

Artículo de Investigación

La aplicación de la metodología innovadora *flipped classroom* en el ámbito de la Educación Superior

The application of the innovative flipped classroom methodology in the field of Higher Education

María José Galvis Doménech¹: Universidad de Valencia, España.

Maria.Jose.Galvis@uv.es

Gemma Cortijo Ruiz: Universidad de Valencia, España.

gemma.cortijo@uv.es

Carmen Carmona Rodríguez: Universidad de Valencia, España.

carmen.Carmona@uv.es

Fecha de Recepción: 20/05/2024

Fecha de Aceptación: 11/09/2024

Fecha de Publicación: 28/10/2024

Cómo citar el artículo

Galvis, M., Cortijo, G. y Carmona, C. (2024). La aplicación de la metodología innovadora *flipped classroom* en el ámbito de la Educación Superior [The application of the innovative flipped classroom methodology in the field of Higher Education]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-582>

Resumen

Introducción: El interés notorio por innovar metodológicamente en el ámbito educativo ha constatado la necesidad de avanzar en el ámbito de la Educación Superior. La metodología docente denominada *flipped classroom* o “aula invertida” consiste en invertir el orden tradicional de la enseñanza, lo cual implica que el alumnado adquiere e interioriza la materia concreta de una asignatura con anterioridad a que tenga lugar la sesión planificada. **Metodología:** Se aplicó el aula invertida en la asignatura de Antropología de la Educación durante el curso académico 2024/2025 y se evaluó su impacto en el estudiantado a través de un cuestionario elaborado *ad hoc*. Se obtuvo un total de 73 respuestas. **Resultados:** Destacó el posicionamiento favorable generalizado sobre la implementación de dicha metodología y su utilidad para abordar el contenido de la asignatura; al tiempo que más del 60% consideró que las metodologías docentes educativas actuales se hallan obsoletas en la Educación Superior. **Discusión:** El incremento en los niveles de participación por parte del alumnado repercute directamente en un mayor compromiso con la asignatura. **Conclusiones:** Esta metodología

¹ Autor Correspondiente: María José Galvis Doménech. Universidad de Valencia (España).

favorece el desarrollo de un aprendizaje significativo al existir una interacción real, auténtica y de mayor profundidad con respecto a los objetos de aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje significativo; aula invertida; *flipped classroom*; Educación Superior; innovación; metodología docente; motivación; trabajo autónomo.

Abstract

Introduction: The notable interest in methodological innovation in the educational field has confirmed the need to advance in the field of Higher Education. The teaching methodology called flipped classroom or “inverted classroom” consists of reversing the traditional order of teaching, which implies that students acquire and internalize the specific material of a subject before the planned session takes place. **Methodology:** The flipped classroom was applied in the subject of Anthropology of Education during the 2024/2025 academic year and its impact on the student was evaluated through a questionnaire developed ad hoc. A total of 73 responses were obtained. **Results:** The generalized favorable positioning on the implementation of this methodology and its usefulness to address the content of the subject stood out; while more than 60% considered that current educational teaching methodologies are obsolete in Higher Education. **Discussion:** The increase in the levels of participation on the part of the students directly impacts a greater commitment to the subject. **Conclusions:** This methodology favors the development of meaningful learning as there is a real, authentic and deeper interaction with respect to the learning objects.

Keywords: significant learning; inverted classroom; flipped classroom; Higher education; innovation; teaching methodology; motivation; autonomous work.

1. Introducción

El interés notorio por innovar metodológicamente en el ámbito educativo ha constatado la necesidad de avanzar, de igual modo, en el ámbito de la Educación Superior. En esta dirección, la universidad –entendida como una entidad viva y fluctuante– está vislumbrando avances que repercuten positivamente en la calidad de la enseñanza. Ejemplo de ello es la innovación educativa. Se trata de un proceso de cambio con respecto a los métodos tradicionales de la enseñanza, basado en cuatro elementos: las personas, el conocimiento, los procesos y la tecnología (Educo, 2024). Por consiguiente, cada uno de dichos elementos resulta primordial en la ecuación, y de no contemplarse conjuntamente, es posible que la innovación educativa no cumpla con su cometido.

La metodología docente denominada *flipped classroom* o “aula invertida” consiste en invertir el orden tradicional de la enseñanza, lo cual implica que los y las estudiantes adquieren e interiorizan la materia concreta de una asignatura con anterioridad a que tenga lugar la sesión planificada. En este sentido, el alumnado ya no es considerado un mero receptor pasivo de contenidos, el cual acostumbraba a sentarse en el aula para adquirir dichos contenidos; sino que pasa a ser el foco activo del proceso de aprendizaje (Díaz-Barriga, 2011). Es decir, estudian los conceptos en casa gracias a los materiales proporcionados por el profesorado y –una vez en el aula–, se destina la sesión a realizar actividades prácticas, discusiones y resolución de dudas, conducentes todas ellas a fomentar el aprendizaje activo del alumnado. De este modo, el tiempo disponible en el aula es economizado y permite un abordaje más profundo del temario. Además, contribuye a reformular o repensar el rol preestablecido del docente y del alumno (del Arco *et al.*, 2022).

Esta metodología ha adquirido popularidad en los últimos años, y esto se ha visto reflejado en los estudios llevados a cabo al respecto. El grupo de investigación conformado por del Arco *et*

al. (2022) analizó internacionalmente la producción científica derivada de la implementación de dicha metodología. Obtuvo un total de 2.195 artículos publicados en el periodo comprendido entre 2007 y 2013 donde la evidencia científica corroboraba que la *flipped classroom* se trataba de un modelo didáctico que incrementaba entre el estudiantado el nivel de satisfacción y motivación en el proceso de aprendizaje. Presenta una gran capacidad para fomentar la participación activa de los estudiantes, promover el aprendizaje colaborativo y personalizado, y mejorar la comprensión de los conceptos. En la actualidad, la *flipped classroom* se utiliza en universidades y centros de Educación Superior de todo el mundo para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. El cambio de metodología educativa ha demostrado efectividad para reducir la deserción escolar, además de mejorar el rendimiento y motivación, e incrementar la percepción del alumno, ya que, al favorecer el trabajo autónomo, colaborativo y de autoaprendizaje, este es percibido como un método más flexible y adaptable (Sánchez y Arrufat, 2016; Touchton, 2015).

