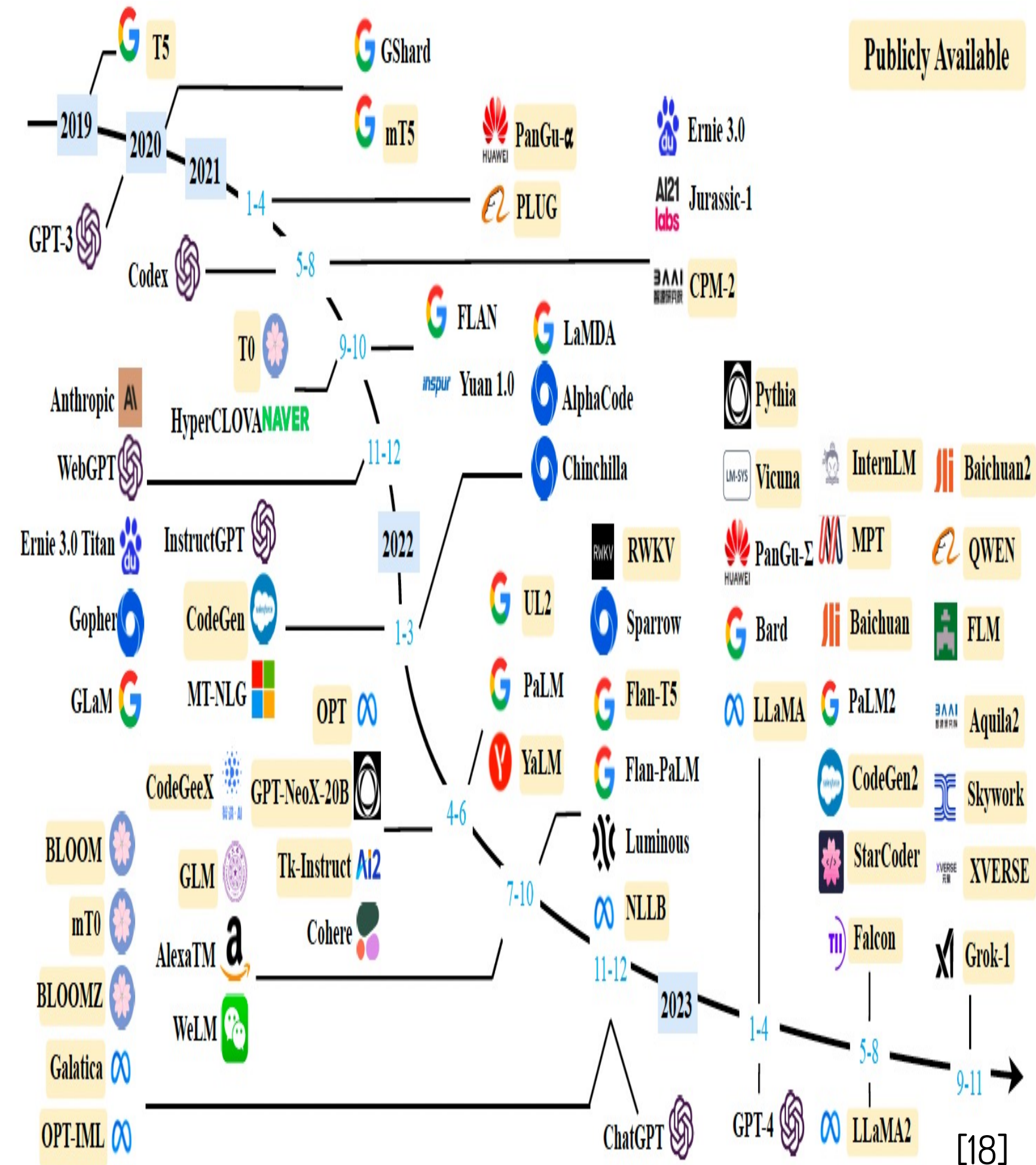
- ChatGPT no está solo. Google ha lanzado Bard y recientemente el que se supone que es el más potente LLM hasta la fecha, Gemini [14-16]
- La oferta de aplicaciones “inteligentes” con posibles usos educativos y/o académicos crece a diario. Visitar, por ejemplo, Futurepedia (<https://www.futurepedia.io/>) o All Things AI (<https://allthingsai.com/>)



Cómo hemos cambiado

Situación en enero de 2024

- ChatGPT no está solo. Google ha lanzado Bard y recientemente el que se supone que es el más potente LLM hasta la fecha, Gemini [14-16]
- La oferta de aplicaciones “inteligentes” con posibles usos educativos y/o académicos crece a diario. Visitar, por ejemplo, Futurepedia (<https://www.futurepedia.io/>) o All Things AI (<https://allthingsai.com/>)
- La oferta de LLM crece constantemente
- LLM que están siendo extendidos por los *Large Multimodal Models* (LMM) [19] con habilidades multimodales, como la comprensión visual, como por ejemplo Gemini [14-16] o GPT-4V [20-22]



Se tiene una rama de la Inteligencia Artificial que es la causante de la disrupción tecnológica de este último año [23]



Inteligencia Artificial Generativa [25]

Producción de contenidos sintéticos inéditos, en cualquier forma y para apoyar cualquier tarea, mediante modelización generativa [26]



Imagen generada con DALL·E 3 desde ChatGPT Plus

Momento disruptivo: cuando el producto o servicio digitalizado supera al analógico por su eficiencia o por su coste [24]

Percepción en la ciudadanía

“Cualquier tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”

Tercera ley de Clarke [27]

“Un análisis de la historia de la tecnología muestra que el cambio tecnológico es exponencial, contrariamente a la visión “lineal intuitiva” de sentido común. Así pues, en el siglo XXI no viviremos 100 años de progreso, sino más bien 20.000 (al ritmo actual)”

Ley de los rendimientos acelerados de Ray Kurzweil [28]

Y en lo relativo a la educación (superior)... [29]

La generación de contenido educativo en formato digital (texto, imagen, vídeo, presentaciones, audio, etc.) es una realidad

Estos contenidos tienen la suficiente calidad como para ser utilizados como materiales docentes o como resultados de una actividad docente, sin posibilidad (en la mayoría de los casos) de detectar su origen con la suficiente certeza

El debate debe pasar a ser ahora cómo enseñar y aprender en la era de la Inteligencia Artificial



- Reflexionar sobre cómo
 - Se prepara a la población para un mundo en constante cambio
 - Influye la Inteligencia Artificial en los procesos de enseñanza/aprendizaje
 - Afectan los nuevos conocimientos, habilidades, competencias y valores para la vida y el trabajo en la era de la Inteligencia Artificial



<https://bit.ly/3mlrY1s>



Suma de inteligencias
=
Inteligencia natural
+
Inteligencia artificial

[29]

