

AVANCES Y RETOS EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA PARA EL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR.

Autor:

Ángel Fidalgo Blanco.

Palabras clave:

Avances tecnológicos, retos de aprendizaje, innovación educativa.

DOI: 10.5281/zenodo.7358072

RESUMEN.

Conferencia impartida en la Universidad Europea en el marco de la XVII Edición de las Jornadas internacionales de innovación universitarias. La realización de dichas jornadas se ha celebrado en el metaverso de dicha universidad. La temática principal de estas jornadas ha sido: “La tecnología en la transformación del aprendizaje” La conferencia se impartió en el metaverso el día 18 de noviembre de 2022.

La conferencia “Avances y retos en el uso de la tecnología para el aprendizaje en educación superior” se ha centrado en la utilización de los últimos avances tecnológicos en el aprendizaje. Dichos avances están inmersos en diversos métodos y metodologías que se utilizan o se prevé utilizar dentro de las aulas universitarias.

INTRODUCCIÓN.

Se identificarán las últimas tendencias en innovación educativa que llevan asociada la utilización de avances tecnológicos. No obstante, primeramente se establecerá un marco donde se puede ver la relación entre los avances tecnológicos, las tendencias de innovación educativa y las nuevas oportunidades que se van a producir en el aprendizaje universitario.

La figura 1 utiliza una tortilla de patatas como metáfora para explicar la relación entre tecnologías y métodos. Dicha alegoría se ha utilizado también para explicar los componentes [1], [2] de una innovación educativa [3], [4] dentro del contexto del Método MAIN [5], [6] para diseñar y aplicar la innovación educativa.

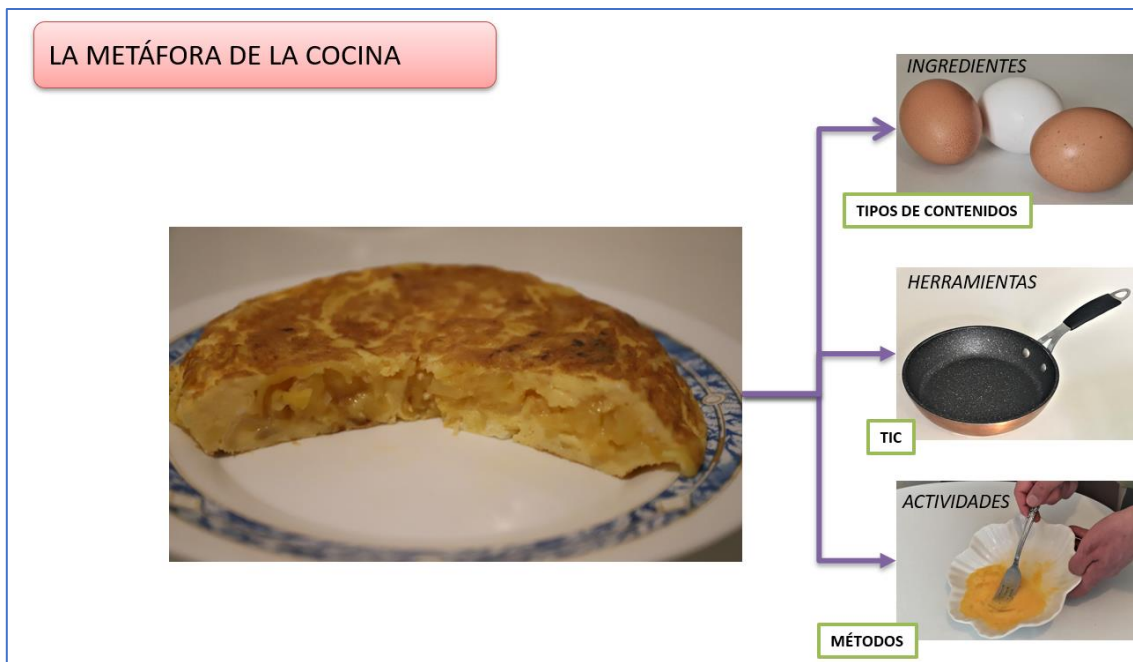


Figura 1. La metáfora de la cocina para explicar la relación entre método y avance tecnológico.

Una tortilla de patatas, como la que se muestra en la figura 1, puede representar el resultado de una innovación educativa [7]. Sin embargo, para comprenderlo es mejor centrarnos en los elementos necesarios para hacer dicha tortilla. Por ejemplo, hacen falta ingredientes (patatas, huevos, aceite,...), herramientas (sartén, platos, tenedor,...) y por supuesto un conjunto de actividades (batir huevos, pelar patatas, sazonar,...).

Si analizamos dichos elementos con más detalle vemos que la relación entre los mismos queda mejor representada en la figura 2.

Esto es, para hacer una tortilla de patatas es necesario realizar una secuencia de actividades y cada una de esas actividades suele llevar asociado un conjunto de contenidos y herramientas. Por ejemplo: batir un huevo utiliza el ingrediente "huevo" y las herramientas "plato y tenedor".