Algunos grupos de investigación han ahondado sobre esta cuestión y han compartido publicaciones al respecto, las cuales han servido de guía para el trabajo que aquí se presenta. Abad-Segura y González-Zamar (2019) ya constató con su estudio la exigencia de adaptar las nuevas propuestas metodológicas a la realidad en la Educación Superior y justificó que la *flipped classroom* adquiere mayor importancia en las aulas universitarias debido a su enfoque constructivista.

Tradicionalmente, la figura del docente en el ámbito universitario quedaba relegada a transmitir conocimientos de forma magistral; sin embargo, la cuestión cambia cuando debe repensar su papel en pleno siglo XXI. Lo que se le demanda es que sea un orientador y guíe en el proceso formativo, compartiendo todo su conocimiento y saber hacer, lo cual incluye infinidad de posibilidades creativas que obedecen, afortunadamente, a la libertad de cátedra. El profesorado puede confeccionar vídeos, podcasts, lecturas interactivas y otros recursos digitales para que los estudiantes los revisen antes de la clase. De hecho, el empleo de los recursos interactivos con fines didácticos se ha visto incrementado a raíz de la pandemia del COVID-19 (Barros *et al.*, 2020).

Algunos autores como Peña-Acuña y Jaramillo (2024) estiman imprescindible modificar algunos aspectos en el paradigma de la Educación Superior para adaptarnos a las exigencias de esta nueva realidad derivada de la crisis sanitaria internacional. Estos autores hacen hincapié en cómo la pandemia ha evidenciado la necesidad de una transformación profunda en la forma en que se imparte la educación. La emergencia sanitaria ha acelerado la adopción de tecnologías educativas y ha puesto de relieve la importancia de la flexibilidad y la adaptabilidad en los entornos de aprendizaje. Por ello, los autores consideran necesario integrar estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje autónomo y la capacidad de los estudiantes para gestionar su propio aprendizaje. Proponen la implementación de modelos híbridos que combinen lo mejor de la educación presencial y la educación a distancia, aprovechando las ventajas de cada modalidad. Además, enfatizan la importancia de desarrollar competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes, para asegurar una transición fluida hacia estos nuevos entornos de aprendizaje.

Estos autores también destacan la necesidad de una mayor personalización del aprendizaje. La tecnología permite adaptar los contenidos y las metodologías a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que puede mejorar significativamente los resultados educativos. Por último, Peña-Acuña y Jaramillo (2024) abogan por una colaboración más estrecha entre las instituciones educativas y el sector tecnológico, para crear soluciones innovadoras que respondan a los desafíos actuales y futuros de la educación superior.

En resumen, la crisis sanitaria internacional ha catalizado una serie de cambios que estaban en marcha, pero que ahora se han convertido en imprescindibles para garantizar una Educación Superior de calidad. Los docentes deben estar preparados para enfrentar estos nuevos desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En virtud de lo anterior, es impensable dejar la tecnología relegada a un segundo plano, pues forma parte de nuestro día a día; y en la metodología de *flipped classroom* es completamente necesaria como estrategia para que el alumnado trabaje de forma independiente previa a la sesión presencial. En el trabajo de Carrión *et al.* (2024), se analizó la implicación que presentaba la metodología *flipped classroom* en combinación con la ludificación en un entorno de aprendizaje online. Los resultados apuntaron un impacto positivo en todos los aspectos evaluados tras la implementación de la experiencia innovadora, donde presentar al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje mejora los resultados educativos obtenidos (Carrión *et al.*, 2024).

En el estudio presentado anteriormente se debatió ampliamente el papel de la formación docente, donde debía promocionarse un mayor uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante, TIC) entre profesorado y alumnado dadas sus repercusiones en la Educación Superior. En esta dirección, Duarte y Mojarro (2015) apuntaron que el éxito del proceso de enseñanza mediado por las TIC dependerá del uso de dichos recursos por parte de los responsables en el aula. Sin embargo, esta tendencia no puede ser vista de modo unidireccional, ni depende en exclusiva del profesorado, sino que éste debe adaptarse a su vez a la demanda formativa de su alumnado. En esta línea, vislumbramos una creciente presencia en el ámbito educativo de la figura de un nuevo tipo de estudiante: aquel con una percepción distinta de la acción y la realidad (ubicuidad, conectividad, horizontalidad, etc.) que posee los recursos tecnológicos suficientes para adaptarse al nuevo paradigma pedagógico.

De forma generalizada, tal y como apuntan García-Gil y Cremades-Andreu (2019, p. 103):

“experiencias previas (Gilboy et al., 2015; Pienta, 2016), han mostrado los beneficios del flipped classroom en torno a las siguientes cuestiones:

- a) el eficiente uso del tiempo de la sesión presencial;*
- b) las oportunidades de aprendizaje activo;*
- c) el incremento de la interacción entre profesor-alumno;*
- d) el aprovechamiento de múltiples estilos de aprendizaje; y*
- e) el desarrollo del aprendizaje autónomo”.*

Contrariamente, también suscita ciertas críticas sobre aspectos como:

- a) La consideración de los dispositivos electrónicos como una versión actualizada del método tradicional de enseñanza.
- b) La necesidad de una mayor reflexión sobre los modelos de aprendizaje basados en plataformas digitales; y
- c) La falta de una guía de desarrollo de acciones y de actividades a realizar (Chen *et al.*, 2014; Herreid y Schiller, 2013).

Como respuesta al panorama actual educativo, este estudio piloto tuvo por objetivo implementar una metodología docente innovadora como es la *flipped classroom* en asignaturas

impartidas en dos grados de la Universidad de Valencia y evaluar, al mismo tiempo, el impacto y la acogida de la misma en el ámbito de la Educación Superior. En sintonía con el objetivo propuesto, se plantea la siguiente hipótesis: la metodología educativa innovadora *flipped classroom* contribuye a la adquisición de conocimientos y competencias en las materias impartidas en el ámbito de la Educación Superior.