La realidad de nuestra sociedad

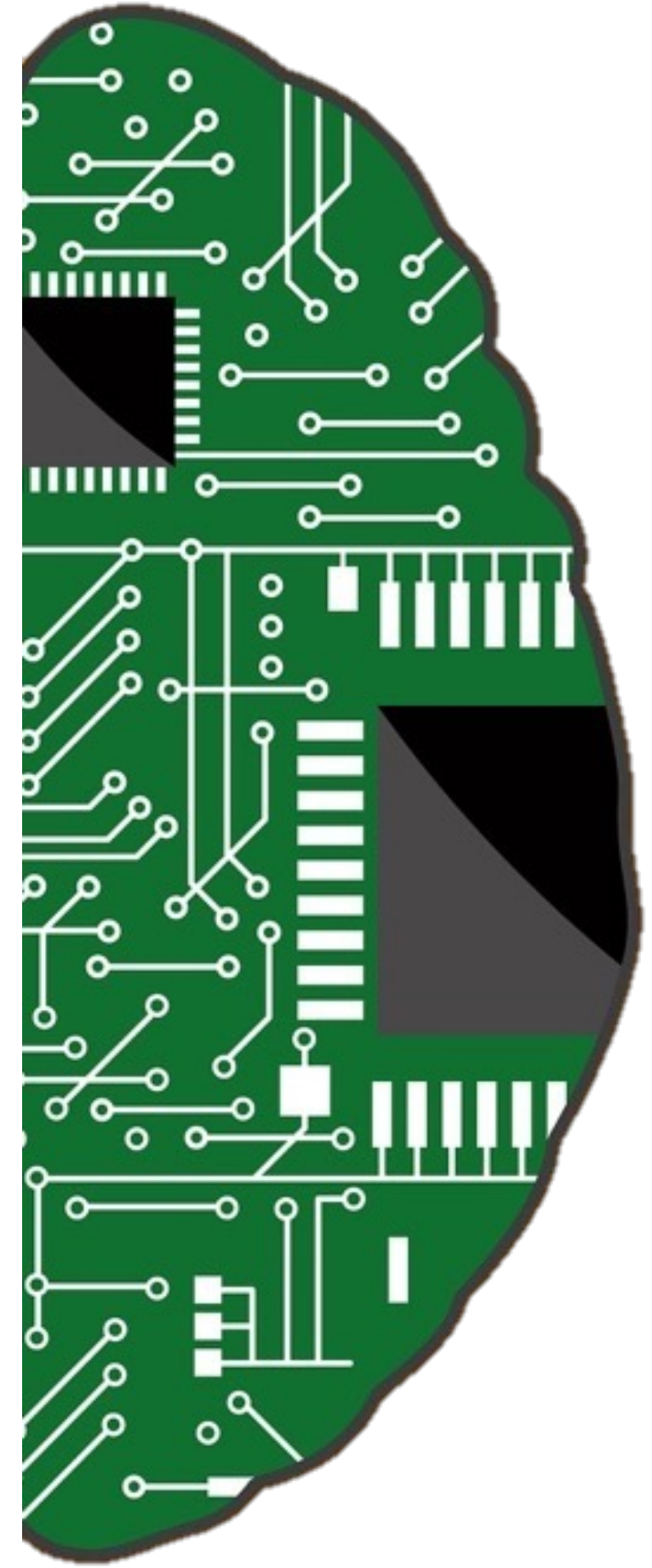
~~Humanos
versus
inteligencia artificial~~

Humanos-sin-IA

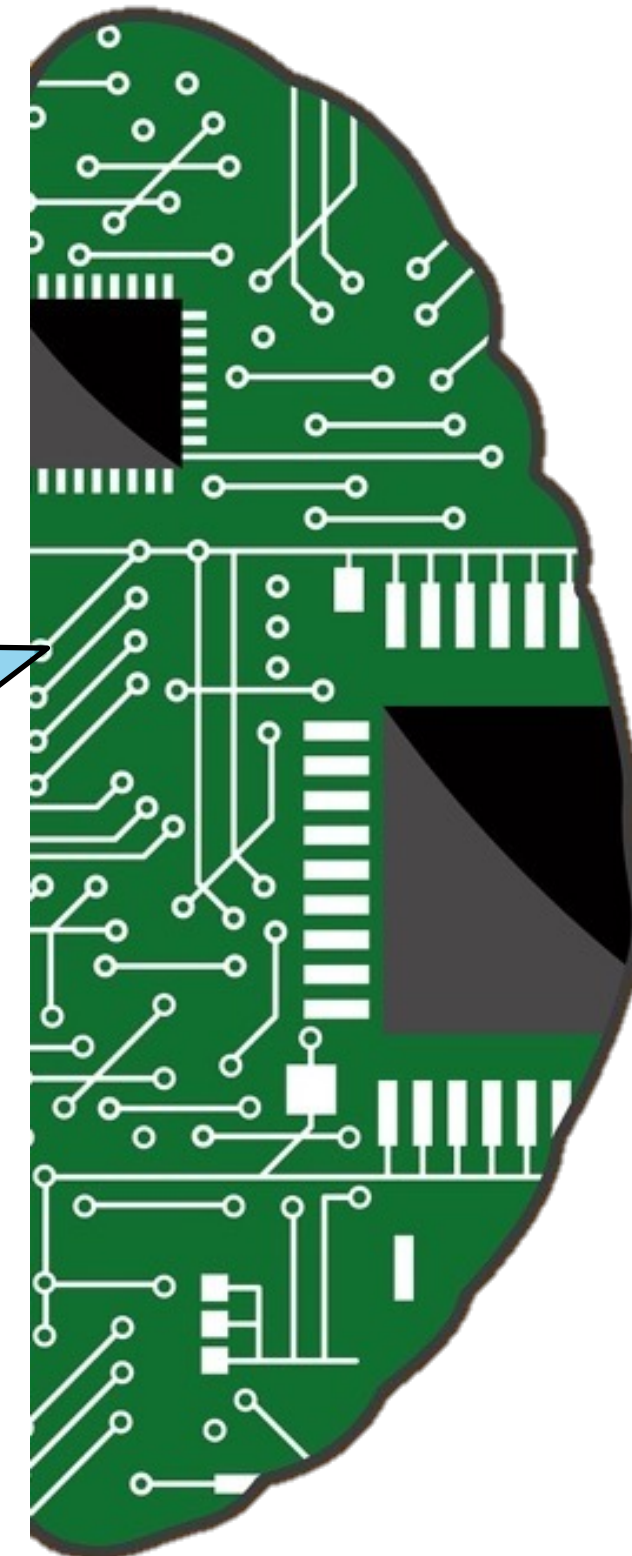
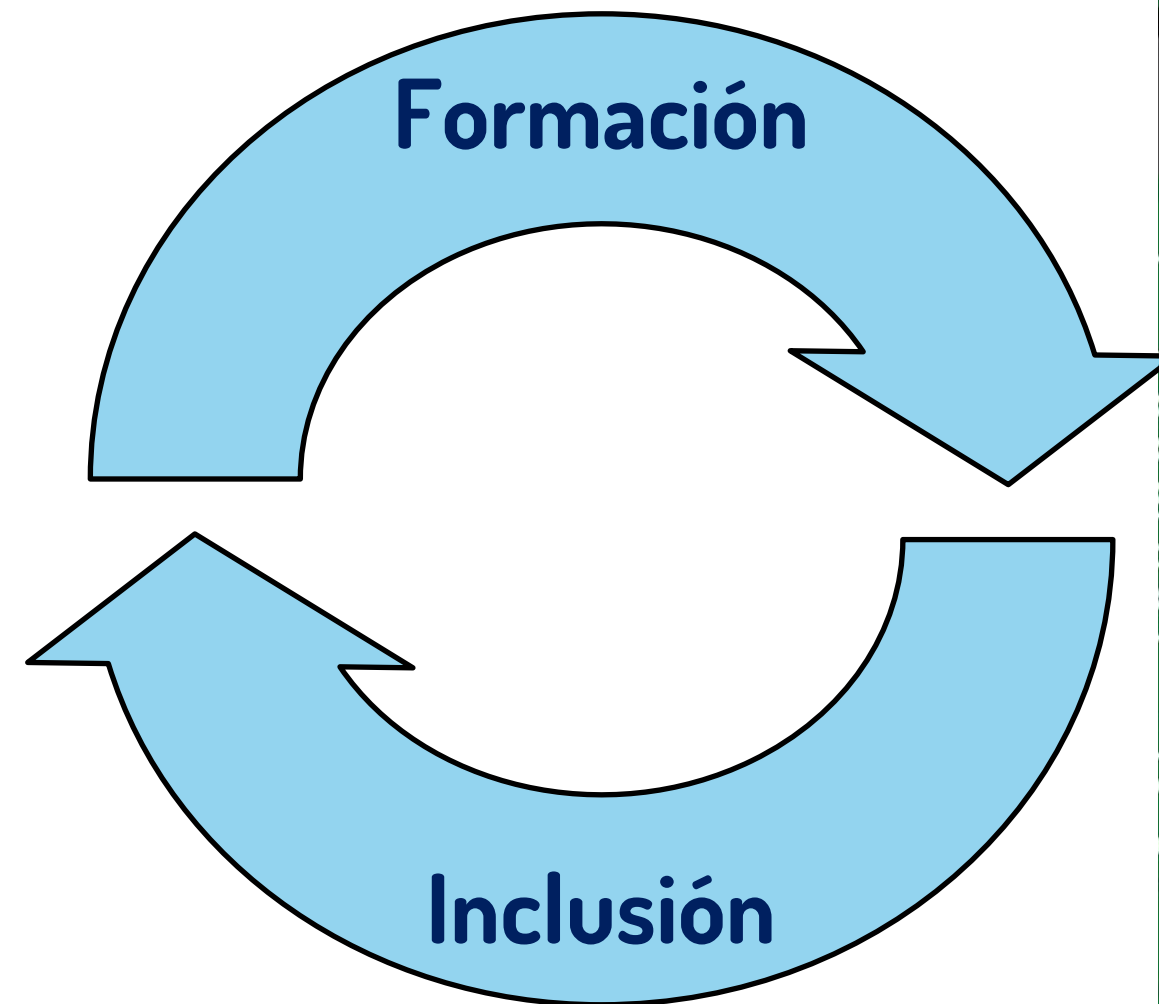
versus

