Cómo referenciar este artículo / How to cite this article

Ruiz Domínguez M., Á. (2026). Prácticas colaborativas en educación superior online: estudio longitudinal de un dispositivo metadidáctico en formación docente de Matemáticas. *Espacio, Tiempo y Educación, 13*(1), pp. 125-142. doi: http://dx.doi.org/10.14516/ete.13107

Prácticas colaborativas en educación superior online: estudio longitudinal de un dispositivo metadidáctico en formación docente de Matemáticas

Collaborative Practices in Online Higher Education: A Longitudinal Study of a Metadidactic Device in Mathematics Teacher Education

Miguel Ángel Ruiz Domínguez
e-mail: miguelangel.ruizdominguez@unir.net
ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-7800-1711
Facultad de Educación, Universidad Internacional de La Rioja, España

Resumen: Este estudio analiza longitudinalmente, con enfoque mixto secuencial explicativo, la implementación de Complementos en Vivo: un dispositivo metadidáctico basado en un entorno colaborativo orientado a documentar, narrar y problematizar el aprendizaje en tiempo real en un Máster de formación inicial del profesorado de Matemáticas en una universidad 100% online. Participaron dos cohortes consecutivas (n_1=53; n_2=36) mediante un cuestionario ad hoc (Likert 1–4) y preguntas abiertas, alineados con las dimensiones del Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza. Los resultados muestran medias altas y estabilidad longitudinal en las dimensiones de compromiso, experiencia didáctica, relación pedagógica y producción/reflexión, sin evidencias de efecto novedad. La relación pedagógica se consolida como núcleo del dispositivo (clima de confianza y retroalimentación), mientras que la experiencia se asocia fuertemente con la producción de conocimiento y la reflexión metacognitiva. Solo se observa una diferencia significativa en la participación visible en el entorno asíncrono, menor en la segunda cohorte, sin disminuir el compromiso global. Se concluye que la transformación digital universitaria depende menos de la herramienta y más de la mediación docente y del diseño pedagógico que articula experiencia significativa, colaboración y problematización crítica.

Palabras clave: Educación a distancia, Educación superior, Aprendizaje colaborativo, Formación del profesorado, Innovación educativa.

Abstract: This study longitudinally analyzes, using an explanatory sequential mixed-methods approach, the implementation of Complementos en Vivo: a metadidactic device based on a collaborative digital environment designed to document, narrate, and problematize learning processes in real time within a fully online Master's program for pre-service secondary Mathematics teachers. Two consecutive cohorts participated (n_1=53; n_2=36) through an ad hoc questionnaire (Likert 1–4) and open-ended questions aligned with the Prospective Framework on Genuine Teaching Practices. Results show high mean scores and

longitudinal stability across the dimensions of engagement, didactic experience, pedagogical relationship, and knowledge production/reflection, with no evidence of a novelty effect. The pedagogical relationship emerges as the structural core of the device (climate of trust and continuous feedback), while the quality of the learning experience is strongly associated with knowledge production and metacognitive reflection. A single significant difference was found in visible participation within the asynchronous environment, lower in the second cohort, without reducing overall engagement. The findings suggest that digital transformation in higher education depends less on the tool itself and more on pedagogical mediation and instructional design capable of integrating meaningful experience, collaboration, and critical problematization.

Keywords: Distance Education, Higher Education, Cooperative Learning, Teacher Education, Educational Innovation.

Received: 14-02-2025
Accepted: 20-02-2026

1. Introducción

Actualmente, la enseñanza online en la educación superior se ha consolidado como una modalidad estructural dentro del sistema universitario. Esta expansión no supone únicamente una modificación en los formatos de impartición, sino que forma parte de un proceso más amplio de transformación digital de la universidad. Dicha transformación no debe entenderse como mera incorporación de tecnologías, sino como una reconfiguración profunda de las formas de enseñar, aprender y producir conocimiento (Area-Moreira et al., 2025). La digitalización, concebida como adopción instrumental de herramientas, no implica necesariamente una transformación pedagógica. Esta última exige revisar las lógicas didácticas, los roles docentes y estudiantiles, la organización curricular y el tipo de experiencias que se diseñan en entornos digitales.

En este sentido, la consolidación de modalidades online e híbridas ha puesto de manifiesto que la virtualidad, por sí sola, no garantiza flexibilidad ni innovación. Como señala Mosquera Gende (2022), la universidad online comparte rasgos asociados a la educación flexible, pero al mismo tiempo reproduce estructuras formales rígidas propias de la educación superior. La flexibilidad no es inherente a la modalidad, sino que depende del diseño pedagógico que la sustenta. De ahí que la transformación digital universitaria requiera superar modelos transmisivos adaptados a plataformas virtuales y avanzar hacia configuraciones didácticas capaces de articular autonomía, autorregulación, colaboración y producción activa de conocimiento.

La incorporación sistemática de entornos digitales síncronos y asíncronos obliga, por tanto, a repensar la lógica del aula universitaria. En un contexto caracterizado por la conectividad permanente, la ubicuidad del acceso a la información y la emergencia de tecnologías inteligentes, la enseñanza no puede reducirse a la transferencia de contenidos. Debe orientarse hacia el diseño de experiencias que integren críticamente los atravesamientos tecnológicos en la construcción de saberes significativos. Esta perspectiva conecta con la necesidad de marcos explicativos que permitan comprender la práctica docente desde una mirada meta-analítica, identificando configuraciones didácticas que favorezcan la producción de conocimiento genuino (Litwin, 1997; Maggio, 2018).

Desde esta problemática emerge el Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza (Ruiz Domínguez y Maggio, 2026), concebido como una respuesta estructurada a la necesidad de diseñar experiencias formativas coherentes con la universidad digital contemporánea. Este marco no se limita a proponer

metodologías activas, sino que establece un conjunto de características que resignifican pedagógicamente la virtualidad y la hibridación. En esta línea, la noción de *didáctica en vivo* propuesta por Maggio (2018) resulta especialmente relevante, al entender que "una didáctica en vivo es una práctica que registra los atravesamientos de la tecnología en la subjetividad y la cultura y los abraza en sus construcciones" (p. 127).

Esta perspectiva desplaza la enseñanza desde una lógica instrumental hacia una dimensión crítico-interpretativa, donde la práctica educativa no solo incorpora tecnología, sino que la reconoce como parte constitutiva de la experiencia formativa. En este sentido, una práctica universitaria puede considerarse genuina cuando articula dimensiones inmersivas, alteradas, placenteras, colectivas, transformadoras, originales y problematizadas.