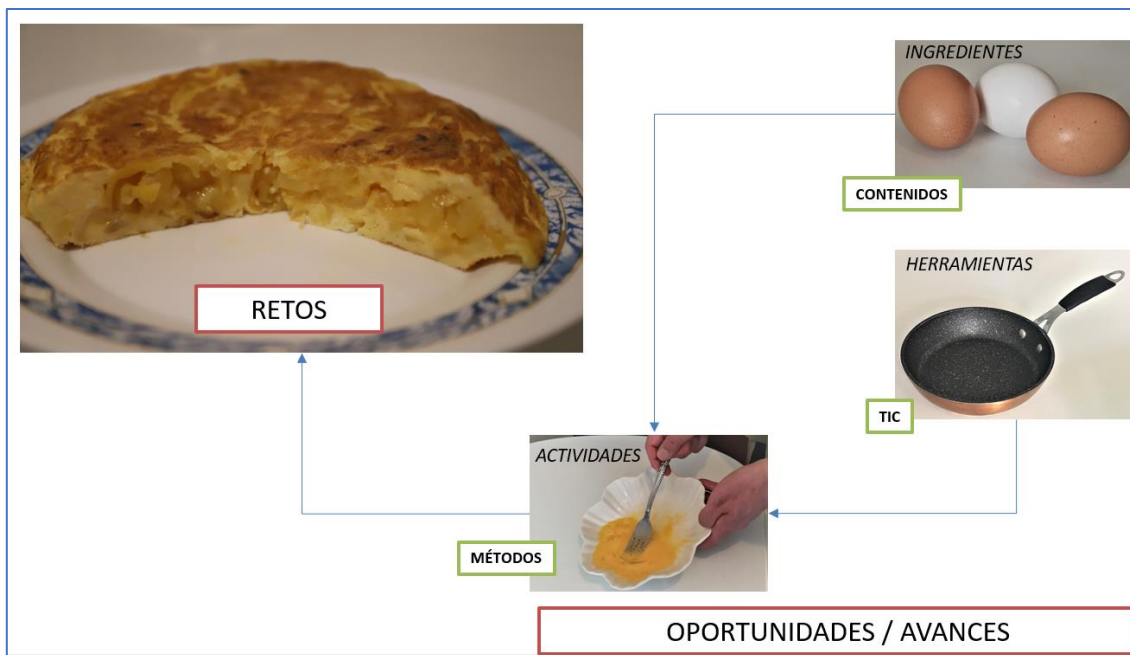


Figura 2. Integración de avances tecnológicos y contenidos en las metodologías educativas.

En esta metáfora los ingredientes serían los contenidos o, mejor dicho, los tipos de contenidos (videos, textos, presentaciones, ...). Las herramientas serían las tecnologías o los avances tecnológicos, y las actividades los métodos o las metodologías.

LOS RETOS EN EL APRENDIZAJE PRODUCIDOS POR LOS ÚLTIMOS AVANCES TECNOLÓGICOS.

Se puede suponer que al surgir nuevos avances tecnológicos se originarán nuevos retos, esto es cierto, pero también es verdad que los avances tecnológicos se pueden utilizar para conseguir superar un conjunto de retos que siempre han estado presentes en el aprendizaje universitario.

Por esta razón, es conveniente distinguir entre los retos primogénitos (los que siempre han estado presentes en el aprendizaje y aún no se han superado) y los nuevos retos. Para explicarlo continuaremos utilizando la metáfora de la cocina con el ejemplo de la tortilla de patatas.

La figura 3 representa los **retos primogénitos**, también denominados raíces. La figura representa un árbol con raíces, ramas y hojas. Los retos primogénitos son los que representan las raíces del árbol. Son los retos más profundos, los que han estado desde el nacimiento del árbol del aprendizaje. En la figura se indican tres de esos retos:

- Participación activa del alumnado [8]–[11]
- Aprendizaje profundo
- Aprendizaje personalizado [12]–[14]

Todo el profesorado sabe que si el alumnado es activo, participativo y cooperativo el aprendizaje mejora. Se debe conseguir un aprendizaje profundo por parte del alumnado para comprender el concepto, aplicarlo y poder adquirir nuevos conceptos. También es de sobra

conocido que si individualizamos y personalizamos el proceso de aprendizaje (tanto recursos como planificación) conseguiremos que el alumnado aprenda mejor.

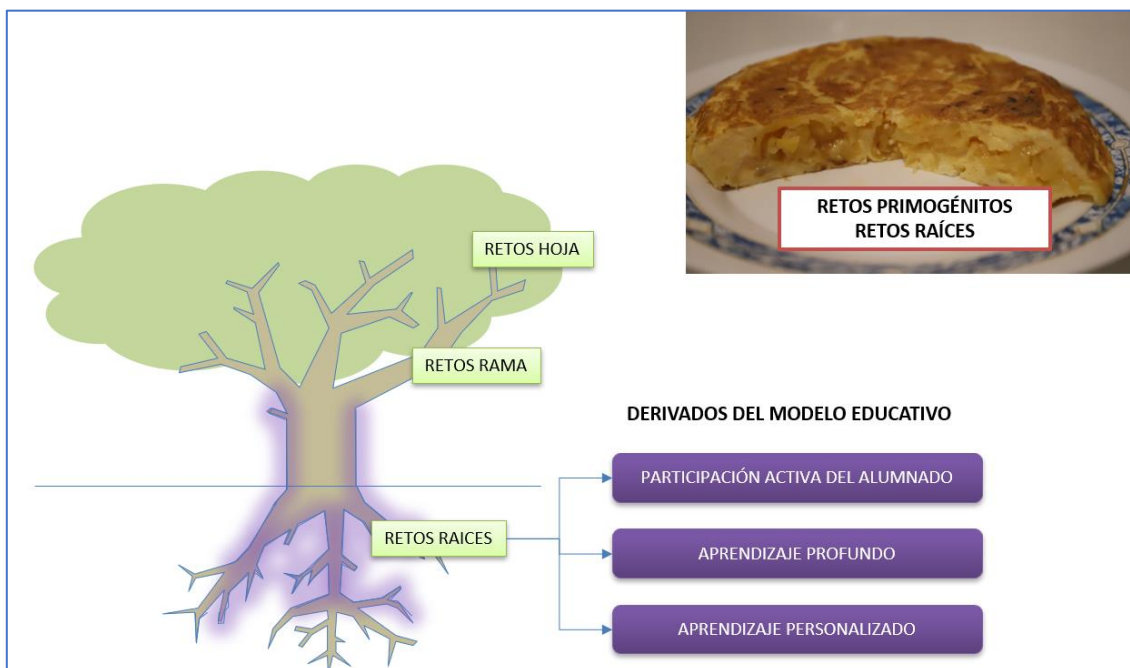


Figura 3. Retos primogénitos del aprendizaje en la universidad.

La probabilidad de que en cualquier asignatura universitaria nos encontremos esos retos es muy alta, ya que surgen al intentar solucionar problemas derivados del propio modelo de aprendizaje.

Por otra parte, todo el profesorado sabe que podríamos superar esos retos, pero no se suele conseguir por el alto coste y esfuerzo que conlleva. Por ejemplo, para conseguir formación personalizada tendríamos que o bien aumentar el profesorado por asignatura o bien reducir la cantidad de alumnado en la misma.