humanos-con-IA

Un gran reto [29]



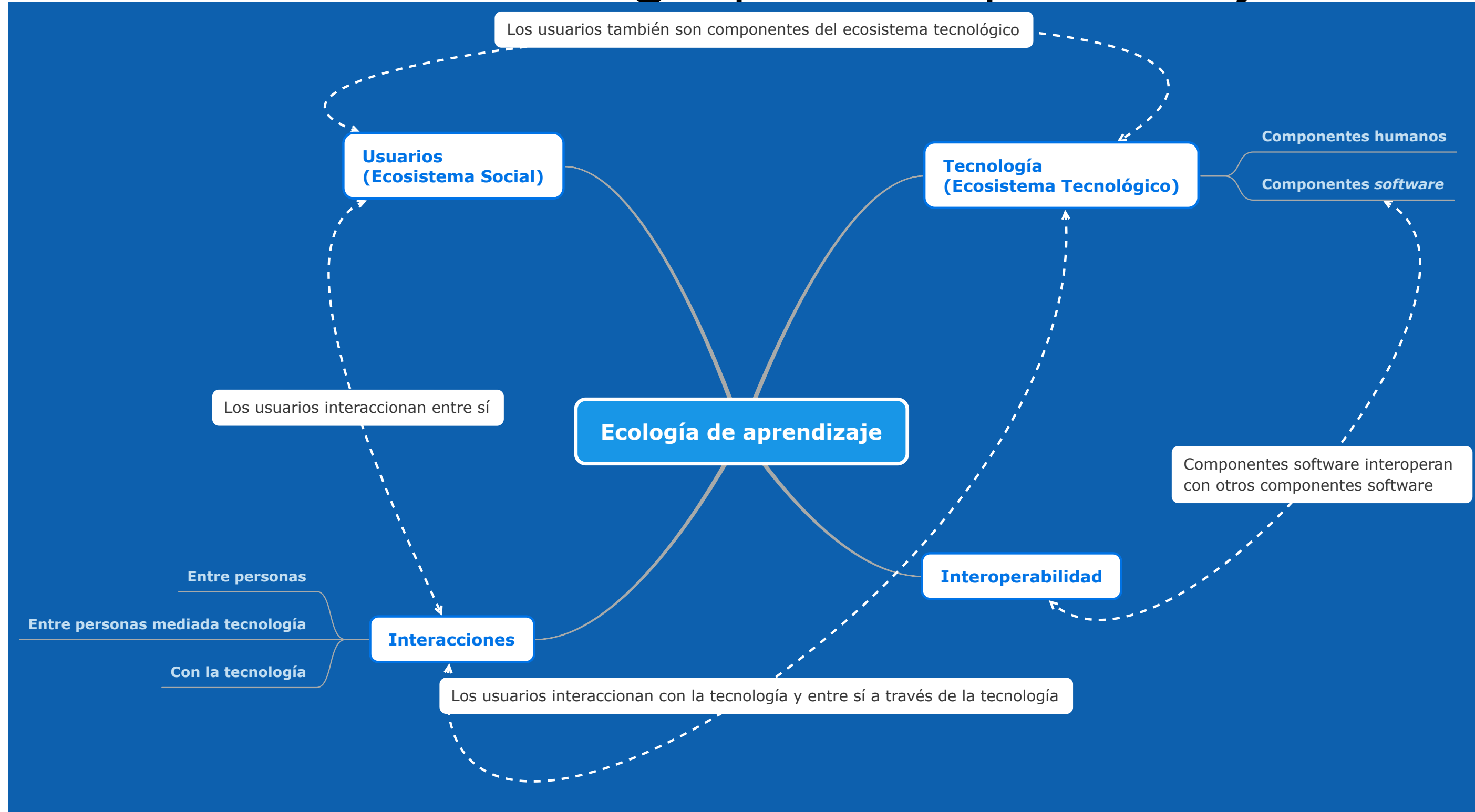
Un gran reto [29]





Al Generativa: Visión 360° de sus beneficios, riesgos y retos educativos [30, 31]

Definiendo una ecología para el aprendizaje [32]



Impacto positivo

- Enriquecimiento del contenido educativo [33]
- Fomento de su creatividad [34]
- Mejora de la productividad [35]
- Apoyo en la evaluación [36]
- Facilita el aprendizaje personalizado [37]
- Competencia digital docente [38]

Buenas prácticas

- Formación continua [46]
- Integración equilibrada [31]
- Fomento del comportamiento ético y de la protección de datos [47]
- Desarrollo de contenido educativo complementario [41]
- Asistente virtual para el profesorado [48]
- Nuevas formas de evaluación [49]