Las prácticas inmersivas implican a los estudiantes en experiencias vinculadas con su realidad, integrando emociones, vivencias y narrativas significativas dentro del aula. En entornos digitales donde la dispersión puede ser frecuente, la inmersión se convierte en condición para sostener la atención y la implicación activa (Castells, 2018; Rose, 2011). Por su parte, las prácticas alteradas rompen con la linealidad curricular entendida como acumulación secuencial de contenidos. La flexibilidad propia de la educación online —cuando está pedagógicamente fundamentada— permite recorridos personalizados, itinerarios abiertos y dinámicas no lineales (Litwin, 1997; Maggio, 2018; Mosquera Gende, 2022). Esta alteración no implica desorden, sino rediseño estructurado de la experiencia.

Asimismo, estas prácticas incorporan una dimensión placentera, generando contextos emocionalmente significativos que contrarrestan la posible desafección en entornos virtuales (Maggio, 2022), y una dimensión colectiva orientada a la construcción compartida de conocimiento, donde la virtualidad se convierte en inteligencia colectiva mediante una intencionalidad pedagógica explícita (Brynjolfsson y McAfee, 2014; Lévy, 2004).

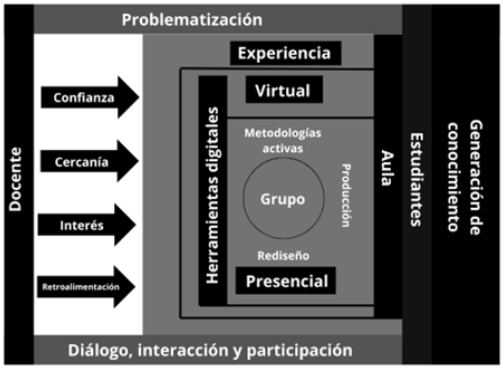
Además, estas prácticas deben ser transformadoras, superando el formato tradicional para convertirse en experiencias problematizadoras que vinculen los contenidos curriculares con la realidad social. En un escenario de transformación digital acelerada, la universidad no puede limitarse a reproducir saberes, sino que debe formar sujetos capaces de intervenir críticamente en el mundo (Burbules, 1999; Jackson, 2002; Maggio, 2022). Igualmente, han de ser originales, orientadas a la formulación de nuevas preguntas y a la producción de conocimiento innovador (Frey, 2012; Maggio, 2015). Finalmente, deben ser problematizadas, retomando la concepción freireana de la educación como práctica de la libertad (Freire, 1969, 1979), evitando la adopción acrítica de tecnologías y situando el aprendizaje como espacio de reflexión sobre la realidad tecnológica, social y cultural contemporánea.

En este modelo, el docente no desaparece frente a la tecnología, sino que se reconfigura como mediador estratégico de la experiencia formativa. Tal como se recoge en la Figura 1 (Ruiz Domínguez y Maggio, 2026), el profesorado actúa como dinamizador del proceso: genera confianza, articula retroalimentación constante y sostiene un diálogo horizontal que convierte la virtualidad en espacio de producción compartida de sentido. La coherencia entre mediación docente, problematización social y diseño pedagógico constituye el núcleo estructural de la práctica genuina.

En ste marco teórico se inscribe la experiencia didáctica analizada en el presente estudio, desarrollada en el contexto de un Máster de formación de futuros docentes

de Matemáticas de Educación Secundaria en una universidad 100% online. Esta especificidad añade una dimensión metadidáctica al análisis, al situar al alumnado no solo como aprendiz, sino como profesional en proceso de construcción de su identidad docente. La experiencia, concebida como un dispositivo orientado a documentar, narrar y problematizar el proceso formativo en tiempo real a través de un entorno digital colaborativo, se analiza longitudinalmente en dos cohortes consecutivas con el fin de examinar en qué medida materializa las dimensiones del Marco de Prácticas Genuinas y cómo evoluciona su percepción en el tiempo.

Figura 1: Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza.



Fuente: (Ruiz Domínguez y Maggio, 2026.

1.1. Objetivos y preguntas de investigación

En coherencia con el Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza, el presente estudio tiene como finalidad analizar la implementación longitudinal de un dispositivo didáctico orientado a documentar y problematizar la experiencia educativa en tiempo real dentro de un contexto de formación de futuros docentes. Para ello se tiene como objetivo principal:

Analizar, desde un enfoque longitudinal y mixto, en qué medida la experiencia Complementos en Vivo materializa las dimensiones del Marco de Prácticas Genuinas en dos cohortes consecutivas de estudiantes de máster.

Para ello se tratará de dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

P1. ¿Cómo perciben los futuros docentes de Matemáticas de Educación Secundaria la experiencia *Complementos en Vivo* en términos de compromiso e implicación en el proceso formativo?

P2. ¿En qué medida el alumnado percibe que el dispositivo favorece prácticas inmersivas, flexibles y placenteras en el marco de su formación docente?

P3. ¿Cómo valoran los estudiantes el papel de la mediación docente en la configuración de la experiencia educativa?

P4. ¿Perciben los participantes que la experiencia contribuye a la producción de conocimiento didáctico y a la reflexión sobre su propio aprendizaje?

P5. ¿Qué elementos muestran estabilidad y cuáles evidencian variaciones entre las dos cohortes analizadas longitudinalmente?

2. Metodología

La presente investigación se enmarca en un estudio de caso evaluativo con diseño mixto longitudinal, orientado a analizar la implementación de un dispositivo didáctico en dos cohortes consecutivas de estudiantes del Máster de Formación del Profesorado en la especialidad de Matemáticas.

Se adopta un enfoque mixto secuencial explicativo, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas con el fin de obtener una comprensión integral de la experiencia educativa desarrollada (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Ramírez-Montoya y Lugo-Ocando, 2020). Este enfoque permite analizar, por un lado, la percepción estructurada del alumnado a través de instrumentos estandarizados y, por otro, profundizar en la interpretación de sus discursos mediante preguntas abiertas, favoreciendo la triangulación de resultados.

El estudio se orienta a examinar la coherencia entre la implementación del dispositivo Complementos en Vivo y el Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza (Ruiz Domínguez y Maggio, 2026), atendiendo a dimensiones como compromiso, experiencia didáctica (inmersión, flexibilidad y carácter placentero), relación pedagógica, producción de conocimiento y estabilidad longitudinal.

2.1. Contexto y descripción de la experiencia

El objeto de análisis es una práctica educativa desarrollada en una asignatura semestral del Máster de Formación del Profesorado en la especialidad de Matemáticas en una universidad privada 100% online. La asignatura se impartió en modalidad online con sesiones síncronas semanales de una hora complementados con trabajo asíncrono mediante entornos digitales.

