

¿Qué tipo de innovaciones necesitamos en la educación?

Klinge Orlando Villalba-Condori ¹, Francisco José García-Peñalvo ², Jari Lavonen y Miguel Zapata-Ros ⁴

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, PERU,

² Computer Science Department, Research Institute for Educational Sciences, University of Salamanca, GRIAL Research Group, University of Salamanca, SPAIN, ³ National Teacher Education Reform Program, University of Helsinki, FINLAND, ⁴ University of Murcia, SPAIN.

¹ kvillalbac@unsa.edu.pe, ² fgarcia@usal.es, ³ jari.lavonen@helsinki.fi, ⁴ mzapata@um.es

Nos complace contribuir con este prólogo de las Actas del Congreso Internacional sobre Tendencias en Innovación Educativa, CITIE 2018. El congreso ha creado un ambiente entusiasta en el que los académicos pueden discutir las innovaciones educativas y su naturaleza. Dominó una actitud muy positiva en las discusiones, y muchos participantes preguntaban: '¿Podemos mejorar las cosas?' En este tipo de discusión, es importante que conozcamos los desafíos en nuestro contexto educativo, así como los procesos que son apropiados para seguir en la transferencia o implementación de estas innovaciones a nuestro propio contexto.

En todos los países, los desafíos en educación se discuten en varios foros, conferencias y comités curriculares a nivel nacional. Los desafíos pueden reconocerse sobre la base de estudios comparativos internacionales, como las encuestas de la OCDE, PISA [1] y TALIS [2] y los informes de monitoreo a nivel nacional. Además, es importante que los desafíos educativos se analicen desde la perspectiva de la sociedad, incluidos los cambios en la vida laboral, las brechas de género y el medio ambiente (por ejemplo, el cambio climático). Estos desafíos que se reconozcan pueden resumirse de diferentes maneras y en diferentes niveles.

Los desafíos pueden clasificarse, por ejemplo, a nivel de estudiante, aula, a nivel escolar, a nivel municipal y, así como a nivel de la sociedad. En la mayoría de los países, los políticos y los maestros no están contentos con el nivel de resultados de aprendizaje y la gran variación en esos resultados; la variación en los resultados de aprendizaje entre las escuelas se considera un indicio de desigualdad en el sistema educativo. Otro desafío común a nivel de los estudiantes es la falta de participación (interés) en el aprendizaje y, más en general, la falta de bienestar mental. La falta de interés de los estudiantes en los estudios y carreras de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) [3] se ha considerado específicamente como un desafío serio tanto para el individuo como para la sociedad.

Ha habido discusiones en muchos países sobre la enseñanza y el aprendizaje de las competencias genéricas y del siglo XXI [4]. El aprendizaje de estas competencias representa un desafío a nivel del aula y se refiere a la redefinición de los objetivos educativos y las formas de organizar el aprendizaje en un aula con el fin de satisfacer las demandas del futuro. Estas competencias se han definido de varias maneras (por ejemplo, ver un análisis en [5]). El proyecto DeSeCo de la OCDE [6] analizó las competencias del siglo XXI en el contexto de la vida laboral futura y reconoció que las personas necesitan poder utilizar una amplia gama de herramientas, incluidas las

herramientas socioculturales (lenguaje) y digitales (tecnológicas), para interactuar de manera efectiva con el medio ambiente, participar e interactuar en un grupo heterogéneo, participar en el trabajo orientado a la investigación y la resolución de problemas y, además, actuar de manera autónoma y asumir la responsabilidad de administrar sus propias vidas. En este contexto, así como en el contexto de trabajo, el pensamiento crítico y creativo, y el aprendizaje, son necesarios para que uno pueda desarrollar competencias. Aunque DeSeCo se enfoca en las necesidades de la vida laboral, sus ideas pueden interpretarse en el contexto de la escuela. Según esta interpretación, es importante recordar que los estudiantes son novatos y aún están aprendiendo estas competencias. En consecuencia, el profesor debe apoyar a los estudiantes en el aprendizaje de las competencias del siglo XXI a través de procesos de aprendizaje activo y colaborativo en los diversos entornos de aprendizaje. Otro desafío a nivel del aula es el apoyo de los alumnos como individuos y la organización de un aula heterogénea y multicultural que respalde los procesos de aprendizaje de varios alumnos.