Profesorado

ectiva de 360°

Aspectos negativos y riesgos

- Recelo a que el estudiantado use estas herramientas [39]
- Sobrevaloración de la Inteligencia Artificial generativa [40]
- Uso inadecuado [41]
- Dependencia tecnológica [42]
- Pérdida de la autoría [43]
- Despersonalización [44]
- Privacidad [45]

Retos futuros

- La transformación digital en el aula pasa por integrar de forma natural a la Inteligencia Artificial [31]
- El desarrollo colaborativo de modelos de lenguaje más específicos y económicos de sostener (por ejemplo, *Small Language Models* (SLM) [50])

Impacto positivo

- Pensamiento crítico y creatividad [51]
- Prototipado de ideas [45]
- Aprendizaje personalizado [52]
- Mejora de la productividad [48]
- Acceso a más recursos innovadores [53]
- Desarrollo de las competencias digitales [54]

Buenas prácticas

- Soporte en las competencias lingüísticas [35] y de escritura [48]
- Soporte para el resumen de información [53]
- Asistente virtual para el estudiantado [7]
- Oponente socrático [46]
- Concienciación ética [58]



Estudiantes

pectiva de 360°

Aspectos negativos y riesgos

- Uso deshonesto [55]
- Aprendizaje superficial [56]
- Posible falta de conocimiento para curar la información recibida [41]
- Falta de pensamiento crítico y creatividad [57]
- Despersonalización [44]
- Acceso no equitativo [35]

Retos futuros

- Preparación para el futuro laboral en la era de la Inteligencia Artificial [59]
- Necesidad de formación continua y aprendizaje informal [46]

Impacto positivo

- Mejora de la eficiencia administrativa [60]
- Mejora de la analítica académica [61]
- Enriquecimiento del proceso educativo [42]
- Aumento de la competitividad [62]

Buenas prácticas

- Formación del estudiantado y del profesorado [7]
- Revisión de los métodos de enseñanza [63]
- Exploración de nuevas formas de evaluación [31]
- Elaboración de códigos éticos y de directrices generales [64]
- Colaboración y establecimiento de estrategias [60]



Tomadores de decisiones

pectiva de 360°

Aspectos negativos y riesgos

- Desigualdad en el acceso a estas tecnologías [35]
- Seguridad de datos y privacidad [45]
- Dependencias tecnológicas de empresas privadas [60]
- Sesgos en las fuentes de entrenamiento [51]
- Impacto medioambiental [33]

Retos futuros

- Revisión de los contenidos curriculares [65]
- Integración de la Inteligencia Artificial en la Estrategia de Transformación Digital [60]
- Mejora de la gestión del cambio [60]
- Aseguramiento de la equidad y el acceso [66-68]

Impacto positivo

- Innovación y creatividad en las tecnologías para el aprendizaje [69]
- Evolución de los ecosistemas tecnológicos para el aprendizaje [70]

Buenas prácticas

- Mejora de la experiencia de usuario de las tecnologías para el aprendizaje [75]
- Desarrollo de una Inteligencia Artificial ética [47] y explicable [76]



Ingenieros de software

pectiva de 360°

Aspectos negativos y riesgos

- Sesgos en las fuentes de entrenamiento [71]
- Complejidad y mantenimiento [72]
- Dependencia de API de terceros [60]
- Seguridad y privacidad de datos [73]
- Impacto medioambiental [74]

Retos futuros

- Definición de una nueva generación de aplicaciones educativas [77] (*smart apps*)
- Interdisciplinaridad [78] para asegurar que las personas aprendan [79]
- Actualización tecnológica constante [80]
- Reducir el impacto medioambiental [81]



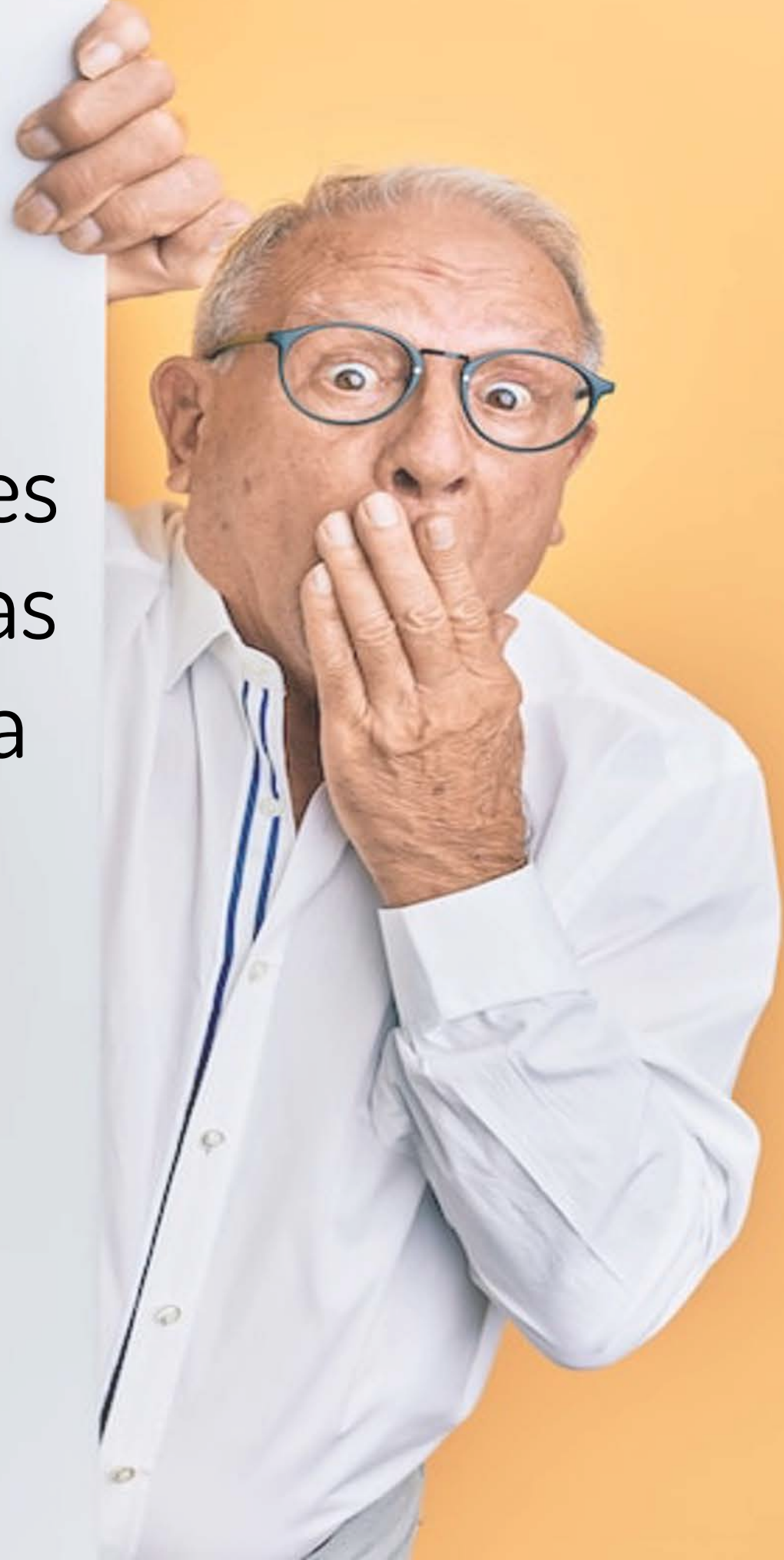
Conclusiones



“La tecnología no es buena ni mala, ni tampoco neutral

Melvin Kranzberg [82]