La experiencia analizada, denominada *Complementos en Vivo*, consistió en la creación de un espacio digital colaborativo en Padlet destinado a documentar, narrar y problematizar el proceso formativo en tiempo real. En este entorno, tanto el docente como el alumnado registraban actividades realizadas en clase, infografías, recursos, reflexiones, preguntas metacognitivas y testimonios vinculados a la experiencia educativa.

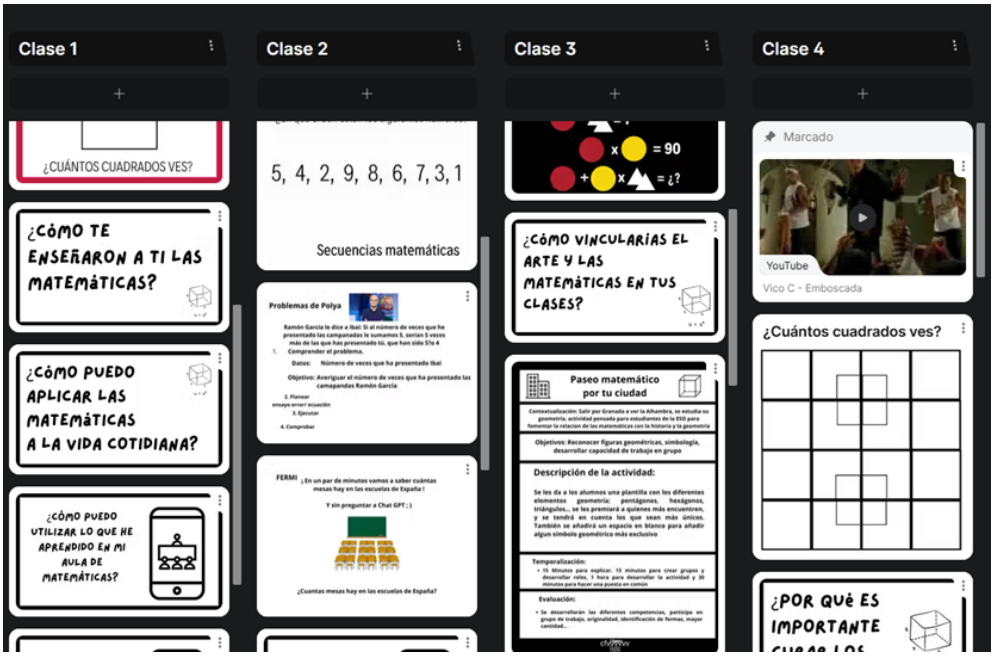
El propósito del dispositivo no era constituir un repositorio estático de materiales ni un portfolio digital individual orientado a la recopilación evaluativa de evidencias, sino generar una huella viva del aprendizaje que favoreciera la memoria colectiva, la inteligencia compartida y la reflexión sobre la propia práctica. Concebido como un espacio colectivo y dinámico de construcción narrativa en tiempo real, el entorno invitaba al alumnado a intervenir activamente a lo largo del semestre, formulando nuevas preguntas, sintetizando ideas y reconstruyendo el relato formativo, no con el fin de certificar aprendizajes acumulados, sino de sostener procesos continuos de problematización y reflexión compartida.

La experiencia se implementó en dos cursos académicos consecutivos, lo que permitió realizar un análisis longitudinal comparativo de su percepción y evolución.

Como se observa en la Figura 2, el dispositivo se estructuró por clases semanales, integrando preguntas problematizadoras, actividades de modelización, recursos audiovisuales y tareas de síntesis, lo que permitió articular la dimensión narrativa y reflexiva del proceso formativo. El entorno no solo generaba una huella progresiva de lo trabajado en cada sesión, sino que funcionaba como espacio público de visibilización del aprendizaje: el alumnado compartía allí sus producciones, comentaba las aportaciones de sus compañeros, respondía a preguntas metacognitivas sobre

lo aprendido y ampliaba el contenido con contribuciones propias. De este modo, el dispositivo trascendía la lógica de archivo para configurarse como espacio dinámico de construcción colectiva y reflexión compartida.

Figura 2: Organización semanal del dispositivo Complementos en Vivo en Padlet (captura de implementación).



Fuente: elaboración propia.

2.2. Participantes

Participaron estudiantes del Máster de Formación del Profesorado en la especialidad de Matemáticas de Educación Secundaria correspondientes a dos cohortes consecutivas.

En la primera cohorte participaron 53 estudiantes, mientras que en la segunda participaron 36. La participación fue voluntaria y se garantizó el anonimato de los datos recogidos.

El perfil de los participantes resulta especialmente relevante, dado que se trata de futuros docentes en proceso de construcción de su identidad profesional. Esta condición añade una dimensión metadidáctica al estudio, ya que los estudiantes no solo experimentan la propuesta formativa, sino que la analizan desde su futura práctica docente.

2.3. Instrumentos de recogida de datos

Para la fase cuantitativa se diseñó un cuestionario ad hoc alineado con las dimensiones del Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza. El instrumento incluyó ítems agrupados en cuatro dimensiones:

- Compromiso e implicación.
- Experiencia didáctica (inmersión, flexibilidad y carácter placentero).

- Relación pedagógica y mediación docente.
- Producción de conocimiento y reflexión metacognitiva.

Se utilizó una escala Likert de cuatro niveles (1 = Muy en desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo).

El cuestionario fue sometido a revisión por expertos en didáctica universitaria con el fin de garantizar la validez de contenido. Asimismo, se estimó la consistencia interna del instrumento, obteniéndose valores aceptables en el marco de estudios exploratorios, con mejores índices en la dimensión de Producción y reflexión metacognitiva.

2.4. Procedimientos

La recogida de datos se realizó al finalizar cada curso académico, una vez completada la implementación del dispositivo. El cuestionario fue administrado en formato digital a través de un formulario online.

En coherencia con el diseño longitudinal, se mantuvo la misma estructura del instrumento en ambas cohortes, garantizando la comparabilidad de los datos.

2.5. Análisis de datos

Los datos cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando software especializado, calculando medias, frecuencias y desviaciones estándar para cada dimensión del cuestionario. Asimismo, se realizó una comparación longitudinal entre cohortes con el fin de identificar patrones de estabilidad y variación.

En cuanto al análisis cualitativo, las respuestas abiertas fueron sometidas a un proceso de codificación temática en dos fases. En una primera fase deductiva, se establecieron categorías alineadas con las dimensiones del Marco Prospectivo (compromiso, experiencia didáctica, relación pedagógica y producción de conocimiento). En una segunda fase inductiva, se identificaron subcategorías emergentes a partir del discurso de los participantes.