Los avances tecnológicos aplicados a las metodologías educativas nos sirven para alcanzar dichos retos primogénitos. En la figura 4 se muestran métodos que nos pueden ayudar a reducir el esfuerzo para conseguir dichos retos:

- El método de Aula Invertida logra que el alumnado esté activo [15], cooperativo y participativo en contextos donde antes estaba pasivo; por ejemplo, en las clases teóricas [16]. Aunque este método consigue superar el citado reto también se ha demostrado eficaz en contextos prácticos como el trabajo en equipo [17], en la educación 4.0[18], [19] y en el aprendizaje personalizado.
- El método de aprendizaje personalizado, junto a los avances tecnológicos de la tecnología adaptativa permite conseguir personalizar e individualizar el aprendizaje con un esfuerzo asumible para el profesorado.
- El método de realidad virtual mixta [20] (integra en un espacio real objetos manipulables por el profesorado y alumnado) consigue un aprendizaje profundo.

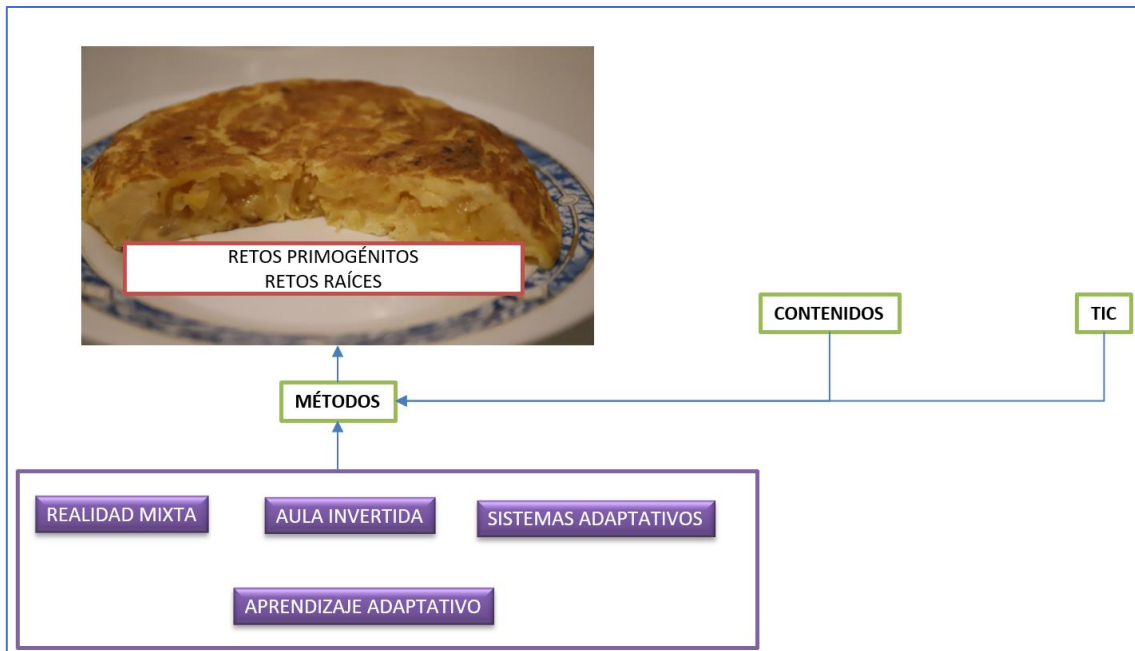


Figura 4. Retos primogénitos y métodos que permiten conseguirlos reduciendo el esfuerzo.

Así mismo, la figura anterior también nos sirve para explicar los retos generados por los nuevos avances tecnológicos.

Se han producido nuevos avances metodológicos y tecnológicos asociados a los contenidos. Desde el punto de vista metodológico en la universidad se trata de promocionar el conocimiento en abierto y cooperativo (por parte del profesorado y del alumnado). **Todo este conocimiento generado puede ser organizado por sistemas de gestión de conocimiento bajo un contexto de aprendizaje organizacional (la asignatura puede crecer si se organiza el conocimiento que adquiere el alumnado durante el aprendizaje) aplicando la inteligencia colectiva (dar servicio al profesorado y alumnado que cursa una determinada asignatura). Así pues, tenemos un nuevo avance tecnológico fruto de la inteligencia colectiva que es capaz de clasificar, organizar y utilizar el conocimiento que se produce en una asignatura para beneficiar el aprendizaje de la misma.** La figura 5 representa este avance.