Los estudiantes de todos los niveles educativos **ya** utilizan herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT y otras) [83]



Generación de profesores con estudiantes con dispositivos tecnológicos de última generación en su bolsillo y con la inteligencia artificial a su alcance [84]



“ Hay motivos para la ilusión y la preocupación, pero evitemos que una eclipse a otra [...] el salto en la IA, y potencialmente en su uso educativo (IAEd) [...], con ChatGPT como buque insignia, obliga a estudiar, diseñar, experimentar y evaluar sin descanso, con prudencia pero con audacia, las nuevas posibilidades. Descartemos la idea de que la tecnología, material y venal, va a arruinar una educación espiritual y desinteresada

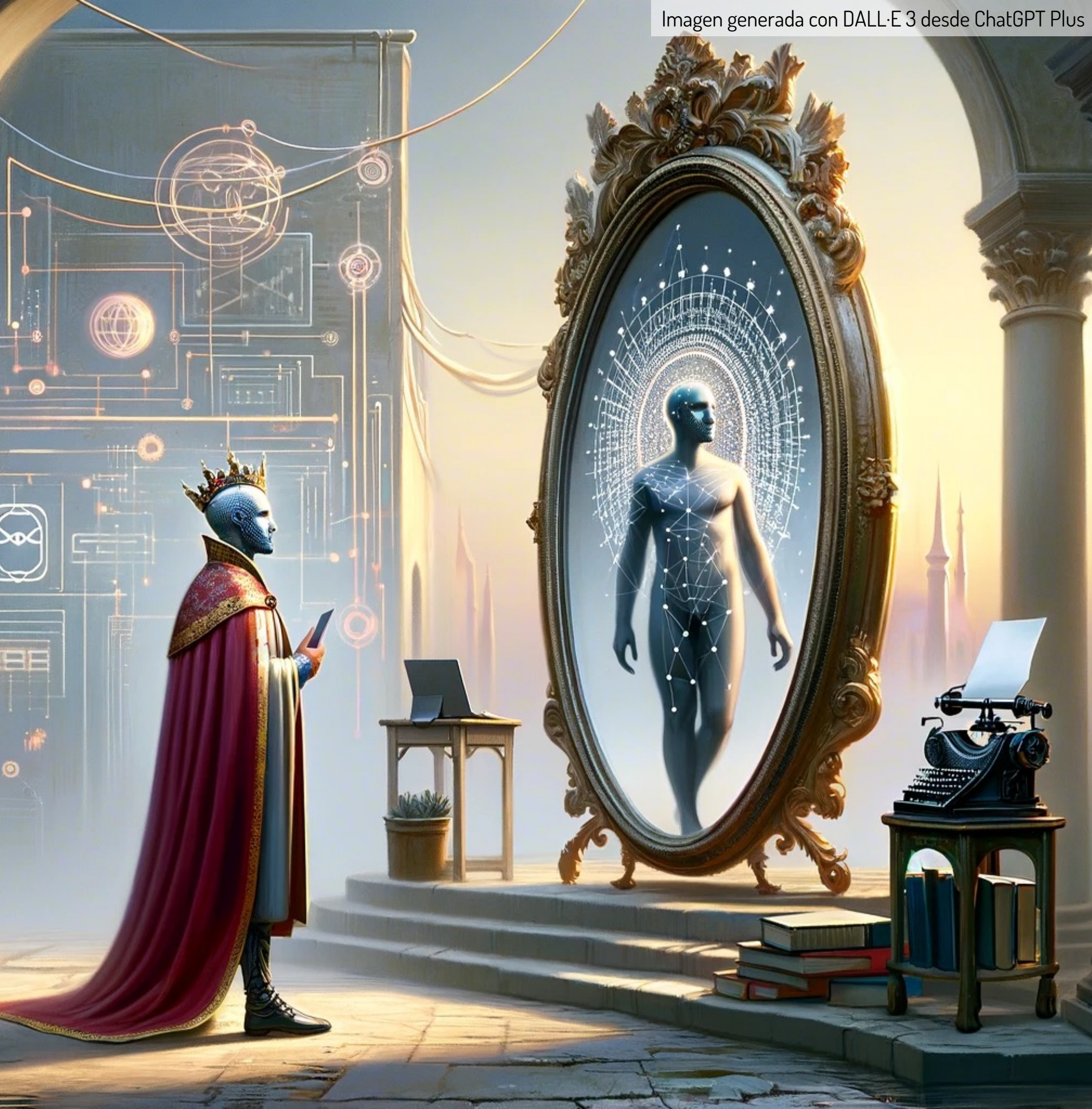
Mariano Fernández Enguita [85]



Fuente: [85]



Frente a la tentación de prohibir el uso de estas herramientas en contextos educativos, hay que hacer hincapié en comprender **lo que pueden aportar**, por ejemplo, **a los procesos de enseñanza/aprendizaje e investigación**, como el análisis crítico, la comparación de fuentes o la selección y formulación de preguntas adecuadas [86]



Muchos de los problemas y peligros que se detectan en el contexto educativo no surgen por la aparición de ChatGPT u otras aplicaciones similares. Ya existían, se han tratado desde muchas perspectivas y seguían sin solucionarse. No obstante, el potencial de estas tecnologías y el efecto de su penetración acelerada están magnificando más que nunca algunos de ellos [31]



La **IA**, especialmente con la capacidad de **crear contenidos indistinguibles de la producción humana** y de **interactuar con los usuarios mediante el lenguaje natural**, representa uno de los **medios tecnológicos más disruptivos** a nivel social de nuestro tiempo. Aún estamos comenzando a imaginar las posibilidades, riesgos y retos que abre esta tecnología. Sin embargo, **hay que tener en cuenta que el futuro que podemos construir sobre esta base no puede estar solo en manos de los tecnólogos**. Deben existir **espacios de co-creación inter y transdisciplinar** que garanticen el desarrollo **ético, seguro e inclusivo** de una tecnología que no hace tanto habríamos considerado ciencia ficción