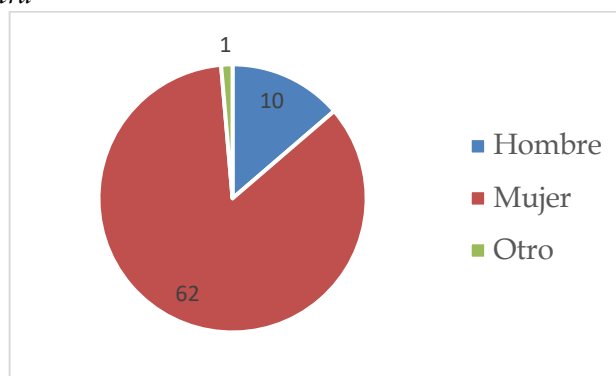
2. Metodología

Esta metodología innovadora se implementó en la asignatura de “Antropología de la Educación” durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2023/2024. Dicha asignatura se imparte en el grado de Pedagogía y de Educación Social ofertados en la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Valencia, España. Los dos grupos participantes procedían del primer curso de Pedagogía y del segundo curso de Educación Social, respectivamente, y su horario estaba comprendido en la franja de la tarde. El primero de ellos se trató de un grupo cuya lengua vehicular era el castellano y estuvo conformado por un total de 52 estudiantes (de los cuales, 7 eran hombres y el resto, mujeres). El segundo grupo tenía como lengua vehicular el valenciano y lo componían un total de 37 alumnos y alumnas (eran 6 hombres matriculados y 31 mujeres). Respecto a los resultados académicos del alumnado, en ambos grupos aprobó más del 90% del alumnado en la primera convocatoria. La implementación de esta metodología en los dos grupos respondió a criterios de accesibilidad, ya que formaban parte del POD (Plan de Ordenación Docente) en los que las docentes responsables de este trabajo impartieron docencia.

Con el objetivo de evaluar el impacto y la acogida de la metodología educativa *flipped classroom* por parte del alumnado universitario, en ambos grupos, se creó un cuestionario *ad hoc* con la herramienta *Google Forms*. Se trata de un recurso gratuito puesto a disposición de la población general para elaborar sencillos cuestionarios, cuyos resultados pueden descargarse directamente en hojas de cálculo y permiten la realización de pruebas estadísticas. Las docentes responsables del trabajo que aquí se presenta aunaron esfuerzos en la confección de dicho cuestionario con objeto de recoger de la forma más completa posible los ítems o aspectos pertinentes para conocer la metodología en cuestión. Esta aplicación, una vez elaborado el cuestionario, ofrece la oportunidad de generar un enlace para compartirlo con cualquier persona desde cualquier ubicación de forma muy sencilla. Así pues, se hizo uso del Aula Virtual de la Universidad de Valencia para difundir el enlace entre los estudiantes universitarios que debían cumplimentarlo.

Una vez concluido el cuatrimestre y todas las actividades previstas en el cronograma, se solicitó al alumnado que respondiera de forma totalmente anónima durante los primeros minutos de la última sesión de la asignatura. Previamente se confirmó que no era necesario obtener la autorización del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Universidad de Valencia para llevar a cabo esta investigación. Sin embargo, se siguieron sus recomendaciones generales para garantizar el anonimato de los y las participantes.

Por otro lado, el día de la cumplimentación del mismo se preveía una asistencia numerosa del alumnado, un total de 89 personas. Sin embargo, se personaron solamente 73, que son aquellas que respondieron al cuestionario. Por tanto, la muestra de este estudio está compuesta por un total de 73 respuestas del alumnado (41 procedentes del grupo de Pedagogía y 32 del de Educación Social). Más concretamente, la muestra está constituida por 10 hombres y 62 mujeres, encontrándose un único sujeto que se ha identificado con un género distinto al categorizado como hombre o mujer (Figura 1).

Figura 1.
Distribución de la muestra

Fuente: Elaboración propia (2024).

Respecto al cuestionario, éste constaba de 20 preguntas entre las que se hallaban inicialmente un conjunto de datos sociodemográficos (edad, género, titulación, formación previa, calificación media y, si era el caso, primera opción en la selección del grado). Le seguían cuestiones relativas a la metodología empleada en la asignatura (evaluadas a través de una escala Likert) como, por ejemplo: si conocían o habían trabajado con esta metodología previamente, posicionamiento sobre su empleo en el aula, actitudes del profesorado, dinámicas de trabajo, utilidad para adquirir conocimientos, dedicación del alumnado, etc. En tercer lugar, se hallaban aquellas relativas a la proyección laboral, entre las que destacan la utilidad de desarrollar competencias aplicables en el futuro, si facilita la interiorización de conceptos y competencias, entre otras. Finalmente, un apartado de valoración general para conocer si recomendarían esta metodología a otros estudiantes y si les gustaría que su uso fuera extendido a toda la Educación Superior, además de contemplar una pregunta abierta para que pudieran expresarse sobre posibles mejoras metodológicas en la asignatura.

