

El futuro no es artificial: inteligencia híbrida para una educación sostenible

Francisco José García-Peñalvo

Grupo GRIAL

Dpto. Informática y Automática

Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (<https://ror.org/00xnj6419>)

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>

Resumen

Conferencia magistral de 1 hora de duración, impartida el 10 de septiembre en la EDHUM Conference 2026 (Universidad Anáhuac, Querétaro, México, 9-11 de septiembre).

Se plantea que el futuro de la educación no pasa por sustituir a las personas mediante sistemas autónomos, sino por diseñar formas de **inteligencia híbrida** en las que docentes, estudiantes e inteligencia artificial colaboren de manera sinérgica. Frente al mito de la automatización total, se propone pasar de una visión de reemplazo a una de ampliación, en la que la IA amplía capacidades humanas como el análisis, la percepción, la creación o la toma de decisiones, manteniendo siempre la supervisión pedagógica y el control humano.

Desde esta perspectiva, lo híbrido deja de significar únicamente lo presencial más lo *online*. El nuevo ecosistema educativo integra espacios físicos y virtuales, IA, datos, modelos, interacciones, interoperabilidad y responsabilidad. Los datos desempeñan un papel central, pero su valor depende de su capacidad para orientar intervenciones pedagógicas pertinentes. Por ello, se priorizan las evidencias de aprendizaje procedentes de interacciones y artefactos, mientras que el uso de señales biométricas o multimodales exige cautela, minimización de datos, transparencia, seguridad y validación.

La integración de la IA se articula en tres escenarios progresivos: **apoyo responsable**, **colaboración guiada** y **cocreación con declaración de uso reforzada**. A medida que aumenta la autonomía de la IA y el impacto educativo de sus decisiones, deben crecer también las exigencias de trazabilidad, evidencias, auditoría y revisión humana. Esta lógica de proporcionalidad convierte la ética y el cumplimiento en elementos de diseño, no en controles añadidos al final.

Se insiste también en la necesidad de una **alfabetización crítica en IA**, basada en la agencia humana, la verificación, la inclusión, la transparencia y la rendición de cuentas. Marcos, como la UNESCO, el AI Act, SAFE y el Safe AI in Education Manifesto, ofrecen referencias para orientar este proceso.

El profesorado asume un papel central como director de esa orquesta, capaz de contextualizarla, supervisarla y darle un sentido educativo.

La promesa de la IA educativa no reside en crear un solista perfecto, sino en enriquecer la orquesta. La tecnología debe adaptarse a la pedagogía y estar al servicio de las personas.

El futuro será más inteligente si combina **más IA con más humanidad, más evidencia y más responsabilidad.**

Este resumen se ha generado con ChatGPT 5.6 Sol (inteligencia alta) el 25 de agosto de 2026, tomando como fuente la presentación para la conferencia y, posteriormente, ha sido revisado y corregido por el autor.

Palabras clave

Inteligencia híbrida; Orquestación; Inteligencia artificial generativa; Trazabilidad; Educación

Enlace al recurso educativo

<https://zenodo.org/record/22683186>

DOI

10.5281/zenodo.22683186

Cita recomendada

F. J. García-Peñalvo, "El futuro no es artificial: inteligencia híbrida para una educación sostenible," presentado en la EDHUM Conference 2026 (Universidad Anáhuac, Querétaro, México, 9-11 de septiembre). Salamanca, España: Grupo GRIAL, 2026. Disponible: <https://d66z.short.gy/qaQY5o>. doi: 10.5281/zenodo.22683186.

Referencias

- [1] V. Mosco, *The Digital Sublime: Myth, Power, and Cyberspace*. The MIT Press, 2004. doi: 10.7551/mitpress/2433.001.0001.
- [2] M. Alier-Forment, M. J. Casañ-Guerrero, J. Pereira, F. J. García-Peñalvo y F. Llorens-Largo, "Generative artificial intelligence and educational autonomy: historical metaphors and ethical principles for pedagogical transformation," *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, vol. 29, no. 1, 2026. doi: 10.5944/ried.29.1.45536.
- [3] A. C. Clarke, *Profiles of the Future: An Inquiry into the Limits of the Possible*, 2nd ed. New York, USA: Harper & Row, 1973.
- [4] A. Alam, "Should Robots Replace Teachers? Mobilisation of AI and Learning Analytics in Education," en *Proceedings of the 2021 International Conference on Advances in Computing, Communication, and Control (ICAC3) (Mumbai, India, 3-4 December 2021)*, USA: IEEE, 2021. doi: 10.1109/ICAC353642.2021.9697300.
- [5] 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, pp. 9–39, 2024. doi: 10.5944/ried.27.1.37716.
- [6] J. R. Young. (2024). As More AI Tools Emerge in Education, so Does Concern Among Teachers About Being Replaced. En: *EdSurge*. Disponible en: <https://d66z.short.gy/MMbTgU>.
- [7] I. Molenaar, "Towards hybrid human-AI learning technologies," *European Journal of Education*, vol. 57, no. 4, pp. 632–645, 2022. doi: 10.1111/ejed.12527.
- [8] M. Cukurova, "The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence," *British Journal of Educational Technology*, vol. 56, no. 2, pp. 469–488, 2025. doi: 10.1111/bjet.13514.