Referencias



Referencias



1. L. Casal-Otero, A. Catala, C. Fernández-Morante, M. Taboada, B. Cebreiro y S. Barro, "AI literacy in K-12: a systematic literature review," *International Journal of STEM Education*, vol. 10, no. 1, art. 29, 2023. doi: 10.1186/s40594-023-00418-7.
2. S. Russell, "The history and future of AI," *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 37, no. 3, pp. 509-520, 2021. doi: 10.1093/oxrep/grab013.
3. F. J. García-Peñalvo, "Uso de ChatGPT en Educación Superior: Implicaciones y Retos," presented in Conversatorio Uso de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Implicaciones y Retos, Universidad Nacional de Costa Rica, 12 de abril de 2023, 2023. Available from: <https://bit.ly/3KUXtFd>. doi: 10.5281/zenodo.7821173
4. Mahajan, V. (2023, October 13th). *100+ Incredible ChatGPT Statistics & Facts in 2024*. <https://bit.ly/48M9fdX>
5. T. B. Brown *et al.*, "Language Models are Few-Shot Learners," *arXiv*, art. arXiv:2005.14165v4 2020. doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.
6. W. M. Lim, A. Gunasekara, J. L. Pallant, J. I. Pallant y E. Pechenkina, "Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators," *International Journal of Management Education*, vol. 21, no. 2, art. 100790, 2023. doi: 10.1016/j.ijme.2023.100790.
7. F. J. García-Peñalvo, "The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or Panic?," *Education in the Knowledge Society*, vol. 24, art. e31279, 2023. doi: 10.14201/eks.31279.
8. A. Martínez Arboleda, "Producción y análisis de textos con ChatGPT," presentado en Evento ReCrea, México, 2023. Disponible: <http://bit.ly/3m1ZSnX>
9. S. Sarkar, "AI Industry Analysis: 50 Most Visited AI Tools and Their 24B+ Traffic Behavior," Writerbuddy, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3TUVtBK>
10. F. Duarte. (2024). *Number of ChatGPT Users (Mon 2024)*. Disponible en: <https://bit.ly/3NWOEvH>
11. OpenAI, "GPT-4 Technical Report," *arXiv*, art. arXiv:2303.08774v4, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2303.08774.
12. D. Patel y G. Wong. (2023). *GPT-4 Architecture, Infrastructure, Training Dataset, Costs, Vision, MoE. Demystifying GPT-4: The engineering tradeoffs that led OpenAI to their architecture*. Disponible en: <https://bit.ly/3SbiU8r>
13. C. Santana. (2023). *Lo que OpenAI NO quería que supieras sobre GPT4 - (De los MoEs a Mixtral)*. Disponible en: <https://bit.ly/3tK52Zk>
14. Gemini Team, "Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models," Google., USA, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3vAzPbx>
15. S. Pichai y D. Hassabis. (2023). Introducing Gemini: our largest and most capable AI model. En: *AI*. Disponible en: <https://bit.ly/47s7bGM>
16. T. R. McIntosh, T. Susnjak, T. Liu, P. Watters y M. N. Halgamuge, "From Google Gemini to OpenAI Q* (Q-Star): A Survey of Reshaping the Generative Artificial Intelligence (AI) Research Landscape," *arXiv*, art. arXiv:2312.10868v1, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2312.10868.
17. F. J. García-Peñalvo. (2024). *Generative Artificial Intelligence Tools and Technologies*. Salamanca, Spain: GRIAL research group. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10487850>
18. W. X. Zhao *et al.*, "A Survey of Large Language Models," *arXiv*, art. arXiv:2303.18223v13, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2303.18223.
19. Z. Yang *et al.*, "The Dawn of LMMs: Preliminary Explorations with GPT-4V(ision)," *arXiv*, art. arXiv:2309.17421v2, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2309.17421.

Referencias



20. OpenAI, "GPT-4V(ision) System Card," OpenAI, USA, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3TOD21>
21. OpenAI. (2023). ChatGPT can now see, hear, and speak. En: *OpenAI*. Disponible en: <https://bit.ly/3tLnAZe>
22. C. Santana. (2023). *Análisis de GPT-4V / ¡La VISIÓN ya ha llegado a ChatGPT!* Disponible en: <https://bit.ly/4a0Rqg1>
23. M. Alier-Forment y F. Llorens-Largo, "Cabalga el Cometa," in *EP-31 Las Alucinaciones de ChatGPT con Faraón Llorens*, ed. España, 2023.
24. P. H. Diamandis y S. Kotler, *Bold: How to go big, create wealth and impact the world*. New York, NY, USA: Simon and Schuster, 2015.
25. T. van der Zant, M. Kouw y L. Schomaker, "Generative artificial intelligence," en *Philosophy and Theory of Artificial Intelligence*, V. C. Müller, Ed. Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics, no. 5, pp. 107-120, Berlin: Springer-Verlag, 2013. doi: 10.1007/978-3-642-31674-6_8
26. F. J. García-Peñalvo y A. Vázquez-Ingelmo, "What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI," *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, vol. 8, no. 4, pp. 7-16, 2023. doi: 10.9781/ijimai.2023.07.006.
27. A. C. Clarke, *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible*, 2nd ed. New York, USA: Harper & Row, 1973.
28. R. Kurzweil. (2001). The Law of Accelerating Returns. En: *The Kurzweil Library + collections. Tracking breakthroughs in tech, science, and world progress*. Disponible en: <https://bit.ly/45kyYrH>
29. D. Fonseca-Escudero, F. J. García-Peñalvo, F. Llorens-Largo y R. Molina-Carmona, "¿Qué viene la IA! ¿Estoy preparada/o?," presentado en VII Congreso Internacional sobre Innovación, Aprendizaje y Cooperación, CINAIC 2023, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, 18-20 de octubre de 2023, 2023. doi: 10.5281/zenodo.10050857
30. F. J. García-Peñalvo, "Discusión abierta sobre beneficios, riesgos y retos de la Inteligencia Artificial Generativa," VII Edición del Congreso Internacional sobre Innovación, Aprendizaje y Cooperación, CINAIC 2023, Universidad Politécnica de Madrid, 18-20 de octubre de 2023. Disponible en: <https://bit.ly/46FlwPz>. doi: 10.5281/zenodo.10029703.
31. F. J. García-Peñalvo, F. Llorens-Largo y J. Vidal, "La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa," *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 27, no. 1, 2024. doi: 10.5944/ried.27.1.
32. F. J. García-Peñalvo, "Ecosistemas tecnológicos universitarios," en *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*, J. Gómez, Ed. pp. 164-170, Madrid, España: Crue Universidades Españolas, 2018.
33. G. Cooper, "Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence," *Journal of Science Education and Technology*, vol. 32, pp. 444-452, 2023. doi: 10.1007/s10956-023-10039-y.
34. C. Nerantzi, S. Abegglen, M. Karatsiori y A. M. Arboleda Eds., "101 creative ideas to use AI in education, A crowdsourced collection." 2023. Disponible en: <https://bit.ly/48D87dq>. doi: 10.5281/zenodo.8355454.