La técnica de análisis de datos aplicada fue cuantitativa, descriptiva y correlacional (McMillan y Schumacher, 2010). Se empleó el software estadístico SPSS V.26, herramienta de uso extendido entre la comunidad científica que posibilita que otros investigadores puedan replicar el estudio o evaluar su rigor metodológico. Por un lado, se realizó una descripción de los resultados obtenidos en el cuestionario para cada uno de los ítems y, por otro lado, se llevaron a cabo dos tipos de pruebas estadísticas con el fin de analizar la existencia de posibles correlaciones entre los factores Edad, Género, Rendimiento académico y Titulación y el impacto que la metodología *flipped classroom* ha generado en el alumnado participante. Para ello, se realizó, por un lado, la prueba de Spearman y, por otro lado, la prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

3. Resultados

En primera instancia, se recabaron los datos sociodemográficos de los participantes. Los datos obtenidos al respecto señalan que, del total de la muestra, el 84.7% se identificó como mujer, el 13.9% como hombre y el porcentaje restante, otro. La edad estuvo repartida en diversos tramos, de 17 a 19, de 20 a 21, y de 22 a 24, de forma paritaria, el 31.5%; mientras que el alumnado restante se situaba, minoritariamente, entre la franja de 25 a 30 años. La formación de procedencia previamente a comenzar el grado universitario estuvo, igualmente, repartida. El 44.4% del alumnado provenía de Bachillerato, el 45.8% de un Grado Superior, y los restantes de otros grados universitarios. El 61.1% de la muestra sí que escogió su grado como primera opción y el 38.9% lo hizo como segunda o tercera alternativa. La calificación media general del

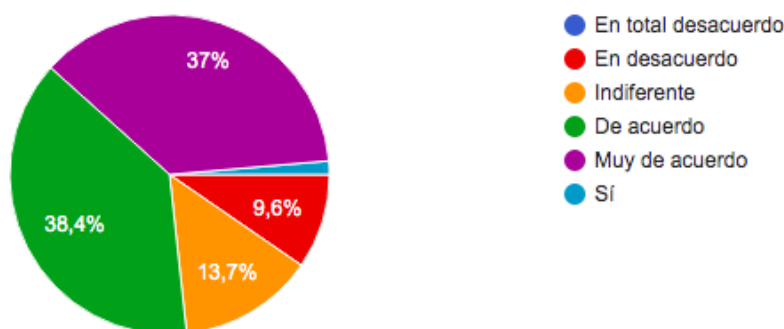
grado fue de 6.1 hasta la fecha, teniendo en cuenta que eran estudiantes de primero o segundo curso de grado.

La segunda parte de los resultados respondió a la evaluación de la metodología *flipped classroom*. El 78.1% del alumnado señaló no conocer dicha metodología innovadora con anterioridad a cursar la asignatura de Antropología de la Educación. En la cuestión referente a la implementación de la ludificación como herramienta educativa, solamente el 22.2% sabía a qué se refería este concepto con anterioridad. A colación con la pregunta anterior, se aprecia cómo un 64.4% del alumnado considera que las actuales metodologías educativas en el ámbito universitario se encuentran obsoletas, junto con un 26% que señaló “tal vez”. Un porcentaje ínfimo del alumnado respondió que no están obsoletas bajo su criterio. En este bloque también tuvo cabida la valoración de la actitud del profesorado para velar por el éxito de esta nueva metodología, donde cerca del 40% estuvo “de acuerdo” y el 25% “muy de acuerdo” en que hubo una actitud motivadora por parte del profesorado.

Respecto a la utilidad de la ludificación en esta asignatura (Figura 2), cerca del 40% del alumnado respondió estar de “acuerdo” o “muy de acuerdo” y más del 60% apostó por que esta metodología les resultó adecuada para el abordaje del contenido expreso de la asignatura (Figura 3). En este sentido, cerca de un 80% del total estimó “suficiente”, “bastante” o “mucho” el nivel de contenido que les había ayudado a aprender el *flipped classroom* en esta asignatura (Figura 4). Por consiguiente, entre los resultados más destacados vislumbramos una acogida favorable generalizada sobre la implementación de dicha metodología y su utilidad para abordar el contenido de la asignatura, lo cual se recoge en otra de las cuestiones (Figura 5).

Figura 2.

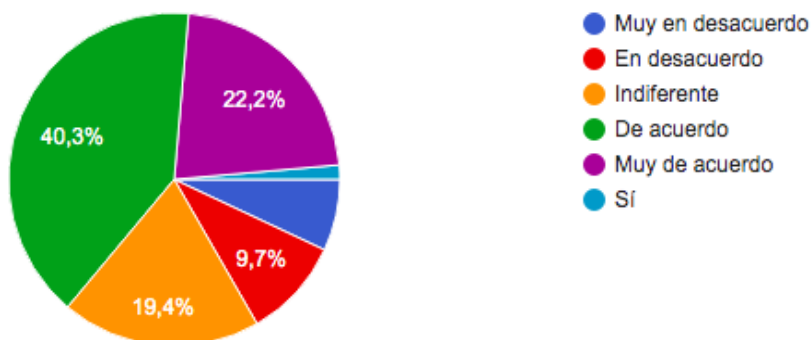
Utilidad de la ludificación en la asignatura de Antropología de la Educación



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 3.

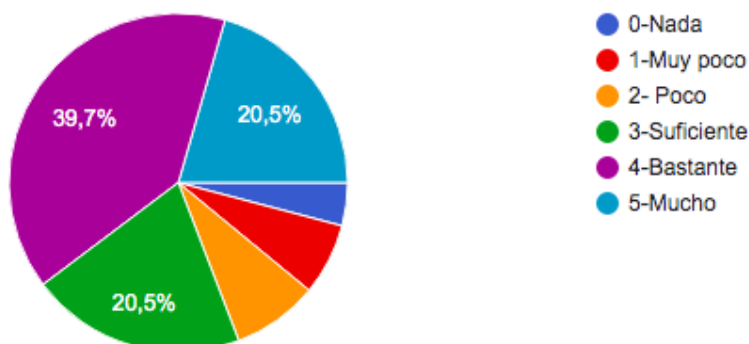
La metodología flipped classroom resultó adecuada para el abordaje del contenido de la asignatura



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 4.

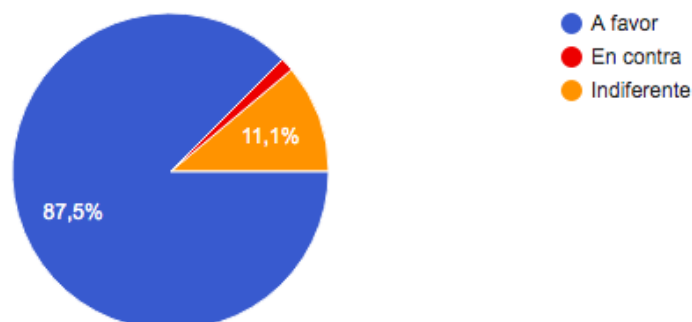
Nivel de contenido que te ha ayudado a aprender esta metodología



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 5.