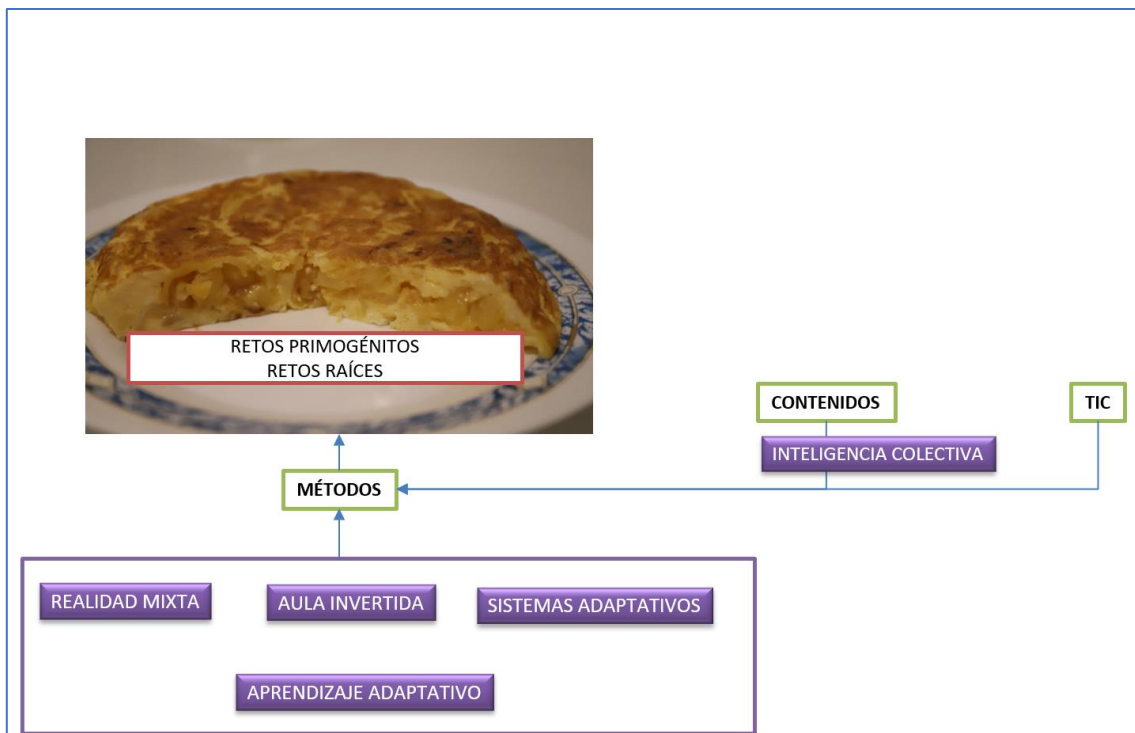


Figura 5. Inteligencia colectiva, un avance tecnológico respecto a la organización y utilización del conocimiento en abierto.

La figura 6 representa un avance relacionado directamente con la tecnología. El uso intensivo de las TIC en el aprendizaje se da en los llamados ecosistemas tecnológicos, esto quiere decir, que en una asignatura universitaria se suele utilizar un sistema e-learning, el más utilizado es el Moodle [21], redes sociales, sistemas de gestión de conocimiento y un sinfín de software adicional.

La interacción de alumnado con todas estas tecnologías generan millares de evidencias (qué han visto, cuándo, durante cuánto tiempo, qué han aportado, ...). La gestión de todas esas evidencias a través de sistemas de "Learning Analytics" [22], [23] permite realizar toma de decisiones y predicciones respecto al aprendizaje.

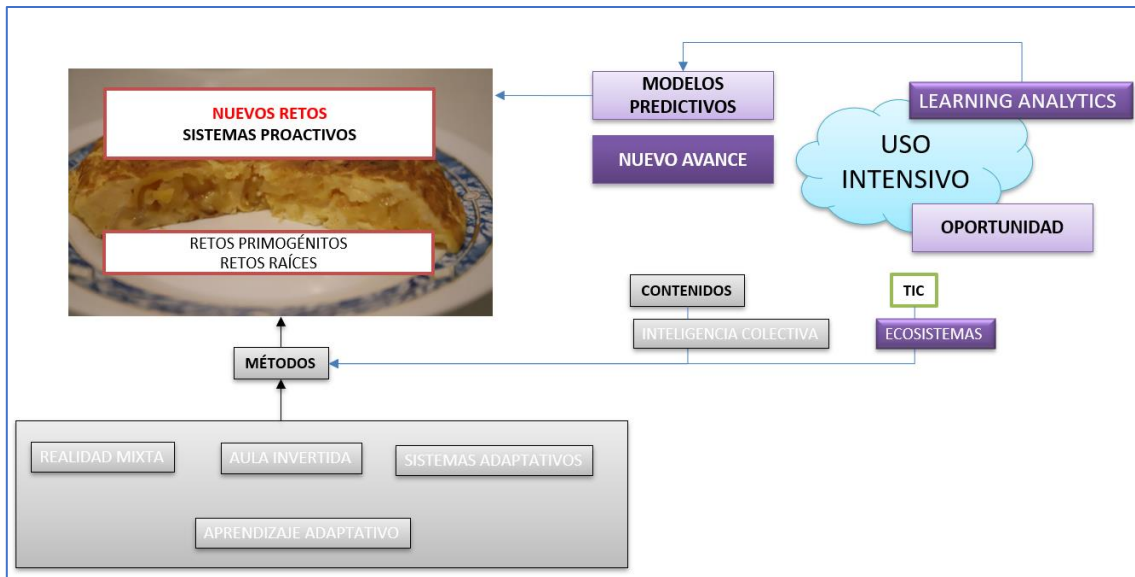


Figura 6. Nuevos retos producidos por nuevos avances tecnológicos.

Todos estos avances tecnológicos representan nuevas oportunidades dentro del aprendizaje y nuevos retos. Por ejemplo, hay un conjunto de retos que se pueden denominar “Sistemas Proactivos” que pretenden predecir cuando un alumno concreto está a punto de abandonar la asignatura, suspender el examen, predecir los “jetas” en un trabajo cooperativo e incluso identificar la distinta implicación del alumnado en un trabajo en equipo.

Continuamos con los nuevos retos producidos por los nuevos avances. Otra consideración es el espacio “donde vamos a cocinar y comer la tortilla”. La cocina es el contexto donde el profesorado prepara la estrategia de aprendizaje, y sin embargo la tortilla la “comeremos” en el aula. En este caso, surgen nuevas posibilidades. Por ejemplo, el espacio donde comemos la tortilla podría ser el representado por un avance tecnológico como es el metaverso. También en este nuevo contexto tendríamos que conseguir acreditar las nuevas habilidades del alumnado o nuevas competencias (el manejo de dichos avances tecnológicos). En este caso podríamos utilizar el nuevo avance tecnológico representado por el Blockchain [24] . La figura 7 representa todo lo indicado.