Referencias



35. D. R. E. Cotton, P. A. Cotton y J. R. Shipway, "Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT," *Innovations in Education and Teaching International*, vol. In Press, 2023. doi: 10.1080/14703297.2023.2190148.
36. R. A. Khan, M. Jawaid, A. R. Khan y M. Sajjad, "ChatGPT-Reshaping medical education and clinical management," *Pakistan Journal of Medical Sciences*, vol. 39, no. 2, pp. 605-607, 2023. doi: 10.12669/pjms.39.2.7653.
37. M. Sallam, "ChatGPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns," *Healthcare*, vol. 11, no. 6, art. 887, 2023. doi: 10.3390/healthcare11060887.
38. M. J. García San Martín, "¿Qué lugar ocupa la IA en las competencias digitales de los docentes?," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.
39. R. Johinke, R. Cummings y F. Di Lauro, "Reclaiming the technology of higher education for teaching digital writing in a post-pandemic world," *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 20, no. 2, art. 01, 2023. doi: 10.53761/1.20.02.01.
40. M. Zapata-Ros. (2023). Inteligencia Artificial y Educación ¿dónde estamos? En: *RED. El aprendizaje en la Sociedad del Conocimiento*. Disponible en: <https://red.hypotheses.org/2607>
41. E. Sabzalieva y A. Valentini, "ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido," UNESCO e Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Paris, Francia; Caracas, Venezuela, ED/HE/IESALC/IP/2023/12, 2023. Disponible en: <https://bit.ly/3oeYm2f>
42. F. Llorens-Largo, J. Vidal y F. J. García-Peñalvo. (2023). Ya llegó, ya está aquí, y nadie puede esconderse: La inteligencia artificial generativa en educación. En: *Aula Magna 2.0*. Disponible en: <https://bit.ly/3tcq5Uh>
43. D. Gašević, G. Siemens y S. Sadiq, "Empowering learners for the age of artificial intelligence," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 4, art. 100130, 2023. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100130.
44. H. Lee, "The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education," *Anatomical Sciences Education*, vol. In Press, 2023. doi: 10.1002/ase.2270.
45. A. Iskender, "Holy or Unholy? Interview with Open AI's ChatGPT," *European Journal of Tourism Research*, vol. 34, art. 3414, 2023. doi: 10.54055/ejtr.v34i.3169.
46. E. P. H. Choi, J. J. Lee, M. H. Ho, J. Y. Y. Kwok y K. Y. W. Lok, "Chatting or cheating? The impacts of ChatGPT and other artificial intelligence language models on nurse education," *Nurse Education Today*, vol. 125, art. 105796, 2023. doi: 10.1016/j.nedt.2023.105796.
47. J. M. Flores-Vivar y F. J. García-Peñalvo, "Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)," *Comunicar*, vol. 31, no. 74, pp. 37-47, 2023. doi: 10.3916/C74-2023-03.
48. J. Crawford, M. Cowling y K. A. Allen, "Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI)," *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 20, no. 3, 2023. doi: 10.53761/1.20.3.02.
49. F. J. García-Peñalvo, "Cómo afecta la inteligencia artificial generativa a los procesos de evaluación," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.

Referencias



50. B. Ghosh. (2023). The Rise of Small Language Models— Efficient & Customizable. En: *Medium*. Disponible en: <https://bit.ly/47pZktn>
51. H. Vartiainen y M. Tedre, "Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models," *Digital Creativity*, vol. 34, no. 1, pp. 1-21, 2023. doi: 10.1080/14626268.2023.2174557.
52. A. Gilson *et al.*, "How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment," *JMIR Medical Education*, vol. 9, art. e45312, 2023. doi: 10.2196/45312.
53. J. V. Pavlik, "Collaborating With ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education," *Journalism and Mass Communication Educator*, vol. 78, no. 1, pp. 84-93, 2023. doi: 10.1177/10776958221149577.
54. G. Kartal, "Contemporary Language Teaching and Learning with ChatGPT," *Contemporary Research in Language and Linguistics*, vol. 1, no. 1, pp. 59-70, 2023.
55. C. Gallent-Torres y R. Comas-Forgas, "La llama de Prometeo: IA e integridad académica," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.
56. Y. K. Dwivedi *et al.*, "'So what if ChatGPT wrote it?' Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy," *International Journal of Information Management*, vol. 71, art. 102642, 2023. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642.
57. A. Thurzo, M. Strunga, R. Urban, J. Surovková y K. I. Afrashtehfar, "Impact of Artificial Intelligence on Dental Education: A Review and Guide for Curriculum Update," *Education Sciences*, vol. 13, no. 2, art. 150, 2023. doi: 10.3390/educsci13020150.
58. A. Tili *et al.*, "What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education," *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, art. 15, 2023. doi: 10.1186/s40561-023-00237-x.
59. J. E. Aoun, *Robot-Proof. Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 2018.
60. F. Llorens-Largo y F. J. García-Peñalvo. (2023). La inteligencia artificial en el gobierno universitario. En: *Universidad*. Disponible en: <https://bit.ly/46SSxbG>
61. J. de Souza Zanirato Maia, A. P. Arantes Bueno y J. R. Sato, "Applications of Artificial Intelligence Models in Educational Analytics and Decision Making: A Systematic Review," *World*, vol. 4, no. 2, pp. 288-313, 2023, Disponible en: doi: 10.3390/world4020019.
62. E. Hannan y S. Liu, "AI: new source of competitiveness in higher education," *Competitiveness Review: An International Business Journal*, vol. 33, no. 2, pp. 265-279, 2023. doi: 10.1108/CR-03-2021-0045.
63. H. Allam, J. Dempere, V. Akre, D. Parakash, N. Mazher y J. Ahamed, "Artificial Intelligence in Education: An Argument of Chat-GPT Use in Education," en *2023 9th International Conference on Information Technology Trends (ITT) (Dubai, United Arab Emirates, 24-25 May 2023)* pp. 151-156, USA: IEEE, 2023. doi: 10.1109/ITT59889.2023.10184267.
64. K. Masters, "Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No.158," *Medical Teacher*, vol. 45, no. 6, pp. 574-584, 2023. doi: 10.1080/0142159X.2023.2186203.

Referencias



65. R. Johnke, R. Cummings y F. Di Lauro, "Reclaiming the technology of higher education for teaching digital writing in a post—pandemic world," *Journal of University Teaching and Learning Practice*, vol. 20, no. 2, art. 01, 2023. doi: 10.53761/1.20.02.01.
66. D. Kirkland. (2023). The Persistence of Future: Guidance for the Equitable Use of AI in Education. En: *forwardED*. Disponible en: <https://bit.ly/47EX4ik>
67. B. Gates. (2023). The Age of AI has begun. En: *GatesNotes*. Disponible en: <http://bit.ly/3nZjFF4>
68. G. Verma, T. Campbell, W. Melville y B.-Y. Park, "Navigating Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence: ChatGPT and Generative Models in Science Teacher Education," *Journal of Science Teacher Education*, vol. 34, no. 8, pp. 793-798, 2023. doi: 10.1080/1046560X.2023.2263251.
69. A. Bozkurt, "Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift," *Asian Journal of Distance Education*, vol. 18, no. 1, pp. 198-204, 2023. doi: 10.5281/zenodo.7716416.
70. A. Vázquez-Ingelmo, F. J. García-Peñalvo y R. Therón, "MetaViz – A graphical meta-model instantiator for generating information dashboards and visualizations," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 10, pp. 9977-9990, 2022. doi: 10.1016/j.jksuci.2022.09.015.
71. G. Vardi, "On the Implicit Bias in Deep-Learning Algorithms," *Communications of the ACM*, vol. 66, no. 6, pp. 86-93, 2023. doi: 10.1145/3571070.
72. A. Bandi, P. V. Adapa y Y. E. Kuchi, "The Power of Generative AI: A Review of Requirements, Models, Input-Output Formats, Evaluation Metrics, and Challenges," *Future Internet*, vol. 15, no. 8, art. 260, 2023. doi: 10.3390/fi15080260.
73. M. Gupta, C. Akiri, K. Aryal, E. Parker y L. Praharaj, "From ChatGPT to ThreatGPT: Impact of Generative AI in Cybersecurity and Privacy," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 80218-80245, 2023. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3300381.
74. A. Berthelot, M. Jay, L. Lefevre y E. Caron, "Estimating the environmental impact of Generative-AI services using an LCA-based methodology," *Portail INRIA.HAL.SCIENCE*, art. hal-04346102, 2023.
75. T. Hyun Baek y M. Kim, "Is ChatGPT scary good? How user motivations affect creepiness and trust in generative artificial intelligence," *Telematics and Informatics*, vol. 83, art. 102030, 2023. doi: 10.1016/j.tele.2023.102030.
76. H. Khosravi *et al.*, "Explainable Artificial Intelligence in education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, art. 100074, 2022. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100074.
77. M. D. Lytras, "An Integrated Transformative Learning Strategy at National Level: Bold Initiatives Toward Vision 2030 in Saudi Arabia," en *Active and Transformative Learning in STEAM Disciplines*, M. D. Lytras, Ed. pp. 281-296: Emerald Publishing Limited, 2023. doi: 10.1108/978-1-83753-618-420231014.
78. F. J. García-Peñalvo, "Education and generative artificial intelligence. Open challenges, opportunities, and risks in higher education," 14th International Conference on eLearning ELEARNING23. Belgrade Metropolitan University, Belgrade, Serbia, September 28th, 2023. Available from: <https://bit.ly/3rtyCRK>. doi: 10.5281/zenodo.8385134.