La codificación fue revisada de manera iterativa con el fin de garantizar coherencia interna y consistencia interpretativa. Finalmente, los resultados cuantitativos y cualitativos fueron contrastados para identificar convergencias, complementariedades y posibles matices en la percepción del alumnado.

Finalmente, se realizó un proceso de triangulación metodológica y longitudinal, contrastando los resultados cuantitativos y cualitativos entre ambas cohortes con el fin de identificar convergencias, matices y patrones de estabilidad en la implementación del dispositivo.

3. Resultados

Los resultados se presentan organizados en función de las preguntas de investigación. En primer lugar, se exponen los resultados cuantitativos desde una perspectiva longitudinal comparando ambas cohortes. Posteriormente, se presentan los resultados cualitativos derivados del análisis de las preguntas abiertas. Finalmente, se realiza una triangulación interpretativa.

3.1. Resultados cuantitativos

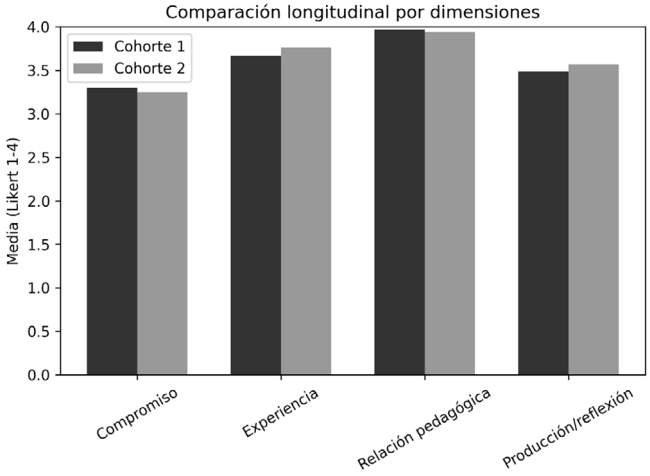
Participaron 53 estudiantes en la primera cohorte y 36 en la segunda. La escala utilizada fue Likert de 1 (Muy en desacuerdo) a 4 (Muy de acuerdo).

Espacio, Tiempo y Educación, v. 13, n. 1, January-June / Enero-junio 2026, pp. 125-142.
e-ISSN: 1698-7802

3.1.1. Estabilidad longitudinal por dimensiones

Con el fin de analizar la estabilidad del dispositivo en el tiempo, los ítems se agruparon en cuatro dimensiones alineadas con el Marco de Prácticas Genuinas: compromiso, experiencia didáctica, relación pedagógica y producción/reflexión.

Figura 3: Comparación longitudinal por dimensiones del Marco de Prácticas Genuinas.



Fuente: elaboración propia.

La Figura 3 evidencia una notable estabilidad longitudinal del modelo. Todas las dimensiones presentan medias elevadas en ambas cohortes, sin variaciones estructurales significativas.

La relación pedagógica se consolida como la dimensión mejor valorada en ambos grupos, con puntuaciones cercanas al máximo de la escala. Este dato sugiere que la mediación docente constituye un elemento estructural del dispositivo, manteniéndose estable en el tiempo.

La experiencia didáctica muestra un ligero incremento en la segunda cohorte, especialmente en los indicadores vinculados a flexibilidad y carácter placentero, lo que apunta a una consolidación progresiva del modelo.

La dimensión producción/reflexión mantiene valores homogéneos en ambas cohortes, indicando que el dispositivo continúa siendo percibido como espacio de construcción metacognitiva.

En conjunto, el análisis descriptivo no evidencia desgaste ni efecto novedad, sino coherencia y estabilidad en la implementación del dispositivo.

Con el propósito de reforzar el análisis longitudinal, se realizaron pruebas t para muestras independientes (Welch) comparando las medias entre cohortes. A nivel de ítems, solo se detectó una diferencia estadísticamente significativa en la participación activa en Complementos en Vivo, con una media inferior en la segunda cohorte (M_1 = 3.05; M_2 = 2.65), t(54.01) = 2.45, p = .018, con un tamaño de efecto moderado (d = −0.59). El resto de las comparaciones no alcanzó significación estadística (p > .05).

Posteriormente, se calcularon índices agregados por dimensión y se replicaron las pruebas inferenciales. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente

significativas entre cohortes en ninguna de las dimensiones analizadas: Compromiso ($t = 0.56$, $p = .581$), Experiencia didáctica ($t = -0.94$, $p = .352$) y Relación pedagógica ($t = 0.76$, $p = .450$). Estos datos refuerzan la estabilidad estructural del modelo entre cohortes consecutivas, indicando que las variaciones observadas a nivel descriptivo no implican cambios significativos en la configuración global del dispositivo.

Asimismo, se estimó la consistencia interna de las dimensiones mediante el coeficiente alfa de Cronbach. En la primera cohorte, los valores oscilaron entre $\alpha = .62$ y $\alpha = .65$, mientras que en la segunda cohorte los coeficientes fueron ligeramente inferiores en algunas dimensiones. Si bien estos valores se sitúan en el límite inferior de los criterios tradicionales de fiabilidad, deben interpretarse considerando varias condiciones metodológicas del estudio.

En primer lugar, el tamaño muestral moderado ($n_1 = 53$; $n_2 = 36$) puede afectar la estabilidad de las estimaciones de consistencia interna, especialmente en escalas breves. En segundo lugar, se observa una elevada homogeneidad en las respuestas, con medias próximas al valor máximo de la escala en diversas dimensiones, particularmente en la relación pedagógica, lo que sugiere un posible efecto techo que reduce la varianza interindividual y, en consecuencia, los coeficientes alfa. Finalmente, el uso de una escala Likert de cuatro puntos, sin opción neutral, limita la dispersión de respuestas y tiende a disminuir los índices de consistencia interna en comparación con escalas de mayor amplitud.

En este sentido, los valores obtenidos pueden considerarse aceptables en el marco de estudios exploratorios en educación superior y coherentes con investigaciones que analizan constructos pedagógicos en contextos reales de aula, donde la variabilidad de las respuestas puede verse condicionada por experiencias formativas altamente valoradas.

De manera específica, la dimensión Producción y reflexión metacognitiva presentó una consistencia interna aceptable en ambas cohortes ($\alpha_1 = .71$; $\alpha_2 = .73$), lo que respalda la coherencia estructural de los ítems que la componen y su validez como dimensión analítica diferenciada dentro del modelo.

Tabla 1: Correlaciones de Spearman entre dimensiones del Marco de Prácticas Genuinas.