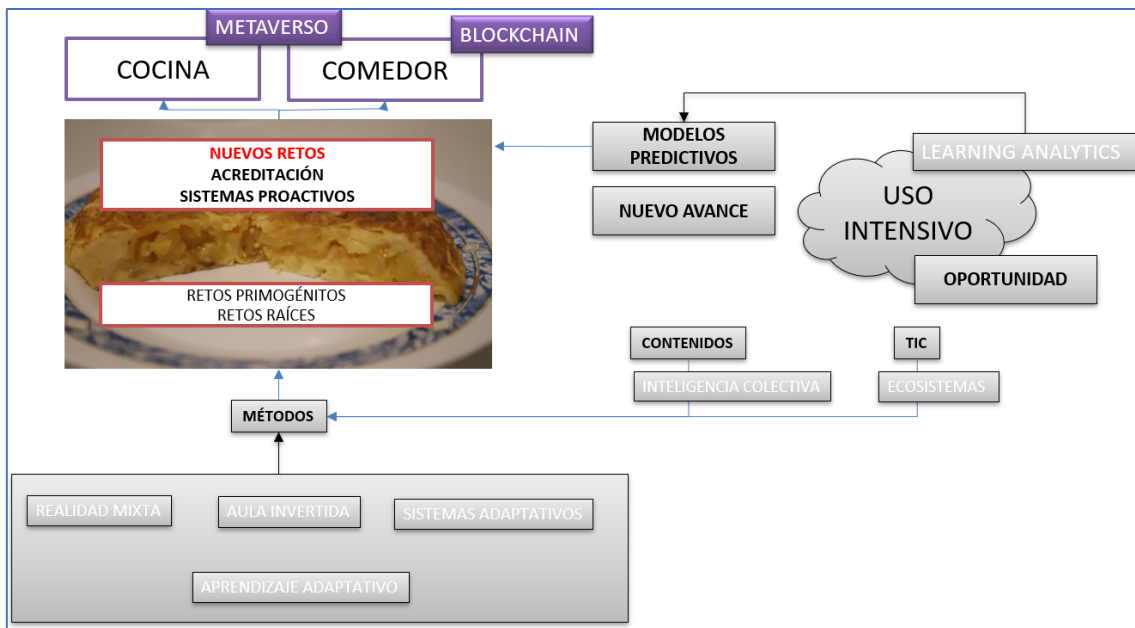
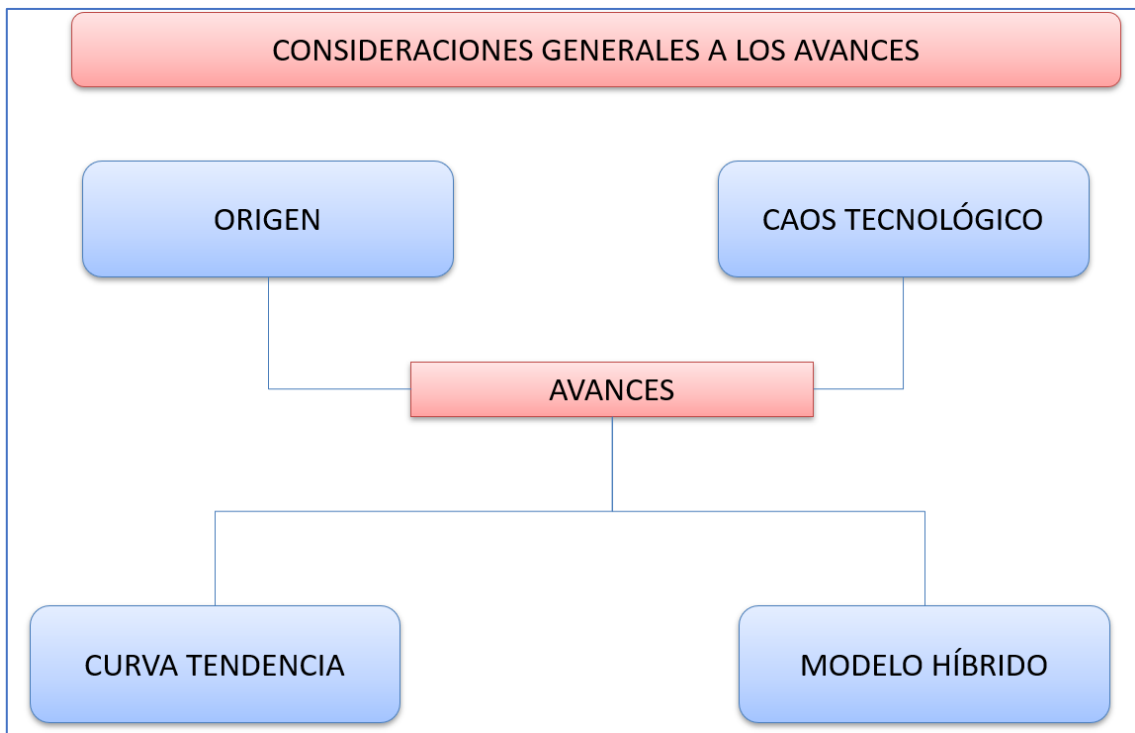


Figura 7. Nuevos retos asociados al aula (metaverso) y las acreditaciones (BlockChain)

En este apartado hemos visto como los nuevos avances tecnológicos, en algunos casos de la mano de los nuevos métodos de aprendizaje, sirven para conseguir superar de una forma más fácil tanto los retos primogénitos como los nuevos retos.

CONSIDERACIONES GENERALES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA PARA ENTENDER LOS AVANCES TECNOLÓGICOS.

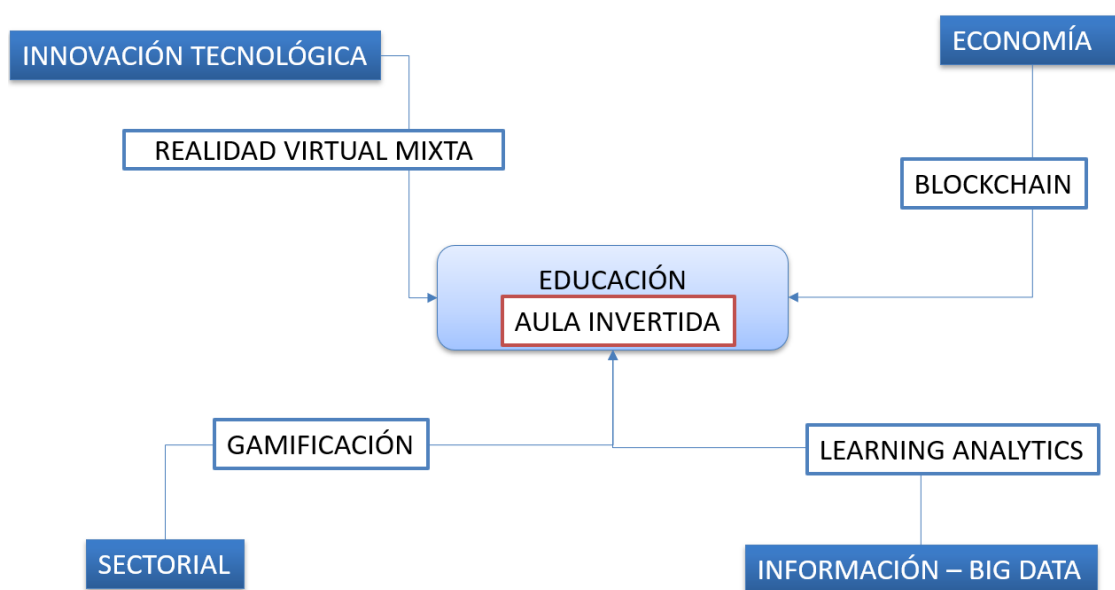
La figura 8 indica las cuatro consideraciones que debemos tener en cuenta para comprender los nuevos avances tecnológicos: el origen, el caos tecnológico, la curva y el modelo híbrido.