Posicionamiento del alumnado frente a la innovación educativa en el aula.

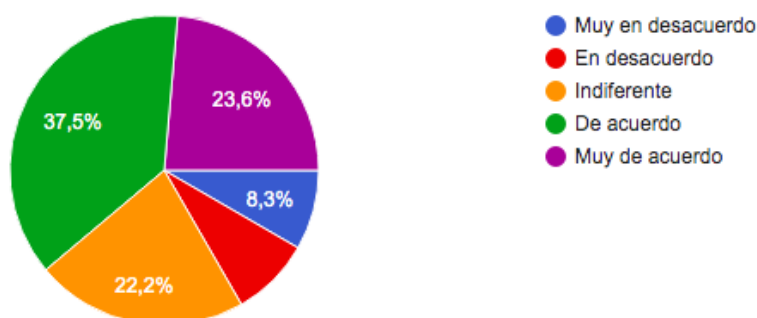


Fuente: Elaboración propia (2024).

La tercera parte de los resultados está vinculada a la proyección laboral. El 37.5% de los estudiantes manifestó estar “de acuerdo” y el 23.6% “muy de acuerdo” en que la metodología *flipped classroom* tiene una repercusión positiva en la futura competencia profesional (Figura 6). En esta línea, cobra relevancia la práctica de dinámicas grupales (ya que en el mercado laboral es de vital importancia el trabajo colaborativo) al tiempo que se potencia el trabajo autónomo. Así pues, casi la mitad del alumnado (48.6%) ratificó la importancia que podrían tener las dinámicas grupales en la repercusión profesional, al tiempo que el 26.4% se mostró “muy de acuerdo”; sin olvidar que esta metodología también conllevó más horas de trabajo autónomo (así lo estimó el 35.6% del alumnado frente a la mayoría, el 60.3% que creyó que éste variaba dependiendo del tema previsto en la asignatura).

Figura 6.

Repercusión positiva en la futura competencia profesional.



Fuente: Elaboración propia (2024).

En el último apartado de valoración general, el 59.9% de los estudiantes estuvo “de acuerdo” y el “muy de acuerdo” en recomendar esta metodología a otros estudiantes. Mientras que el 61.6% propugnaron que debería de implementarse esta metodología en más asignaturas de su grado.

Finalmente, en la pregunta abierta destinada a que el alumnado pudiera explayarse en su valoración, destacaron positivamente los siguientes comentarios: “creo que es una manera lúdica y dinámica de aprender”, “la dinámica de la ludificación es buena” y “todo correcto”; sin embargo, también se contemplan otros más críticos como los siguientes: “la metodología está bien pensada, pero no hemos tenido mucho tiempo para disfrutarla” o “no realizar tanto trabajo en casa porque tenemos poco tiempo”. En síntesis, las valoraciones son mayoritariamente positivas a pesar de haber remarcado algunos alumnos el poco tiempo que disponían para prepararse el contenido de las sesiones. Es cierto que al tratarse de un formato de “aula invertida” al que no están acostumbrados, se requiere destinar más tiempo de trabajo autónomo para realizar las actividades previstas para así llevar a cabo su posterior exposición y debate en clase.

Por otro lado, se llevó a cabo la prueba de Spearman con el fin de analizar si existía algún tipo de relación entre la edad del alumnado y su percepción sobre este tipo de metodología. Los resultados muestran que existe una correlación negativa débil entre la edad y la percepción de la metodología *flipped classroom*. Sin embargo, esta correlación no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Tabla 1.

Correlación entre la edad del alumnado y el impacto de la metodología flipped classroom

Rho de Spearman	Coeficiente
	-0.176

Fuente: Elaboración propia (2024).

El tamaño del efecto para la correlación de Spearman, medido como la proporción de varianza explicada (r^2), es aproximadamente 0.031. Esto significa que solo el 3.1% de la varianza en la percepción del alumnado sobre la metodología *flipped classroom* puede ser explicada por la edad del alumnado. Este es un tamaño de efecto especialmente pequeño, lo que refuerza la conclusión de que la relación entre la edad y metodología no es significativa ni fuerte en este caso.

Posteriormente, se analizó la correlación entre la calificación media del alumnado y el impacto de la metodología *flipped classroom* en el alumnado. Los resultados indican que, en este caso, no existe una correlación significativa entre las calificaciones del alumnado y su percepción positiva sobre la metodología mencionada. La correlación es negativa, muy débil, y no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, no se puede concluir que las calificaciones estén relacionadas con un impacto positivo en el alumnado generado por el empleo de esta metodología en el contexto analizado. Por último, se aprecia que el tamaño del efecto se califica de muy débil.

Tabla 2.

Correlación entre la calificación media del alumnado y el impacto de la metodología flipped classroom

Rho de Spearman	Coeficiente
	-0.040

Fuente: Elaboración propia (2024).

A continuación, con el objetivo de analizar si existía algún tipo de relación entre el grado que estudia el alumnado, ya sea el Grado de Pedagogía o el Grado de Educación Social, y el impacto de esta metodología en el alumnado se llevó a cabo la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados, presentados en la tabla 3, evidencian que la titulación sí que guarda relación estadística entre la titulación y el impacto de la metodología *flipped classroom* ($p < 0.05$). La significancia estadística sugiere que los estudiantes de Pedagogía y Educación Social tienen percepciones diferentes respecto al impacto que ha generado en ellos el método implementado.

Tabla 3.

Prueba de Chi-cuadrado en relación con la titulación y el impacto de la metodología flipped classroom

Chi-cuadrado de Pearson	Estadístico	P-valor	gl
	8.149	0.043*	3

Nota. *0.05 **0.01 ***0.001.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Por último, también se analiza la relación entre el género y la percepción positiva del alumnado sobre la metodología *flipped classroom* mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados, presentados en la tabla 4, ponen de manifiesto que no existe una relación estadísticamente significativa entre el género y la percepción positiva del alumnado sobre la metodología *flipped classroom* ($p > 0.05$).