En los niveles de la escuela y la ciudad, existen desafíos en la planificación del plan de estudios local o el plan de trabajo anual y en los entornos de aprendizaje físico y digital de los equipos de maestros y redes de maestros. Para superar este tipo de desafío, se necesita un liderazgo pedagógico de alta calidad para apoyar la colaboración y el desarrollo profesional de los maestros.

A nivel de la sociedad, la inteligencia artificial y la robotización están cambiando la vida laboral; las tareas o responsabilidades y roles de trabajo desaparecen y cambian y, además, aparecen nuevas tareas y roles sobre los que aún no sabemos. Las habilidades de pensamiento computacional (PC) [7,8,9] se han determinado como una competencia clave para los estudiantes preuniversitarios [10,11]. Sin embargo, debido a la definición difusa de PC [12], muchas voces defienden un enfoque más pragmático basado en la codificación de la enseñanza [13], utilizando robots [14,15,16] o construyendo cosas [16,17] (Por ejemplo, consulte el proyecto de la UE TACCLE 3 - Codificación de resultados, en [18]; TACCLE 3 Consortium [19]). Además, hay propuestas que abogan por incluir la programación [20] o las asignaturas de ciencias de la computación [21,22] en el currículo oficial preuniversitario. La introducción del PC y/o informática/programación en las escuelas tiene un desafío importante en este contexto: la capacitación de maestros desde educación primaria hasta preuniversitaria [23,24,25].

Otro ejemplo de un desafío a nivel de la sociedad, relacionado con los cambios en la vida laboral y la empleabilidad [26,27,28], es el número de jóvenes que abandonan tanto la educación, como el mercado laboral. Además, existe la necesidad de capacitar continuamente a los adultos para reflejar los cambios en la vida laboral, como la digitalización.

Para avanzar y superar estos desafíos, se necesitan programas de reforma a nivel nacional. Sin embargo, el diseño y la implementación de un programa nacional de reforma es un proceso complejo. Por ejemplo, Beach, Bagley, Eriksson y Player-Koro [29], reconocieron, basándose en su análisis de políticas a largo plazo de Suecia, que las reformas suecas son lideradas solo por los gobiernos: "los gobiernos a menudo se ven tentados a imponer su ideología sobre los intereses del conocimiento científico" (p. 167). Además, es común que los objetivos del programa de reforma no tengan en cuenta los resultados de la investigación en este campo. La OCDE [30] ha sugerido

que, en un contexto de estrategia nacional, ciertas características son importantes. Sin embargo, la lista de la OCDE no incluye la orientación de la investigación en la planificación y la implementación, ni tampoco incluye la garantía de calidad continua (QA), que incluye, por ejemplo, una recopilación de datos de la información y el progreso de los proyectos piloto. Además, en la colaboración y las reuniones que apoyan los proyectos nacionales pilotos se comunican los resultados de estos a otros proyectos pilotos y reflexionan sobre los resultados. Una lista actualizada de la OCDE explica los requisitos para avanzar y superar los desafíos reconocidos a nivel nacional:

- Tener tiempo suficiente para la planificación, un cronograma cuidadoso y su implementación;
- Involucrar a las partes interesadas, como instituciones de educación, y emplear a organizaciones que participen en el diseño de la estrategia;
- Involucrar a los investigadores para implementen activamente el conocimiento, basado en la investigación, en el diseño de la estrategia;
- Estar en asociación con el sindicato de docentes y el sindicato de empleo;
- Luchar por el consenso en el diseño;
- Proveer recursos sostenibles para la planificación e implementación de la estrategia;
- Planifique proyectos piloto de acuerdo con la estrategia y tome en cuenta el conocimiento basado en la investigación al planificar e implementar proyectos pilotos, aprender de estos, modificar los objetivos estratégicos (si es necesario) y, además, usar los proyectos pilotos para implementar la estrategia. Los investigadores deben alentar a los proyectos pilotos a participar y utilizar recursos sostenibles en los mismos;
- Difundir los resultados de los proyectos pilotos.

Este tipo de enfoque para la implementación de reformas educativas tiene muchos beneficios tanto en el diseño como en la implementación de la estrategia. Este enfoque hace posible que las reformas sean aceptadas e implementadas. El compromiso de los interesados aumenta su pertinencia y ayuda con la implementación. Además, es esencial que sus criterios e ideas sean reflejados y considerados durante la implementación de las prácticas educativas. Planeamos hacerlo con el propósito de aumentar la eficiencia del aprendizaje y la satisfacción de los actores e instituciones involucrados a través de la personalización y la adaptabilidad [31,32], que son las características y objetivos más importantes de los entornos de aprendizaje y están respaldados no solo por las tecnologías sociales y ubicuas, sino también por la detección y la recomendación.