Referencias



79. C. B. Hodges y P. A. Kirschner, "Innovation of Instructional Design and Assessment in the Age of Generative Artificial Intelligence," *TechTrends*, vol. 68, no. 1, pp. 195-199, 2024. doi: 10.1007/s11528-023-00926-x.
80. A. wael Al-khatib, "Drivers of generative artificial intelligence to fostering exploitative and exploratory innovation: A TOE framework," *Technology in Society*, vol. 75, art. 102403, 2023. doi: 10.1016/j.techsoc.2023.102403.
81. A. A. Chien, L. Lin, H. Nguyen, V. Rao, T. Sharma y R. Wijayawardana, "Reducing the Carbon Impact of Generative AI Inference (today and in 2035)," en *HotCarbon '23: Proceedings of the 2nd Workshop on Sustainable Computer Systems (Boston, MA, USA, 9 July 2023)* Article 11, New York, USA: Association for Computing Machinery, 2023. doi: 10.1145/3604930.3605705.
82. M. Kranzberg, "Technology and History: "Kranzberg's Laws",," *Technology and Culture*, vol. 27, no. 3, pp. 544-560, 1986. doi: 10.2307/3105385.
83. D. Amo-Filva *et al.*, "Usos y desusos del modelo GPT-3 entre estudiantes de grados de ingeniería," en *Actas de las XXIX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática - JENUI 2023 (Granada, España, 5-7 de julio de 2023)*, vol. 8, J. A. Cruz Lemus, N. Medina Medina y M. J. Rodríguez Fórtiz, Eds. pp. 415-418, Granada, España, 2023.
84. D. Álvarez, "Inteligencia Artificial en Educación: Oportunidades y Desafíos para el Aula del s.XXI," presentado en SIMO Educación 2023, Madrid, España, 2023. Disponible: <https://bit.ly/3QLGBIG>
85. M. Fernández Enguita, "Inteligencia aumentada y avanzada para aprender y enseñar," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.
86. L. Castañeda, "La evolución de los PLE en la era IA: más preguntas en el mundo de las respuestas," *Cuadernos de Pedagogía*, no. 549, 2024.

Cita recomendada

F. J. García-Peñalvo, “*Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior: Una Perspectiva de 360°*,” IFE Conference Special Event; Artificial Intelligence in Education Summit, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México, 23-25 de enero de 2024. Disponible: <https://bit.ly/3vBycur>. doi: 10.5281/zenodo.10499827.

Este recurso está disponible también en inglés

F. J. García-Peñalvo, “*Generative Artificial Intelligence in Higher Education: A 360° Perspective*,” IFE Conference Special Event; Artificial Intelligence in Education Summit, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México, 23-25 January 2024. Available from: <https://bit.ly/48W0GNX>. doi: 10.5281/zenodo.10499828.

Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior: Una Perspectiva de 360°

Francisco José García-Peñalvo

Grupo GRIAL

Dpto. Informática y Automática

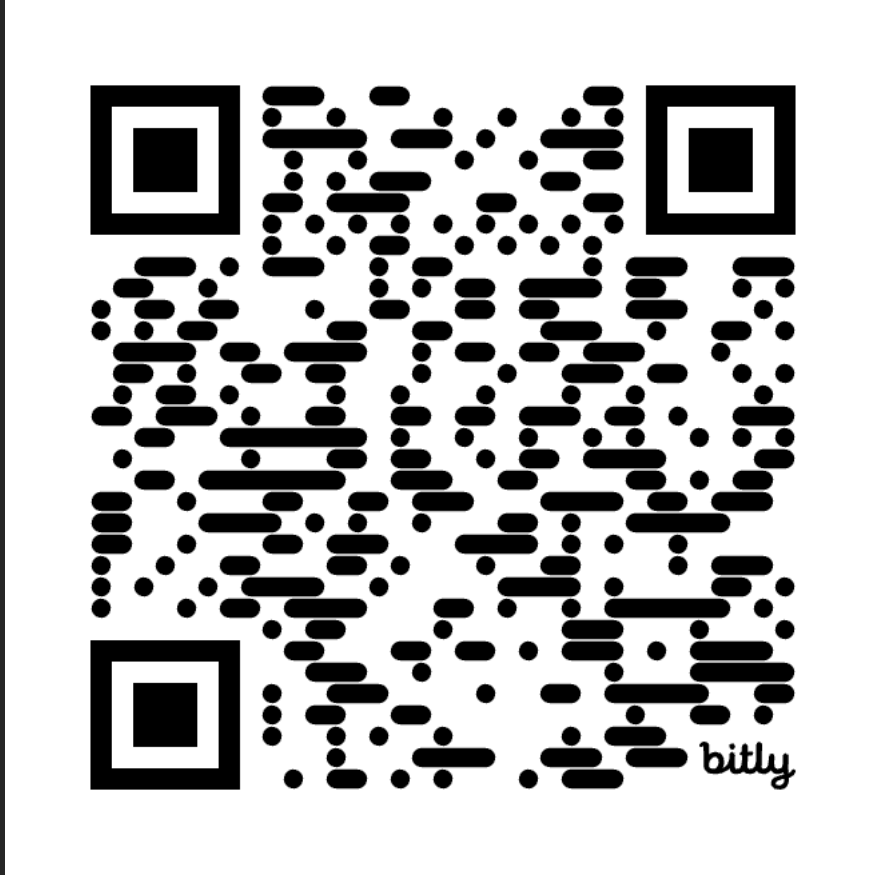
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación

Universidad de Salamanca (<https://ror.org/02f40zc51>), Salamanca, España

fgarcia@usal.es <https://orcid.org/0000-0001-9987-5584>

<http://grial.usal.es>

<https://twitter.com/frangp>



Disponible en:

<https://bit.ly/3vBycur>

23 de enero de 2024



Artificial Intelligence in Education Summit