Tabla 4.

Prueba de Chi-cuadrado en relación con el género y el impacto de la metodología flipped classroom

Chi-cuadrado de Pearson	Estadístico	P-valor	gl
	4.853	0.901	10

Fuente: Elaboración propia (2024).

4. Discusión

Un nuevo horizonte pedagógico se abre camino en el ámbito de la Educación Superior con la implementación y el desarrollo de propuestas educativas innovadoras como es la *flipped classroom*. Con la irrupción en el siglo XXI de las prácticas digitales, su consecución es facilitada de forma extraordinaria. De hecho, nuestra sociedad ya está preparada y habituada al empleo de numerosas fuentes de información digitales que hacen posible otra forma de aprender. Aquí entran en juego las infinitas posibilidades que ofrece el acceso a Internet: el alumnado puede formarse, leer, obtener un conocimiento teórico desde cualquier lugar con conexión remota y, una vez en el aula, aprovechar al máximo el conocimiento del docente responsable para debatir y poner en práctica sus aplicaciones directas sobre la materia objeto de estudio.

En línea con los resultados proporcionados en el estudio de Carrión *et al.* (2024) –donde halló un impacto positivo generalizado de la *flipped classroom* en todos los aspectos evaluados– los resultados que aquí se presentan son muy similares. El estudiante se convirtió en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje, lo cual se vio propulsado por todos los recursos a su alcance, entre los que constaban la ludificación y el entorno de aprendizaje online.

Debido a dichas facilidades, cada vez son más numerosas las iniciativas que se desarrollan en esta etapa educativa en las que se utilizan interacciones lúdicas en línea y metodologías pedagógicas innovadoras para incrementar los niveles de motivación y participación del alumnado, iniciativas que sin duda promueven el desarrollo de una educación universitaria competente y capacitadora (Gozálvez y Cortijo, 2023).

Como puede observarse, la *flipped classroom* debe ser considerada un instrumento o recurso puesto a disposición del alumnado para enfrentarse a los retos que nos impone la sociedad del conocimiento a día de hoy. La revolución tecnológica nos invita a repensar la educación. Sería un error generalizar y etiquetar estas nuevas tecnologías pedagógicas como las responsables de dejar relegados a un segundo plano las formalidades tradicionales del proceso de aprendizaje. Es más, la *flipped classroom* debe ser considerada una herramienta puesta a disposición del profesorado para difundir contenido académico a partir de herramientas digitales, entre otras; pues los manuales tradicionales de las materias siguen estando vigentes como fuentes de conocimiento a consultar en esta asignatura.

Desde la perspectiva del ámbito de la Educación Superior, debemos ser conscientes de que el alumnado está acostumbrado a emplear los recursos digitales, por lo que consideran, con frecuencia, que el actual sistema educativo está obsoleto al no sumarse a estos cambios. Hace más de veinte años, los investigadores Firedman y Deek (2003) ya remarcaron en su estudio sobre educación y herramientas digitales la necesidad de cambiar la estrategia educativa tradicional para aprovechar las herramientas que nos facilitaba la irrupción de la tecnología. En este sentido, la metodología *flipped classroom* responde a esta necesidad señalada con anterioridad. Aúna el paradigma tradicional y el moderno: el alumnado emplea los recursos tecnológicos para prepararse la materia gracias a los materiales virtuales (mayoritariamente) facilitados por el profesorado y, en el aula, se trabaja presencialmente.

Junto a todo lo expuesto con anterioridad, cabe hacer una mención especial a la discusión sobre los roles preestablecidos en el aula, tal y como ya apuntó del Arco *et al.*, (2022). Las clases magistrales han dado paso a estudiantes activos, abiertos a desarrollar las competencias necesarias para su futuro profesional (Abad-Segura y González-Zamar, 2019). Los resultados obtenidos en esta investigación apuntan que el profesorado ha reorientado la estrategia tradicional en *pro* de dotar al alumnado de competencias que pondrán en práctica en un futuro próximo, y así es como lo consideró más del 60% de la muestra objeto de este análisis. Con este enfoque constructivista adoptado, se ha tratado de trasladar el foco de atención al alumnado, a sus necesidades educativas y formativas para lograr una proyección laboral exitosa. En definitiva, la potenciación de competencias relacionadas con la autonomía del alumnado, el análisis interpretativo y la autocrítica vienen de la mano de esta metodología, tal y como ya se ha constatado en estudios previos (Abad-Segura y González-Zamar, 2019).

Por supuesto, aquí tienes una versión ampliada del párrafo sobre las limitaciones de la investigación:

Las principales limitaciones de este trabajo residen, en primera instancia, en que se trata de un estudio piloto que lleva en funcionamiento este curso académico (2023-2024). Por tanto, los resultados obtenidos deberían ser considerados como preliminares y susceptibles de ser replicados en cursos posteriores para valorar la eficacia de la metodología *flipped classroom* en perspectiva. La naturaleza preliminar de estos resultados implica que cualquier conclusión debe ser interpretada con cautela y confirmada a través de estudios longitudinales que puedan observar el impacto a largo plazo de esta metodología.

En segunda instancia, su aplicación y evaluación tuvo lugar con dos grupos de una misma asignatura, lo cual debería extenderse a otras materias y cursos para valorarla de forma generalizada en todo el ámbito de la Educación Superior, siempre que las asignaturas lo permitieran. Esta limitación sugiere que los hallazgos actuales pueden no ser representativos de otras disciplinas o contextos académicos, y es crucial realizar investigaciones adicionales en diversas áreas de estudio con el fin de descubrir si se obtienen unos resultados distintos a los que se presentan en este estudio.