Necesitamos una respuesta a un hecho indiscutible: el uso de tecnologías inteligentes [33] como un medio poderoso para adaptar e incluir el apoyo en la entrega de ayuda y recursos de manera relevante y pertinente para el personal. [34] y el aprendizaje en grupo [35], así como la demanda de conocimientos y habilidades de los estudiantes.

Se necesita un marco de modelo pedagógico, diseño instruccional y guías que integren a los estudiantes y ayuden a alcanzar resultados de aprendizaje comunes y deseables. También planteamos la necesidad de analizar las condiciones necesarias para su validación. Finalmente, proponemos la necesidad de respuestas concretas a la insuficiencia y consecuencias resultantes de las políticas institucionales que

contemplan estas modalidades de integración, que se pueden lograr a través de un análisis basado en las experiencias.

Estamos acostumbrados a la literatura que enfatiza las posibilidades de una educación adaptativa, así como las posibilidades de los grandes volúmenes de datos (big data), combinados con algoritmos, para crear oportunidades únicas y sin precedentes para que las organizaciones académicas enseñen estándares más altos y enfoques innovadores. Sin embargo, actualmente hay una falta de propuestas pedagógicas sistematizadas.

En última instancia, proponemos mejorar las siguientes líneas de desarrollo [32]:

- Estrategias de aprendizaje y enseñanza para una pedagogía social e inteligente y ubicua [36];
- Servicios altamente tecnológicos y singulares respaldados por ecosistemas tecnológicos [37,38,39], ambos para estudiantes locales en el campus y estudiantes remotos en línea, para crear ecologías de aprendizaje dentro de las cuales el conocimiento puede ser creado, administrado, transformado y transferido [40];
- Configuraciones de aulas y centros innovadores y adaptables que facilitan las interacciones locales/remotas entre estudiantes y maestros;
- Diseño y desarrollo de contenidos multimedia enriquecidos con presentaciones interactivas, videoconferencias, cuestionarios y evaluaciones que permitan una evaluación instantánea e individualizada;
- Otras posibilidades y entornos gestionados con tecnología y software adaptativo;
- Un uso ético del aprendizaje y la analítica académica para aumentar el apoyo brindado a los estudiantes y administradores académicos en relación con sus procesos de aprendizaje y toma de decisiones, respectivamente [41,42];
- Una incorporación, reconocimiento y mezcla más natural de los procesos de aprendizaje informal en la educación formal [43].

Como mencionamos anteriormente, hemos aprendido sobre varias innovaciones educativas de varios países durante el CITIE 2018. Ahora, nuestro deber es analizar cómo podemos beneficiarnos de esas innovaciones dentro de nuestro propio contexto educativo. Por lo tanto, debemos analizar nuestros desafíos educativos y luego modificar la innovación para satisfacer nuestras necesidades locales de acuerdo con los desafíos reconocidos. Además, es importante que encontremos formas adecuadas de apoyar la transferencia de innovación. En general, la transferencia de innovación educativa de un contexto a otro se ha considerado un desafío. La transferencia exitosa requiere una colaboración y un desarrollo sólido dentro de un ambiente abierto y de confianza en función de las características locales del contexto. En el área de educación, las características locales incluyen la orientación pedagógica de los docentes, sus creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, y el liderazgo y apoyo disponible para ellos en la institución. Además, el contexto educativo del país (por ejemplo, el plan de estudios, el nivel de responsabilidad, la política y la inspección escolar) influye en las decisiones de los docentes al considerar la adopción de la innovación. En consecuencia, la transferencia de una innovación educativa se considera una tarea compleja y altamente contextualizada.