El origen

Las distintas innovaciones que se aplican en el contexto docente tienen un origen variado, las hay que han nacido en la innovación tecnológica como por ejemplo [Realidad Virtual Mixta](#) [20], otras tienen un origen en la economía como [Block-Chain](#), también las hay que han nacido en sectores concretos como la [Gamificación](#) [25] y también las hay que tienen su origen en las nuevas formas de acceso a la información como [Learning Analytics](#) [23], [26]. Todas estas innovaciones requieren un esfuerzo de adaptación, suelen ser complicadas, costosas y con cierto riesgo en la obtención de resultados en el ámbito docente.

Sin embargo, el Aula Invertida tiene su origen en el contexto docente. Esto es importante ya que todas las innovaciones que nacen en el contexto docente tienen un conjunto de procesos que son muy familiares al profesorado ya que es muy probable que los haya utilizado. Este tipo de innovaciones también se centran más en las metodologías que en las tecnologías, pasando estas a ser más una herramienta que un objetivo. La Figura 9 muestra un esquema de los distintos orígenes de las innovaciones educativas.



El caos tecnológico

El caos tecnológico. Muchas veces las tecnologías se ponen en el foco de la innovación incluso generando debates. Este aspecto presenta un problema ya que una misma innovación educativa puede utilizar distintas tecnologías y una misma tecnología se puede aplicar en distintas metodologías. Esto hace que, principalmente para el profesorado que está comenzado, se cree una cierta confusión y desasosiego por la gran variedad y cantidad de tecnologías que se pueden aplicar.

A este concepto se le conoce como "[caos tecnológico](#)" [27], tal y como muestra la Figura 10.

UN ASPECTO CARACTERÍSTICO DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA CON TIC ES:

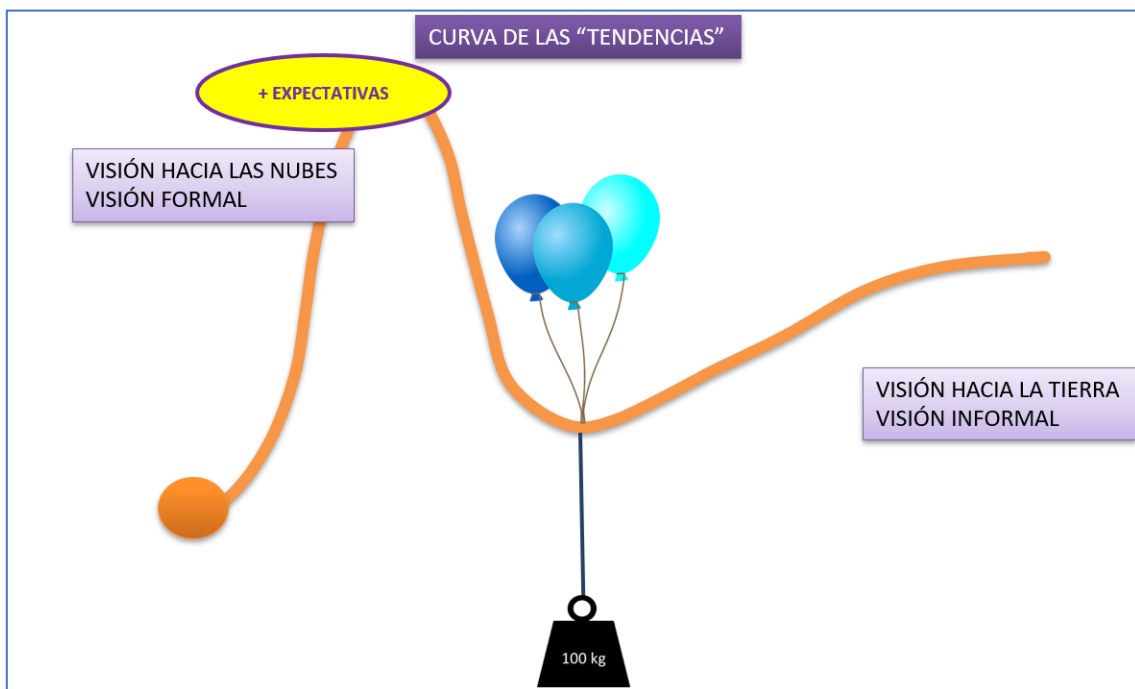
EL CAOS TECNOLÓGICO

UNA MISMA TECNOLOGÍA SE PUEDE
APLICAR A DISTINTAS
METODOLOGÍAS

UNA MISMA METODOLOGÍA SE
PUEDE REALIZAR CON DISTINTAS
TECNOLOGÍAS

La curva de tendencia.

Una tendencia tiene un ciclo [28] que se representa en la Figura 11. Este ciclo tiene un periodo inicial durante el que causa gran expectativa (a), seguido de un valle, de donde es posible que no salga, para continuar con un período de estabilización (b). Cuando se estabiliza es el momento en el que se conoce el impacto final, que siempre es menor que las expectativas que creó [29], [30]. Las conferencias se suelen impartir cuando se está en lo alto del ciclo. Así pues, hay sobre-expectativas y por esta razón se difunden más herramientas de las que después se van a aplicar.