- [9] D. Haraway, *Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature*. Routledge, 1991.
- [10] A. Clark y D. Chalmers, "The Extended Mind," *Analysis*, vol. 58, no. 1, pp. 7–19, 1998.
- [11] J. C. R. Licklider, "Man-Computer Symbiosis," *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, vol. HFE-1, no. 1, pp. 4–11, 1960. doi: 10.1109/THFE2.1960.4503259.
- [12] B. Latour, *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, 2005. doi: 10.1093/oso/9780199256044.001.0001.
- [13] D. R. Garrison y H. Kanuka, "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *The Internet and Higher Education*, vol. 7, no. 2, pp. 95–105, 2004. doi: 10.1016/j.iheduc.2004.02.001.
- [14] D. Dellermann, P. Ebel, M. Söllner y J. M. Leimeister, "Hybrid Intelligence," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 61, no. 5, pp. 637–643, 2019. doi: 10.1007/s12599-019-00595-2.
- [15] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Validation of the learning ecosystem metamodel using transformation rules," *Future Generation Computer Systems*, vol. 91, pp. 300–310, 2019. doi: 10.1016/j.future.2018.09.011.
- [16] A. García-Holgado y F. J. García-Peñalvo, "Human interaction in learning ecosystems based on open source solutions," en *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation. 5th International Conference, LCT 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15–20, 2018, Proceedings, Part I*, P. Zaphiris y A. Ioannou, Eds. Lecture Notes in Computer Science, no. 10924, pp. 218–232, Cham, Switzerland: Springer, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-91743-6_17.
- [17] F. J. García-Peñalvo et al., "Enhancing Education for the Knowledge Society Era with Learning Ecosystems," en *Open Source Solutions for Knowledge Management and Technological Ecosystems*, F. J. García-Peñalvo y A. García-Holgado, Eds. Advances in Knowledge Acquisition, Transfer, and Management (AKATM), pp. 1–24, Hershey PA, USA: IGI Global, 2017. doi: 10.4018/978-1-5225-0905-9.ch001.
- [18] 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.
- [19] K. Holstein, V. Aleven y N. Rummel, "A Conceptual Framework for Human–AI Hybrid Adaptivity in Education," en *Artificial Intelligence in Education. 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings, Part I*, I. I. Bittencourt, M. Cukurova, K. Muldner, R. Luckin y E. Millán, Eds. Lecture Notes in Computer Science, no. 12163, pp. 240–254, Cham: Springer International Publishing, 2020.
- [20] F. J. García-Peñalvo, "Three Scenarios for AI in Education: From Responsible Assistance to Co-Creation," *Education in the Knowledge Society*, vol. 26, art. e32932, 2025. doi: 10.14201/eks.32932.
- [21] UNESCO, *Guidance for generative AI in education and research*. Paris, France: UNESCO, 2023. Disponible en: <https://d66z.short.gy/SBxqSb>.
- [22] European Parliament y The Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance)*. Official Journal of the European Union. Official Journal of the European Union, European Union Disponible: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>.
- [23] EDSAFE AI, "What is the EDSAFE AI SAFE Framework?," EDSAFE AI, USA, 2021. Disponible en: <https://d66z.short.gy/RNVmzh>.

- [24] M. Alier, F. J. García-Peñalvo, M. J. Casañ, J. A. Pereira y F. Llorens-Largo, "Safe AI in Education Manifesto. Version 0.4.0," October 8 2024. Disponible en: <https://manifesto.safeaieducation.org>.
- [25] F. J. García-Peñalvo, M. Alier, J. Pereira y M. J. Casañ, "Safe, Transparent, and Ethical Artificial Intelligence: Keys to Quality Sustainable Education (SDG4)," *IJERI – International Journal of Educational Research and Innovation*, no. 22, pp. 1-21, 2024. doi: 10.46661/ijeri.11036.
- [26] D. Hooshyar *et al.*, "Towards responsible AI for education: Hybrid human-AI to confront the elephant in the room," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 9, art. 100524, 2025. doi: 10.1016/j.caeai.2025.100524.
- [27] M. Alier, J. Pereira, F. J. Garcia-Peñalvo, M. J. Casañ y J. Cabré, "LAMB: An Open-Source Software Framework to Create Artificial Intelligence Assistants Deployed and Integrated into Learning Management Systems," *Computer Standards & Interfaces*, vol. 92, art. 103940, 2025. doi: 10.1016/j.csi.2024.103940.
- [28] F. J. García-Peñalvo, "Hybrid intelligence and educational agency: Towards an ecology of human-AI collaboration," *Education in the Knowledge Society*, vol. 27, 2026. doi: 10.14201/eks.33610.