Referencias

1. OECD. PISA 2012. Results in focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know. Paris: OECD (2013).
2. OECD. Talis 2013 Results: An international perspective on teaching and learning. Paris: OECD Publishing. (2014).
3. Ramírez-Montoya, M. S. (Ed.). Handbook of research on driving STEM learning with educational technologies. Hershey PA, USA: IGI Global. (2017).
4. Ananiadou, K., & Claro, M. 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD Countries. OECD Education Working Papers, 41. (2009).
5. Voogt, J. & Roblin, N.P. A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. (2012). doi:10.1080/00220272.2012.668938
6. OECD. Definition and selection of competencies (DeSeCo): Executive summary. Paris: OECD Publishing. (2005).
7. Wing, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. (2006). doi:10.1145/1118178.1118215
8. Zapata-Ros, M. Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED, Revista de Educación a distancia*, 46. (2015).
9. García-Peñalvo, F. J., & Mendes, J. A. Exploring the computational thinking effects in pre-university education. *Computers in Human Behavior*, 80, 407–411. (2018). doi:10.1016/j.chb.2017.12.005
10. Mohaghegh, M., & McCauley, M. Computational thinking: The skill set of the 21st century. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7(3), 1524–1530. (2016).
11. Pérez-Paredes, P., & Zapata-Ros, M. El pensamiento computacional, análisis de una competencia clave. Scotts Valley, CA, USA: Createspace Independent Publishing Platform. (2018).
12. García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Tuul, M., Rees, A., & Jormanainen, I. An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers. Belgium: TACCLE3. (2016). doi:10.5281/zenodo.165123
13. DePryck, K. From computational thinking to coding and back. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'16)* (Salamanca, Spain, November 2–4, 2016) (pp. 27–29). New York, NY, USA: ACM. (2016). doi:10.1145/3012430.3012492
14. Curto, B., & Moreno, V. Robotics in education. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 81(1), 3–4. (2016). doi:10.1007/s10846-015-0314-z
15. Fernández-Llamas, C., Conde-González, M. Á., Rodríguez-Lera, F. J., Rodríguez-Sedano, F. J., & García-Peñalvo, F. J. May I teach you? Students' behavior when lectured by robotic vs. human teachers. *Computers in Human Behavior*, 80, 460–469. doi:10.1016/j.chb.2017.09.028. (2018).
16. Reimann, D., & Maday, C. Enseñanza y aprendizaje del modelado computacional en procesos creativos y contextos estéticos. *Education in the Knowledge Society*, 18(3), 87–97. (2017). doi:10.14201/eks20171838797
17. García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., & Maday, C. Introducing coding and computational thinking in the schools: The TACCLE 3 – coding project experience. In M. S. Khine (Ed.), *Computational thinking in the STEM disciplines. Foundations and research highlights* (pp. 213–226). Cham, Switzerland: Springer. (2018).doi:10.1007/978-3-319-93566-9_11

18. García-Peñalvo, F. J. A brief introduction to TACCLE 3 – coding European project. In F. J. García-Peñalvo & J. A. Mendes (Eds.), 2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE 16). USA: IEEE. (2016). doi:10.1109/SIIE.2016.7751876
19. TACCLE 3 Consortium. TACCLE 3: Coding Erasmus + project website. (2017). Retrieved from <https://goo.gl/f4QZUA>
20. Balanskat, A., & Engelhardt, K. Computing our future. Computer programming and coding priorities, school curricula and initiatives across Europe. Brussels, Belgium: European Schoolnet. (2015).
21. Velázquez-Iturbide, J. Á. Report of the Spanish computing scientific society on computing education in pre-university stages. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), Proceedings TEEM'18. Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Salamanca, Spain, October 24–26, 2018) (pp. 2–7). New York, NY, USA: ACM. (2018). doi:10.1145/3284179.3284180
22. Velázquez-Iturbide, J. Á., Bahamonde, A., Dabic, S., Escalona, M. J., Feito, F., Fernández Cabaleiro, S., . . . & Zapata Ros, M. Informe del grupo de trabajo SCIE/CODDII sobre la enseñanza preuniversitaria de la informática. España: Sociedad Científica Informática de España, Conferencia de Decanos y Directores de Ingeniería Informática. (2018).
23. Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. Computational thinking in teacher education. In P. J. Rich & C. B. Hodges (Eds.), Emerging research, practice, and policy on computational thinking (pp. 205–220). Cham, Switzerland: Springer. (2017). doi:10.1007/978-3-319-52691-1_13
24. Villalba-Condori, K. O. Teaching formation to develop computational thinking. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), Global implications of emerging technology trends (pp. 59–72). Hershey, PA, USA: IGI Global. (2018). doi:10.4018/978-1-5225-4944-4.ch004
25. Villalba-Condori, K. O., Castro Cuba-Sayco, S. E., Guillen Chávez, E. P., Deco, C., & Bender, C. Approaches of learning and computational thinking in students that get into the computer sciences career. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), Proceedings TEEM'18. Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Salamanca, Spain, October 24–26, 2018) (pp. 36–40). New York, NY, USA: ACM. (2018). doi:10.1145/3284179.3284185
26. Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., & Cruz-Benito, J. Barómetro de empleabilidad y empleo de los universitarios en España, 2015 (Primer informe de resultados). Madrid: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios. (2016).
27. Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., & Cruz Benito, J. Empleabilidad de los titulados universitarios en España. Proyecto OEEU. *Education in the Knowledge Society*, 19(1), 21–39. (2018a). doi:10.14201/eks20181912139
28. Michavila, F., Martínez, J. M., Martín-González, M., García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., & Vázquez-Ingelmo, A. Barómetro de empleabilidad y empleo universitarios. Edición Máster 2017. Madrid, España: Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios. (2018b).
29. Beach, D., Bagley, C., Eriksson, A. & Player-Koro, C. Changing teacher education in Sweden: Using meta-ethnographic analysis to understand and describe policy making and educational changes. *Teaching and Teacher Education*, 44, 160–167. (2016).
30. Burns, T., & Köster, F. (Eds.). *Governing education in a complex world*. Paris: OECD Publishing. (2016). doi:10.1787/9789264255364-en
31. Berlanga, A. J., & García-Peñalvo, F. J. Learning design in adaptive educational hypermedia systems. *Journal of Universal Computer Science*, 14(22), 3627–3647. (2008). doi:10.3217/jucs-014-22-3627