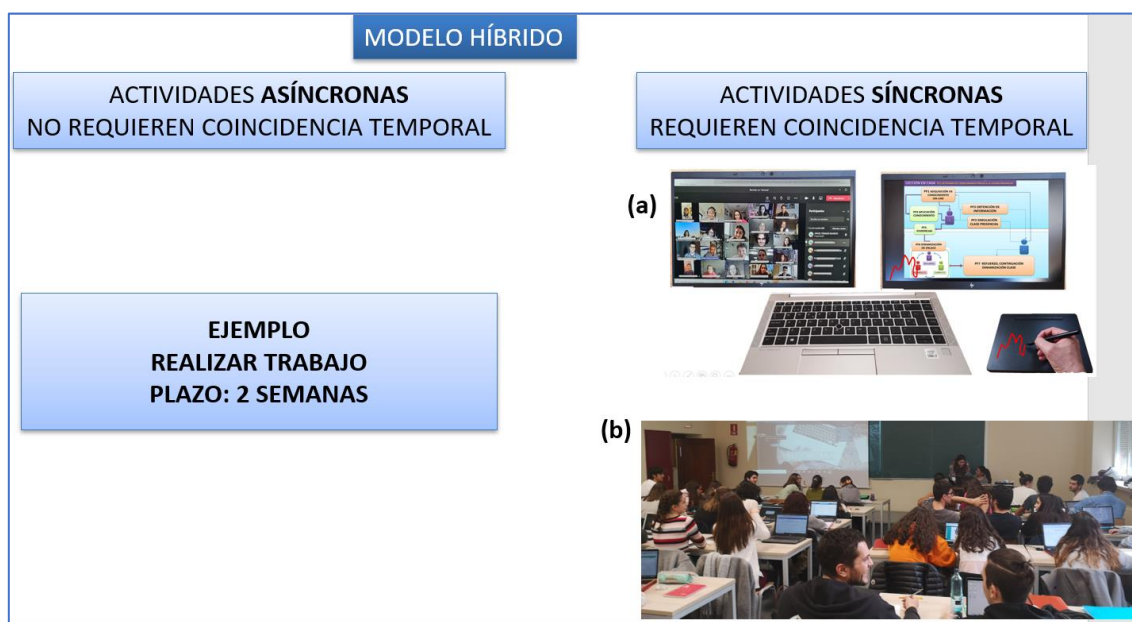
El modelo híbrido.

Es un modelo que se ha demostrado con fuerza durante la pandemia originada por el Covid. La evolución consiste en distinguir el sincronismo del asincronismo. El sincronismo es cuando la actividad de aprendizaje requiere una coincidencia temporal del alumnado y el profesorado. El asincronismo es cuando no se requiere esa coincidencia temporal.

Esta visión hace “homologable” la formación presencial con la formación online ya que lo que matiza es la actividad de aprendizaje.

Por ejemplo, una actividad presencial donde el profesorado explica y el alumnado está pasivo podría perfectamente ser una actividad asíncrona y, por tanto, hacerla online. Una actividad donde el alumnado participe junto al profesorado en el proceso de aprendizaje remarcaría la coincidencia temporal, sea en formación presencial o en formación online.

La figura 12 expresa esa diferencia de planteamiento.



CONCLUSIONES

Los avances tecnológicos se están produciendo de forma continua, progresiva y cada vez se generan de forma más variada y rápida. La inclusión de estos avances en el proceso de aprendizaje es una necesidad, al igual que en otras áreas de conocimiento y, por tanto, se debe **estar pendiente del tema**.

Llama poderosamente la atención el retraso que tiene el contexto educativo en implantar dichos avances respecto a otros contextos productivos, económicos y sociales.

Por esta razón debemos hacer hincapié en los procesos de análisis, estudio y formación en los avances tecnológicos para incluirlos en el contexto de aprendizaje.

Un buen principio consiste en comenzar por los retos primogénitos ya que aún no se han resuelto e inciden de forma directa en el aprendizaje.

En paralelo se pueden incorporar los nuevos retos derivados de los nuevos procesos asociados a los últimos avances tecnológicos.

En cualquier caso, en el proceso de aprendizaje la meta no son los nuevos avances tecnológicos, sino cómo conseguir mejorar el aprendizaje con esos nuevos avances tecnológicos.

REFERENCIAS.

- [1] M. L. Sein-Echaluce, A. Fidalgo-Blanco, F. J. García-Peñalvo, and A. M. Balbín, "A method to propose good practices of teaching educational innovation," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019. doi: 10.1145/3362789.3362895.
- [2] F. J. García-Peñalvo, M. L. Sein-Echaluce, and Á. Fidalgo Blanco, "Educational Innovation Management. A Case Study at the University of Salamanca," in *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15)*, 2015, pp. 151–158.
- [3] M. L. Sein-Echaluce and Á. Fidalgo-Blanco, "TEEM 21. Track: Educational Innovation; TEEM 21. Track: Educational Innovation," *Track: Educational Innovation. In Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21) ACM, New York, NY, USA, Oct. 2021*, doi: 10.1145/3486011.3486448.
- [4] Á. Fidalgo-Blanco and M. L. Sein-Echaluce, "Educational innovation," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2016, vol. 02-04-Nove. doi: 10.1145/3012430.3012607.
- [5] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "MAIN: Method for Applying Innovation in education," in *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM'18*, 2018, pp. 806–813. doi: 10.1145/3284179.3284313.
- [6] Á. Fidalgo-Blanco and M. L. Sein-Echaluce, "Método MAIN para planificar, aplicar y divulgar la innovación educativa," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 19, no. 2, pp. 83–101, Jul. 2018, doi: 10.14201/eks201819283101.
- [7] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Escuela de cocina CINAIC. Receta: aula invertida en salsa de metodología activa. DOI 0.5281/ZENODO.3520985," MADRID, Oct. 2019. doi: 10.5281/ZENODO.3520985.
- [8] Á. Fidalgo-Blanco, M. Lu. Sein-Echaluce, Lacleta, and F. J. García-Peñalvo, "Indicadores de participación de los estudiantes en una metodología activa," in *Aprendizaje, Innovación y Cooperación como impulsores del cambio metodológico. Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2019 (9-11 de Octubre de 2019, Zaragoza, España)*, 1st ed., M. L. Sein-Echaluce, Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, and F. U. García-Peñalvo, Eds. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 2019, pp. 596–600. doi: 10.26754/cinaic.2019.
- [9] M. Sein-Echaluce, Á. Fidalgo-Blanco, and F. J. García-Peñalvo, *Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos*, 1st ed. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, 2019. doi: 10.26754/cinaic.2019.
- [10] A. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Impact indicators of educational innovations based on active methodologies," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019. doi: 10.1145/3362789.3362894.
- [11] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Impact indicators of educational innovations based on active methodologies. DOI 10.1145/3362789.3362894," 2019, pp. 763–769. doi: 10.1145/3362789.3362894.