Por otro lado, la muestra objeto de estudio es reducida ya que se trata únicamente del alumnado que ha cursado Antropología de la Educación. La pequeña muestra limita la capacidad de hacer generalizaciones amplias sobre el impacto de la *flipped classroom*. Además, también es preciso señalar que las docentes que han configurado y repensado esta forma de aprendizaje innovador se hallaban sensibilizadas y formadas al respecto, pero sería adecuado que el resto del profesorado se formara igualmente en innovación docente. La efectividad de la metodología podría variar significativamente si no se proporciona una formación adecuada y uniforme a todos los docentes que la implementen.

En última instancia, también se ha identificado una limitación relacionada con el porcentaje de hombres y mujeres que participaron en la investigación. Es importante señalar que la muestra obtenida presenta un sesgo de género, ya que los estudios de grado analizados se encuentran mayoritariamente feminizados. Como resultado, el 84.7% de los participantes en el estudio son mujeres, un dato que debe tenerse en cuenta en el momento de interpretar los resultados finales. Este sesgo de género podría influir en la percepción y aceptación de la metodología *flipped classroom*, y futuras investigaciones deberían procurar un equilibrio de género para obtener una visión más completa y equitativa.

Finalmente, el cuestionario se ha elaborado *ad hoc* de forma expresa para valorar la proyección de la *flipped classroom* en el aula, lo cual implica dos cuestiones subsanables: por un lado, no todo el alumnado matriculado lo cumplimentó (bien por las ausencias en el aula o porque no desearon hacerlo, ya que estaba disponible en el Aula Virtual de la asignatura) y, por otro lado, la validación del cuestionario, que no ha podido darse hasta el momento ya que nos hallamos en estadios iniciales de implementación en esta asignatura. No obstante, cabe mencionar que, en un futuro próximo, se procederá a la validación del instrumento mediante un diseño de validación de pruebas (Bandalos, 2018; López *et al.*, 2019; Soriano, 2014; Suárez *et al.*, 2022). Este paso es esencial para asegurar que el cuestionario mide con precisión lo que se propone evaluar y que los resultados sean replicables y comparables en futuros estudios.

A pesar de que este estudio proporciona una visión valiosa sobre la implementación de la metodología *flipped classroom*, es fundamental tener en cuenta las limitaciones mencionadas. Abordarlas en investigaciones futuras permitirá obtener una comprensión más integral y holística de los beneficios y desafíos asociados con esta innovadora metodología innovadora.

5. Conclusiones

La metodología docente *flipped classroom* ha sido ampliamente implementada y estudiada por distintos profesionales de la educación, quienes han obtenido resultados satisfactorios en distintas materias y áreas de estudio (Blake *et al.*, 2024; Fisher *et al.*, 2024; García-Gil y Cremades-Andreu, 2019; Lejía *et al.*, 2024; Wallace *et al.*, 2024).

Entre las conclusiones más relevantes de este estudio se destaca un incremento en los niveles de participación por parte del alumnado, el cual ha mostrado un mayor compromiso con la asignatura. Además, cabe señalar que esta metodología favorece el desarrollo de un

aprendizaje significativo al existir una interacción real, auténtica y de mayor profundidad con respecto a los objetos de aprendizaje. No obstante, estos resultados vienen influenciados por el compromiso del profesorado implicado. Por su parte, el profesorado debe reeducarse para deslindarse de su rol tradicional, al tiempo que debe motivar al alumnado para que se adhiera a este nuevo sistema de forma energética y con predisposición.

Por su parte, la presencia de las nuevas tecnologías produce un acercamiento entre profesorado-alumnado, ya que ambos pueden hallarse familiarizados con este sistema, aunque el alumnado es quien puede estar más receptivo a estos estímulos debido a la diferencia generacional. El fomento de las herramientas digitales y el diseño de los contenidos para responder a las nuevas exigencias constituye todo un reto para que la enseñanza sea comprensible y de calidad.

Además, de acuerdo con la percepción del alumnado la *flipped classroom* ha contribuido a la adquisición de competencias específicas y transversales en el estudiantado. En este sentido, cerca de un 80% del total de estudiantes estimó “suficiente”, “bastante” o “mucho” el nivel de contenido que les había ayudado a aprender en el marco de la asignatura (Figura 3). Esto denota una acogida favorable generalizada sobre la implementación de dicha metodología y su utilidad para abordar el contenido de la asignatura. En cuanto a la adquisición de competencias transversales, cerca de un 80% del alumnado ha percibido que esta metodología, al incluir dinámicas grupales, también ha contribuido al desarrollo de su habilidad para trabajar en equipo con otros compañeros.

Este dato va en la línea deseada por las instituciones de Educación Superior de mejorar su competitividad y empleabilidad. Con el sistema de transferencia de créditos (ECTS) así estaba contemplado, y con esta metodología docente se aguarda su cometido. El y la estudiante adoptan un papel más activo –siempre dependiendo de que la aplicación resulte bien estructurada y exitosa– en el proceso de aprendizaje en comparación con la lección magistral tradicional.

Sin embargo, es preciso señalar que los resultados de la investigación no han permitido concluir la existencia de una relación significativa entre la edad del alumnado, el rendimiento académico y el género con el impacto que la metodología *flipped classroom* ha generado en el alumnado universitario. No obstante, cabe destacar que sí se ha encontrado una relación estadísticamente significativa entre el factor titulación y el impacto de este método innovador. Este último resultado sugiere que hay factores subyacentes relacionados con la titulación que afectan a cómo los estudiantes perciben esta metodología. Esta información, resulta especialmente valiosa para aquellos profesionales que se encargan de diseñar los programas educativos y formativos, así como para los profesionales de la Educación Superior en general, destacando la importancia de adaptar la implementación de metodologías innovadoras a las necesidades y contextos específicos de cada titulación.

Finalmente, este estudio pone de manifiesto la necesidad de continuar investigando sobre los beneficios de emplear metodologías docentes innovadoras en el ámbito de la Educación Superior. Una forma efectiva de hacerlo es a través de estudios longitudinales, que permiten evaluar el impacto a largo plazo de estas metodologías en el rendimiento académico y en el desarrollo de competencias de los estudiantes. El objetivo principal de los estudios longitudinales es observar y medir cómo las metodologías innovadoras, como la *flipped classroom*, afectan el rendimiento académico, la retención de conocimientos y el desarrollo de competencias específicas y transversales a lo largo del tiempo. Estos estudios proporcionan una visión más completa y detallada del impacto de estas metodologías, más allá de los resultados inmediatos obtenidos al final de un curso académico.