32. Zapata-Ros, M. La universidad inteligente. La transición de los LMS a los sistemas inteligentes de aprendizaje en educación superior. *RED, Revista de Educación a distancia*, 57(10). (2018). doi:10.6018/red/57/10
33. Molina-Carmona, R., & Villagrà-Arnedo, C. J. Smart learning. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings TEEM'18. Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (Salamanca, Spain, October 24–26, 2018) (pp. 645–647). New York, NY, USA: ACM. (2018). doi:10.1145/3284179.3284288
34. Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L. La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor*, 187 (Extra_3), 123–134. (2011). doi:10.3989/arbor.2011.Extra-3n3135
35. Conde-González, M. Á., Colomo-Palacios, R., García-Peñalvo, F. J., & Larrueca, X. Teamwork assessment in the educational web of data: A learning analytics approach towards ISO 10018. *Telematics and Informatics*, 35(3), 551–563. (2018). doi:10.1016/j.tele.2017.02.001
36. Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. Micro flip teaching with collective intelligence (2018). In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *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* (pp. 400–415). Cham, Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-319-91743-6_30
37. Llorens-Largo, F., Molina-Carmona, R., Compañ, P., & Satorre, R. Technological ecosystem for open education. In R. Neves-Silva, G. A. Tsihrintzis, V. Uskov, R. J. Howlett, & L. C. Jain (Eds.), *Smart digital futures 2014*. (pp. 706–715). Amsterdam, The Netherlands: IOS Press. (2014).
38. García-Peñalvo, F. J. Ecosistemas tecnológicos universitarios. In J. Gómez (Ed.), *UNIVERSITIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas* (pp. 164–170). Madrid, España: Crue Universidades Españolas. (2018).
39. García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. Validation of the learning ecosystem metamodel using transformation rules. *Future Generation Computer Systems*, 91, 300–310. (2019). doi:10.1016/j.future.2018.09.011
40. Rubio Royo, E., Cranfield McKay, S., Nelson-Santana, J. C., Delgado Rodríguez, R. N., & Ocon-Carreras, A. A. Web knowledge turbine as a proposal for personal and professional self-organisation in complex times. *Journal of Information Technology Research*, 11(1), 70–90. (2018). doi:10.4018/JITR.2018010105
41. Ferguson, R. Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317. (2012). doi:10.1504/IJTEL.2012.051816
42. Conde-González, M. Á., & Hernández-García, Á. Learning analytics for educational decision making. *Computers in Human Behavior*, 47, 1–3. (2015). doi:10.1016/j.chb.2014.12.03
43. Griffiths, D., & García-Peñalvo, F. J. Informal learning recognition and management. *Computers in Human Behavior*, 55A, 501–503. (2016). doi:10.1016/j.chb.2015.10.019