- [12] D. Lerís and M. L. Sein-Echaluce, "La personalización del aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje," *Arbor*, vol. 187, no. Extra_3, pp. 123–134, Dec. 2011, doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3135.
- [13] D. Lerís López, F. Veja Muniesa, and Á. Velamazán Gimeno, "Aprendizaje adaptativo en Moodle: tres casos prácticos," *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 16, no. 4, pp. 138–157, Dec. 2015, doi: 10.14201/eks201516138157.
- [14] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Hybrid Flipped Classroom: Adaptation to the COVID situation," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2020. doi: 10.1145/3434780.3436691.
- [15] Á. Fidalgo Blanco, M. Luisa Sein-Echaluce Lacleta, F. José García-Peñalvo, A. María Balbín Bastidas, and E. Zaragoza, "Revisión crítica del método de aula invertida desde una perspectiva basada en la experiencia," in *NNOVACIONES DOCENTES EN TIEMPOS DE PANDEMIA. ACTAS DEL VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2021*, vol. 1, 2021, pp. 659–664. doi: 10.26754/CINAIC.2021.0127.
- [16] A. Fidalgo-Blanco, M. Martínez-Nuñez, O. Borrás-Gene, and J. J. Sánchez-Medina, "Micro flip teaching – An innovative model to promote the active involvement of students," *Comput Human Behav*, vol. 72, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2016.07.060.
- [17] Á. Fidalgo-blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "Enhancing the Main Characteristics of Active Methodologies: A Case with Micro Flip Teaching and Teamwork," *International Journal of Engineering Education*, vol. 35, no. 1B, pp. 397–408, 2019, Accessed: Jan. 18, 2019. [Online]. Available: https://www.ijee.ie/latestissues/Vol35-1B/09_ijee3728.pdf
- [18] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce Lacleta, and F. J. García-Peñalvo, "Método basado en Educación 4.0 para mejorar el aprendizaje: lecciones aprendidas de la COVID-19," *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 25, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.5944/RIED.25.2.32320.
- [19] M. L. Sein-Echaluce, Á. Fidalgo-Blanco, · Ana, M. Balbín, · Francisco, and J. García-Peñalvo, "Flipped Learning 4.0. An extended flipped classroom model with Education 4.0 and organisational learning processes," *Univers Access Inf Soc*, vol. 1, p. 3, doi: 10.1007/s10209-022-00945-0.
- [20] "Qué es la realidad mixta y cómo se puede aplicar en la educación. – Innovación Educativa." <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2019/05/05/que-es-la-realidad-mixta-y-como-se-puede-aplicar-en-la-educacion/> (accessed Nov. 22, 2022).
- [21] M. L. Sein-Echaluce, "Moodle de la Universidad de Zaragoza: plataforma de aprendizaje en línea de software libre," Sep. 2022. doi: 10.5281/ZENODO.7097366.
- [22] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, F. J. García-Peñalvo, and M. Á. Conde, "Using Learning Analytics to improve teamwork assessment," *Comput Human Behav*, vol. 47, pp. 149–156, 2015, doi: 10.1016/j.chb.2014.11.050.
- [23] M. L. Sein-Echaluce, Á. Fidalgo-Blanco, J. Esteban-Escañó, F. J. García-Peñalvo, and M. Á. Conde, "Using learning analytics to detect authentic leadership characteristics in

engineering students," *International Journal of Engineering Education*, vol. 34, no. 3, 2018.

- [24] "Qué es blockchain y cuáles son sus principales aplicaciones en la educación. – Innovación Educativa." <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2019/01/21/que-es-blockchain-y-cuales-son-sus-principales-aplicaciones-en-la-educacion/> (accessed Nov. 22, 2022).
- [25] Á. Fidalgo Blanco, "De cómo en los años 70 se trabajaba con Aula Invertida y Gamificación," *Blog Innovación Educativa*, 2019. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2019/10/22/de-como-en-los-anos-70-se-trabajaba-con-aula-invertida-y-gamificacion/> (accessed Apr. 06, 2021).
- [26] M. Á. Conde, F. J. García-Peñalvo, Á. Fidalgo-Blanco, and M. L. Sein-Echaluce, *Can we apply learning analytics tools in challenge based learning contexts?*, vol. 10296 LNCS. 2017. doi: 10.1007/978-3-319-58515-4_19.
- [27] Á. Fidalgo-Blanco, "El caos tecnológico y cómo solucionarlo en estos días de cuarentena," 2020. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2020/03/20/el-caos-tecnologico-y-como-solucionarlo-en-estos-dias-de-cuarentena/> (accessed Jul. 12, 2020).
- [28] Á. Fidalgo-Blanco, "¿La política es un freno para la innovación educativa? – Innovación Educativa," *Blog Innovación Educativa*, 2016. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2016/04/27/la-politica-es-un-freno-para-la-innovacion-educativa/> (accessed Dec. 11, 2018).
- [29] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo, "¿Pueden las tendencias de innovación educativa predecir los cambios que transformarán el modelo educativo?," May 08, 2019. <https://zenodo.org/record/2672967#.XRU4UgzaUI>
- [30] Á. Fidalgo-Blanco, "La innovación educativa docente, una herramienta para conseguir mejoras de aprendizaje.," *Curso*. Zenodo, Atacama, hi, 2021. doi: 10.5281/ZENODO.4438745.