Dimensiones	Compromiso	Experiencia didáctica	Relación pedagógica	Producción genuina
		Cohorte 1 (N=53)		
Compromiso	1.00	0.39	0.53	0.30
Experiencia didáctica	0.39	1.00	-0.06	0.90
Relación pedagógica	0.53	-0.06	1.00	-0.05
Producción genuina	0.30	0.90	-0.05	1.00
		Cohorte 2 (N=36)		
Compromiso	1.00	0.52	0.18	0.57
Experiencia didáctica	0.52	1.00	0.47	0.81
Relación pedagógica	0.18	0.47	1.00	0.34
Producción genuina	0.57	0.81	0.34	1.00

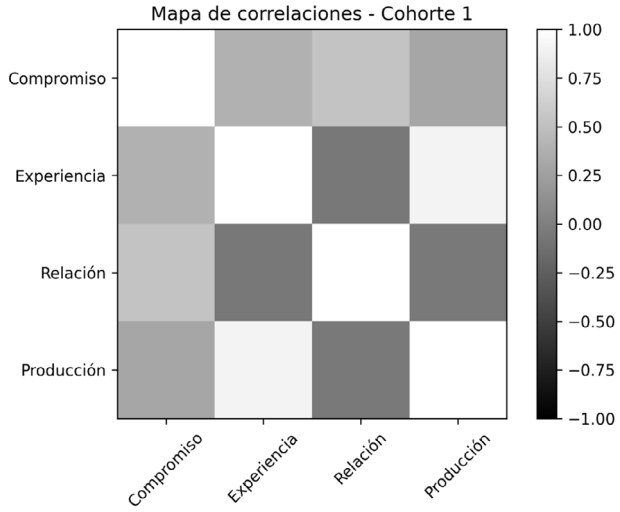
Fuente: elaboración propia.

El análisis correlacional mostró un patrón estable en ambas cohortes, destacando una asociación elevada entre Experiencia didáctica y Producción de conocimiento y reflexión ($\rho_1 = .90$; $\rho_2 = .81$). Este resultado indica que la percepción de una experiencia significativa y flexible se vincula estrechamente con la generación de

Espacio, Tiempo y Educación, v. 13, n. 1, January-June / Enero-junio 2026, pp. 125-142.
e-ISSN: 1698-7802

conocimiento y la reflexión metacognitiva. La mayor interrelación observada en la segunda cohorte sugiere una consolidación estructural del dispositivo. La magnitud de la asociación debe interpretarse en el marco conceptual del modelo, que concibe ambas dimensiones como articuladas dentro de una experiencia formativa integrada, sin implicar independencia predictiva entre ellas.

Figura 4: Mapas de correlaciones entre dimensiones del Marco de Prácticas Genuinas en dos cohortes consecutivas.

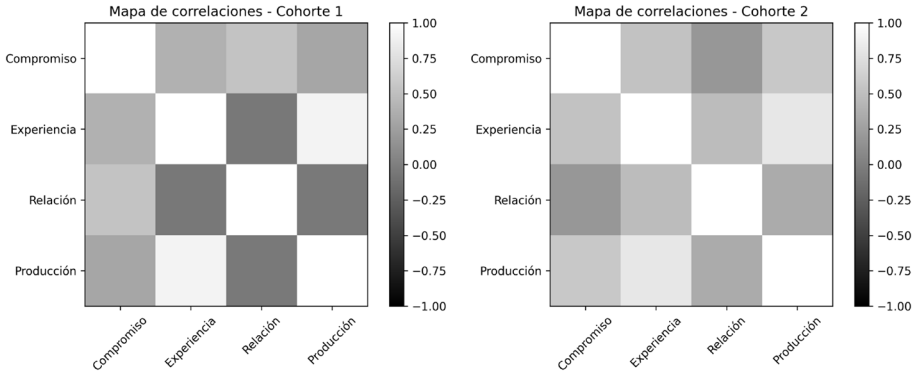


Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Compromiso

El análisis detallado de los indicadores de participación permite matizar la dimensión compromiso.

Figura 5: Participación activa en sesiones síncronas y en el entorno Complementos en Vivo.



Fuente: elaboración propia.

Se observa un ligero incremento en la participación activa durante las sesiones

síncronas en la segunda cohorte. Sin embargo, la participación explícita en el entorno Complementos en Vivo presenta un descenso moderado.

Esta variación no implica una disminución global del compromiso, dado que los indicadores de interés por la asignatura y valoración general de la experiencia se mantienen elevados en ambas cohortes. Más bien, sugiere una reorganización de las formas de intervención, donde la implicación actitudinal no siempre se traduce en participación visible en el entorno digital.

Este comportamiento confirma que el compromiso se manifiesta de manera diversa y no exclusivamente a través de la intervención directa.

3.1.3. Experiencia didáctica

Las dimensiones vinculadas a la experiencia muestran valoraciones altas y estabilidad longitudinal.

Se observa una ligera mejora en la percepción de flexibilidad en la segunda cohorte (véase Tabla 2), lo que apunta a una consolidación del dispositivo. Asimismo, la generación de conocimiento original obtiene puntuaciones elevadas en ambas cohortes ($M_1 = 3.70$; $M_2 = 3.78$). El carácter placentero de la experiencia también se intensifica en la segunda cohorte ($M_1 = 3.59$; $M_2 = 3.74$), al igual que la sensación de involucración e inmersión ($M_1 = 3.39$; $M_2 = 3.65$).

Tabla 2: Dimensión experiencia didáctica.

	Cohorte 1 (N=53) M (DT)	Cohorte 2 (N=36) M (DT)
Aprendizaje flexible	3.64 (0.57)	3.74 (0.45)
Generación de conocimiento original	3.70 (0.46)	3.78 (0.42)
Experiencia grata/placentera	3.59 (0.50)	3.74 (0.45)
Sentirse involucrado/inmerso	3.39 (0.62)	3.65 (0.49)

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Relación pedagógica

La dimensión mejor valorada en ambas cohortes corresponde a la relación pedagógica.

El clima de confianza alcanza valores máximos en la segunda cohorte ($M_2 = 4.00$), manteniendo puntuaciones extremadamente altas en la primera ($M_1 = 3.95$). De igual modo, el favorecimiento de la participación por parte del docente alcanza la puntuación máxima en ambas cohortes ($M_1 = 4.00$; $M_2 = 4.00$).

La retroalimentación constante y la transmisión de conocimientos presentan igualmente medias elevadas, con ligeras variaciones entre cohortes.

Tabla 3: Dimensión relación Pedagógica.

	Cohorte 1 (N=53) M (DT)	Cohorte 2 (N=36) M (DT)
Clima de confianza	3.95 (0.21)	4.00 (0.00)
Participación favorecida por el docente	4.00 (0.00)	4.00 (0.00)
Retroalimentación constante	3.95 (0.21)	3.91 (0.42)
Transmisión de conocimientos	3.95 (0.21)	3.83 (0.39)

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Producción de conocimiento y reflexión

La dimensión producción de conocimiento y reflexión presenta valoraciones

elevadas y estables en ambas cohortes, sin variaciones estructurales relevantes.

El ítem mejor valorado corresponde a la generación de nuevas preguntas (M_1 = 3.70; M_2 = 3.65), lo que indica que el dispositivo no se limita a organizar contenidos, sino que favorece procesos de problematización y apertura intelectual.

De igual modo, la conciencia del propio proceso de aprendizaje alcanza medias altas en ambas cohortes (M_1 = 3.59; M_2 = 3.65), reforzando la dimensión metacognitiva del modelo.

La percepción de que la propia voz formó parte del proceso mantiene puntuaciones elevadas, con un ligero incremento en la segunda cohorte (M_1 = 3.41; M_2 = 3.57). Por su parte, la contribución explícita a la reflexión sobre el aprendizaje presenta las medias más bajas de la dimensión (M_1 = 3.27; M_2 = 3.39), si bien se mantienen en valores claramente positivos.

Tabla 4: Medias y desviaciones típicas de los ítems de la dimensión de reflexión sobre el aprendizaje por cohorte.

	Cohorte 1 (N=53) M (DT)	Cohorte 2 (N=36) M (DT)
Mi voz formó parte del proceso	3.41 (0.54)	3.57 (0.66)
Contribuyó a la reflexión sobre mi aprendizaje	3.27 (0.62)	3.39 (0.65)
Conciencia del propio proceso	3.59 (0.50)	3.65 (0.45)
Generó nuevas preguntas	3.70 (0.46)	3.65 (0.49)

Fuente: elaboración propia.

3.2. Resultados cualitativos

Con el fin de profundizar en la interpretación de los resultados cuantitativos, a continuación se presentan los hallazgos cualitativos derivados del análisis de las respuestas abiertas, que permiten matizar y enriquecer las tendencias observadas.

El análisis de las respuestas abiertas (Cohorte 1: n=53; Cohorte 2: n=36) permitió profundizar en la percepción del alumnado, organizando los discursos en torno a las mismas dimensiones del análisis cuantitativo.

3.2.1. Compromiso

Los discursos reflejan que la implicación estuvo vinculada principalmente al carácter interactivo del dispositivo y a la posibilidad de visualizar el proceso de aprendizaje. Se valora especialmente la posibilidad de documentar lo trabajado y disponer de un espacio compartido que sintetice la experiencia.

No obstante, algunos participantes mencionan diferencias en los niveles de participación entre estudiantes, especialmente en el entorno síncrono.

3.2.2. Experiencia didáctica

La experiencia es descrita como dinámica, organizada y facilitadora del aprendizaje. En ambas cohortes emergen referencias a la utilidad del entorno para estructurar ideas, recoger ejemplos y favorecer la comprensión de la asignatura.

Se subraya el carácter interactivo del dispositivo, así como su contribución a hacer la asignatura “más participativa” y “más clara”.

3.2.3. Relación pedagógica

El clima de confianza aparece como categoría dominante en ambas cohortes. Se destaca la cercanía docente, la retroalimentación constante y la motivación generada durante las sesiones. Las narrativas cualitativas refuerzan los datos cuantitativos, evidenciando que

la mediación docente es percibida como elemento articulador del proceso.

3.2.4. Producción y reflexión

El alumnado valora el dispositivo como espacio que permite reflexionar sobre lo trabajado y tomar conciencia del propio proceso formativo. Se menciona la utilidad para organizar contenidos, conectar teoría y práctica y generar nuevas preguntas.

No se observan críticas estructurales al modelo, sino sugerencias puntuales de mejora relacionadas con la gestión del tiempo o la intensidad de la participación.

3.3. Triangulación de resultados

La triangulación entre datos cuantitativos y cualitativos muestra una clara convergencia en las dimensiones mejor valoradas.

En primer lugar, la elevada puntuación obtenida en la relación pedagógica encuentra respaldo en los discursos, donde el docente es descrito como generador de confianza y facilitador del proceso.

En segundo lugar, la valoración positiva del carácter flexible, inmersivo y placentero del dispositivo se complementa con narrativas que subrayan su utilidad para organizar el aprendizaje y hacerlo más significativo.

Por último, el análisis longitudinal revela una notable estabilidad en las dimensiones estructurales del modelo, con ligeras variaciones en la participación activa. Esta estabilidad refuerza la coherencia del dispositivo con el Marco de Prácticas Genuinas, evidenciando su consolidación en un entorno universitario 100% online.

4. Discusión

El presente estudio tuvo como finalidad analizar, desde un enfoque longitudinal y mixto, en qué medida la experiencia Complementos en Vivo materializa las dimensiones del Marco Prospectivo sobre Prácticas Genuinas de Enseñanza en dos cohortes consecutivas de futuros docentes de Matemáticas en un entorno universitario 100% online. Los resultados permiten responder a las preguntas de investigación y, al mismo tiempo, problematizar algunos supuestos habituales sobre innovación y digitalización en educación superior.

En relación con la P1, los datos muestran niveles elevados y estables de compromiso en ambas cohortes. Sin embargo, se detectó una diferencia estadísticamente significativa en la participación activa en el entorno Padlet, con una media inferior en la segunda cohorte. Este hallazgo introduce una cuestión analítica clave: la distinción entre participación visible y compromiso estructural. Mientras la intervención explícita en el entorno asíncrono disminuye, los indicadores globales de implicación se mantienen altos, en línea con estudios recientes que muestran que la calidad de la interacción digital no se reduce a la frecuencia de intervenciones observables (Bach y Thiel, 2024). La aparente paradoja sugiere que el compromiso no puede medirse exclusivamente mediante métricas de actividad. Cabe hipotetizar una mayor interiorización del dispositivo o un desplazamiento hacia formas de participación síncrona o cognitiva menos visibles. El hallazgo cuestiona así modelos evaluativos centrados en la trazabilidad cuantitativa, coherente con investigaciones que subrayan la necesidad de diseños colaborativos que prioricen calidad sobre volumen de interacción (Oyarzun et al., 2025).

En relación con la P2, la experiencia es percibida como flexible, inmersiva y

placentera, con ligeros incrementos en la segunda cohorte. La estabilidad longitudinal descarta un efecto novedad y apunta a una configuración consolidada. No obstante, la elevada correlación entre Experiencia didáctica y Producción/reflexión (ρ_1 = .90; ρ_2 = .81) exige una lectura crítica. Desde una perspectiva psicométrica, podría sugerir solapamiento conceptual. ¿Se trata de dimensiones diferenciables o de procesos estructuralmente entrelazados? La evidencia coincide con revisiones recientes que identifican la experiencia colaborativa significativa como condición para la producción cognitiva profunda en entornos online (Ransanz Reyes et al., 2025). La interdependencia observada no invalida la diferenciación analítica, pero sí refuerza una concepción integrada del aprendizaje digital. Desde una perspectiva metodológica, este resultado sugiere la conveniencia de seguir refinando el instrumento en futuras investigaciones, con el fin de explorar con mayor precisión la diferenciación empírica entre dimensiones conceptualmente próximas.

En cuanto a la P3, la relación pedagógica emerge como dimensión central, alcanzando valores máximos en clima de confianza y favorecimiento de la participación. Lejos de confirmar narrativas de despersonalización, los resultados indican que la virtualidad intensifica la relevancia de la mediación docente. Este hallazgo dialoga con investigaciones recientes que subrayan que la efectividad del aprendizaje colaborativo online depende críticamente del diseño y de la presencia pedagógica (Montenegro Rueda et al., 2024; Oyarzun et al., 2025). En consonancia con Pattier y Reyero (2022), la tecnología actúa como "actante" que reconfigura la experiencia, pero su impacto no es determinista. En el dispositivo analizado, la herramienta no externaliza la cognición, sino que, mediada profesionalmente, configura un espacio de metacognición sostenida. La estabilidad longitudinal sugiere que el juicio docente constituye el factor decisivo para transformar la virtualidad en experiencia formativa genuina.

Respecto a la P4, los estudiantes perciben que la experiencia favorece la generación de nuevas preguntas, la conciencia del propio proceso y la inclusión de su voz en la construcción del conocimiento. Este resultado se alinea con evidencias que muestran que metodologías activas incrementan aprendizaje significativo en educación superior (Deslauriers et al., 2019) y con modelos colaborativos recientes que destacan la dimensión comunitaria como motor de adaptabilidad y construcción colectiva de sentido (Purbasari et al., 2025). Desde una perspectiva freireana (Freire, 1969, 1979), el dispositivo puede interpretarse como práctica problematizadora. No obstante, la homogeneidad de las respuestas y el posible efecto techo exigen cautela interpretativa: la alta satisfacción no equivale automáticamente a transformación profunda.

En relación con la P5, el análisis longitudinal muestra estabilidad estructural entre cohortes. Más allá de la variación en participación visible, no se observan diferencias significativas en las dimensiones globales. Este patrón sugiere consolidación más que entusiasmo coyuntural. En consonancia con Maggio et al. (2022), la transformación pedagógica no se reduce a la incorporación de herramientas, sino que implica rediseño profundo de condiciones institucionales. La estabilidad refuerza la idea de que Complementos en Vivo opera como configuración didáctica integrada dentro del ecosistema formativo.

En conjunto, los resultados invitan a comprender la transformación digital universitaria como proceso eminentemente didáctico. Tal como señalan Area-Moreira et al. (2024) y Cardona et al. (2023), el ecosistema digital puede potenciar el diseño pedagógico, pero exige competencia profesional y actitud crítica (López-Martín y

Martín-Gutiérrez, 2023). La principal contribución de este estudio radica en aportar evidencia longitudinal de que la coherencia entre experiencia significativa, mediación docente y problematización reflexiva constituye el núcleo estructural de prácticas genuinas en entornos online, en sintonía con investigaciones recientes que sitúan el diseño pedagógico como variable crítica del aprendizaje colaborativo digital (Bach y Thiel, 2024; Ransanz Reyes et al., 2025).

Así, más que demostrar la eficacia de una herramienta específica, el estudio ofrece elementos para repensar la universidad digital desde una perspectiva metadidáctica: experiencia, reflexión y mediación no se superponen accidentalmente, sino que se configuran como dimensiones interdependientes de una práctica formativa estructuralmente integrada.

5. Conclusiones

El presente estudio aporta evidencia longitudinal sobre la implementación de un dispositivo metadidáctico en un contexto universitario 100% online, mostrando que la transformación digital no depende primariamente de la herramienta utilizada, sino del diseño pedagógico que orienta su uso. La estabilidad observada entre cohortes consecutivas sugiere que la experiencia analizada no responde a un efecto novedad, sino a una configuración didáctica consolidada capaz de sostener en el tiempo altos niveles de implicación, reflexión y percepción de aprendizaje significativo.

Uno de los hallazgos más relevantes radica en la centralidad de la relación pedagógica. En un escenario donde la digitalización suele asociarse a automatización o a desplazamiento del rol docente, los datos evidencian que la mediación profesional no solo no desaparece, sino que se convierte en el eje estructural de la experiencia formativa. La virtualidad, lejos de neutralizar la dimensión relacional, exige mayor intencionalidad pedagógica, retroalimentación constante y generación de confianza. Para la comunidad educativa, este resultado refuerza la necesidad de situar el juicio didáctico del profesorado en el centro de los procesos de innovación digital.

Asimismo, la fuerte asociación entre experiencia didáctica y producción de conocimiento invita a repensar la clásica distinción entre “motivación” y “aprendizaje”. En el marco analizado, la experiencia significativa no actúa como elemento accesorio o motivacional, sino como condición estructural para la problematización y la construcción de conocimiento. Esta interdependencia sugiere que, en entornos online, la calidad de la experiencia no puede separarse de la profundidad cognitiva del aprendizaje. Para la formación inicial del profesorado, ello implica comprender que diseñar experiencias inmersivas y flexibles no es una cuestión estética o instrumental, sino epistemológica.

La diferencia detectada en la participación visible entre cohortes introduce, además, una reflexión crítica sobre cómo se mide la implicación en entornos digitales. La disminución en la intervención explícita en el espacio colaborativo no se tradujo en menor compromiso global, lo que sugiere que las métricas centradas exclusivamente en la actividad observable pueden ofrecer una imagen parcial del proceso formativo. Este hallazgo interpela a las instituciones de educación superior a revisar sus indicadores de calidad en modalidades online, evitando reducir la participación a la cuantificación de interacciones.

No obstante, los resultados deben interpretarse con cautela. La homogeneidad de las valoraciones y los posibles efectos techo limitan la capacidad discriminativa del instrumento, y el peso específico de la mediación docente plantea interrogantes

sobre la transferibilidad del modelo a contextos con menor coherencia pedagógica. Estas limitaciones no invalidan los hallazgos, pero subrayan la necesidad de continuar investigando cómo se articulan experiencia, reflexión y mediación en distintos escenarios formativos.

En términos más amplios, el estudio contribuye a desplazar el foco de la discusión sobre transformación digital universitaria desde la tecnología hacia la didáctica. La innovación no reside en la adopción de plataformas o herramientas colaborativas, sino en la capacidad de integrarlas dentro de un proyecto pedagógico que promueva problematización, construcción colectiva de conocimiento y desarrollo de identidad profesional. Para la comunidad educativa, este desplazamiento implica asumir que la digitalización no es un destino, sino un proceso que exige reflexión crítica y responsabilidad pedagógica.

En definitiva, la experiencia analizada muestra que es posible configurar entornos online que no simplifiquen ni externalicen el pensamiento, sino que lo estructuren y lo profundicen. La clave no está en la herramienta, sino en la coherencia entre diseño, mediación y sentido formativo. Desde esta perspectiva, la universidad digital no debe aspirar únicamente a ser más flexible o accesible, sino a ser epistemológicamente más exigente y pedagógicamente más consciente.

Entre las limitaciones, destaca el tamaño muestral moderado y la posible presencia de efecto techo, que reduce sensibilidad métrica. Futuros estudios deberían ampliar el número de ítems por dimensión, incorporar indicadores conductuales de participación (más allá de la autopercepción) y contrastar el dispositivo en otras titulaciones y universidades para explorar transferibilidad. Como implicación, los resultados apoyan políticas institucionales que prioricen el desarrollo pedagógico-digital docente y el diseño de experiencias metadidácticas sostenibles, antes que la adopción instrumental de herramientas.

Referencias

Area-Moreira, M., Del Petre, A., Sanabria-Mesa, A. L. y Sannicolás-Santos, B. (2024). Not all AI tools are created equal. Analysis of smart applications for university teaching. *Digital Education Review, 45*, 141–149. https://doi.org/10.1344/der.2024.45.141-149

Area-Moreira, M., Valverde-Berrocoso, J. y Rubia-Avi, B. (2025). *Transformación digital de la enseñanza universitaria: Analíticas académicas y escenarios de futuro*. Colección Horizontes Universidad. https://octaedro.com/wp-content/uploads/2025/11/9788410792081.pdf

Bach, A. y Thiel, F. (2024). Collaborative online learning in higher education—quality of digital interaction and associations with individual and group-related factors. *Frontiers in Education, 9*, 1356271. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1356271

Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company. https://wwnorton.com/books/the-second-machine-age

Burbules, N. (1999). *El diálogo en la enseñanza: teoría y práctica*. Amorrortu.

Cardona, M. A., Rodríguez, R. J. y Ishmael, K. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf

Castells, N. (2018). *La guerra de los mundos. La narrativa transmedia en educación*. UoC Editorial. https://www.editorialuoc.com/la-guerra-de-los-mundos_1

Deslauriers, L., McCarty, L. S., Miller, K., Callaghan, K. y Kestin, G. (2019). Measuring actual learning versus feeling of learning in response to being actively engaged in the classroom. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 116*(39), 19251–19257. https://doi.org/10.1073/pnas.1821936116

Freire, P. (1969). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo Veintiuno editores.

Freire, P. (1979). *Pedagogía del oprimido*. Siglo Veintiuno editores.

Frey, T. (2012, Feb 3). *2 Billion Jobs to Disappear by 2030*. Futurist Speaker. https://futuristspeaker.com/business-trends/2-billion-jobs-to-disappear-by-2030

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill Education.

Jackson, P. (2002). *Práctica de la enseñanza*. Amorrortu.

Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Organización Panamericana de la Salud.

Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Paidós.

López-Martín, E. y Martín-Gutiérrez, S. (2023). *Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Vicerrectorado de Innovación Educativa. UNED.

Maggio, M. (2015). Tenemos que cambiar las preguntas. Entrevista a Juana María Sancho. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, 37*, 119–124.

Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Paidós. https://marianabmaggio.com/libros/reinventarlaclase

Maggio, M. (2022). Esclerotización o salto hacia adelante. Prácticas de la enseñanza en la universidad emergente de la pandemia. *Didac,* (80), 62–69. https://didac.ibero.mx/index.php/didac/article/view/103

Maggio, M., Lion, C. y Jacubovich, J. (2022). Las prácticas de la enseñanza en entornos virtuales: dimensiones didácticas emergentes en el contexto de aislamiento. *Voces de la Educación,* (5), 83–115. https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/550

Montenegro Rueda, M., Fernández Cerero, J., Fernández Cerero, D. y López Meneses, E. (2024). Perspectives on online learning: Advantages and challenges in higher education. *Contemporary Educational Technology, 16*(4), ep525. https://doi.org/10.30935/cedtech/15011

Mosquera Gende, I. (2022). Flexibilizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en una universidad online. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa,* (79), 199–213. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2351

Oyarzun, B., Kim, S., Maxwell, D., Schaefer, D. y Conklin, S. (2025). The design and effectiveness of online collaborative work. *Journal of Computing in Higher Education.* https://doi.org/10.1007/s12528-025-09472-2

Pattier, D. y Reyero, D. (2022). Aportaciones desde la teoría de la educación a la investigación de las relaciones entre cognición y tecnología digital. *Educación XX1, 25*(2), 223–241. https://doi.org/10.5944/educxx1.31950

Purbasari, I., Yusuf, M., Subagya, Marmoah, S. y Alali, A. A. (2025). Development of a community-based social collaborative e-learning model for adaptability of higher education students in Indonesia. *Frontiers in Education, 10*, 1487484. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1487484

Ramírez-Montoya, M. y Lugo-Ocando, J. (2020). Revisión sistemática de métodos mixtos en el marco de la innovación educativa. *Comunicar, 65*, 9–20. https://doi.org/10.3916/C65-2020-01

Ransanz Reyes, E., Arana-Cuenca, A. y Manzanal Martínez, A. I. (2025). Recommendations for designing collaborative activities in online higher education: a systematic review. *Journal of Technology and Science Education, 15*(1), 4–17. https://doi.org/10.3926/jotse.2818

Rose, F. (2011). *The Art of Immersion: how the digital generation Is Remaking hollywood, Madison Avenue, and the Way We Tell Stories*. W. W. Norton & Company.

Ruiz Domínguez, M. Á. y Maggio, M. (2026). La transformación de la enseñanza universitaria: Una visión comparada entre Argentina y España. *Educar*, 1–21. https://doi.org/10.5565/rev/educar.2485