Por otro lado, debería contrastarse su utilidad en otros campos de conocimiento y asignaturas, pues en la actual se ha constatado su aceptación y proyección educativa. En síntesis, una de las potenciales direcciones futuras de esta investigación debería ser corroborar si, efectivamente, estos resultados obtenidos son respaldados en el tiempo en los grupos de las mismas titulaciones en los próximos cursos académicos.

Por último, se destaca la posibilidad de aplicar una metodología pretest y posttest en grupos de control y experimental. Este enfoque permitiría evaluar de manera rigurosa el impacto directo de la metodología innovadora *flipped classroom*, en comparación con métodos de enseñanza tradicionales, obteniendo datos comparativos claros que pueden guiar la implementación de prácticas educativas más efectivas y centradas en el desarrollo integral de los estudiantes.

6. Referencias

- Abad-Segura, E. y González-Zamar, M. (2019). Análisis de las competencias en la educación superior a través del flipped classroom. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(2), 29-45. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3407/4039>
- Bandalos, D. L. (2018). *Measurement Theory and Applications for the Social Sciences*. The Guilford Press.
- Barros, V. N., Hauché, R. A., De Grandis, C. y Elgier, Á. M. (2020). Aumento do uso do Instagram® e sua relação com a solidão percebida, em contexto de pandemia Covid-19. *Subjetividade y Procesos Cognitivos*, 24(2), 161-177. <https://acortar.link/4WA0SP>
- Blake, R., Jones, L. y Osburn, C. (2024). Hybrid and online teaching and flipped classroom. In *La enseñanza del español mediada por tecnología* (pp. 247-266). Routledge.
- Carrión, E. C., de la Peña, C. y Yuste, B. C. (2024). Pre-service teachers' perception of active learning methodologies in history: Flipped classroom and gamification in an e-learning environment. *Educ Inf Technol* 29, 3365-3387. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11924-0>
- Chen, Y., Wang, Y. y Kinshuk, Chen, N. (2014). "Is Flip enough? Or should we use the flipped model instead? *Computers & Education*, 79, 16-27. <https://acortar.link/quP6KB>
- del Arco, I., Mercadé-Melé, P., Ramos-Pla, A. y Flores-Alarcia, Ò. (2022). Bibliometric analysis of the flipped classroom pedagogical model: Trends and strategic lines of study. *Education and Innovative Perspectives in Higher Education*, 91. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1022295>
- Díaz-Barriga, Á. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(5), 3-24. <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299123992001.pdf>
- Duarte, A. y Mojarro, A. (2015). Educlips: Análisis del vídeo como herramienta de apoyo a la enseñanza universitaria. *Revista Educacao, Cultura e Sociedade*, 5(2), 41-53. <https://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/15300>.

- Educo (2024). *¿Qué es la innovación educativa y por qué es importante?* <https://www.educo.org/blog/innovacion-educativa-que-es>
- Fisher, R., Tran, Q. y Verezub, E. (2024). Teaching English as a Foreign Language in Higher Education using flipped learning/flipped classrooms: a literature review. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2302984>
- Friedman, R. S. y Deek, F. P. (2003). Innovation and education in the digital age: reconciling the roles of pedagogy, technology, and the business of learning. *IEEE Transactions on engineering management*, 50(4), 403-412. <https://acortar.link/q0ZX6m>
- García-Gil, D. y Cremades-Andreu, R. (2019). Flipped classroom en Educación Superior. Un estudio a través de relatos de alumnos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 101-123. <https://acortar.link/89IOGT>
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S. y Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>
- Gozálvez, V. y Cortijo, G. (2023). Desarrollo humano y redes sociales. Hacia un ethos democrático e intercultural en sociedades mediáticas. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 34, 41-64. <https://doi.org/10.17163/soph.n34.2023.01>
- Herreid, C. F. y Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66. <https://www.jstor.org/stable/43631584>
- Lejia, L., Hew, K. F. y Du, J. (2024). Design principles for supporting self-regulated learning in flipped classrooms: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 124, 102319. https://www.sciencedirect.com/unsupported_browser.com
- López, R., Avello, R., Palmero, D., Sánchez, S. y Quintana, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2), 441-450. <https://acortar.link/g2uNl6>
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson.
- Peña-Acuña, B. y Jaramillo, F. A. (2024). Instagram y Youtube, Cultura Visual y Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review/Revista Internacional de Cultura Visual*, 16(2), 53-66. <https://doi.org/10.62161/revvisual.v16.5206>
- Pienta, N. J. (2016). A “Flipped Classroom” reality check. *Journal of Chemical Education*, 93(1). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00996>
- Sánchez, V. G. y Arrufat, M. J. G. (2016). Modelo de análisis de metodologías didácticas semipresenciales en Educación Superior. *Educación XXI*, 19(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.15577>
- Soriano, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diálogos*, 14, 19-40. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i14.2202>

Suárez I., Varguillas C. y Roncero C. (2022). *Técnicas e Instrumentos de Investigación. Diseño y Validación desde la Perspectiva Cuantitativa*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Touchton, M. (2015). Flipping the Classroom and Student Performance in Advanced Statistics: Evidence from a Quasi-Experiment. *Journal of Political Science Education*, 11(1), 28-44. <https://doi.org/10.1080/15512169.2014.985105>

Wallace, M. L., Walker, J. D., Braseby, A. M. y Sweet, M. S. (2024). Now, what happens during class? Using team-based learning to optimize the role of expertise within the flipped classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25. <https://celt.miamioh.edu/ojs/index.php/JECT/article/view/463>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización: Galvis Doménech, María José **Software:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Validación:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Análisis formal:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Curación de datos:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Redacción-Preparación del borrador original:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Redacción-Re- visión y Edición:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Visualización:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Supervisión:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Administración de proyectos:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** Galvis Doménech, María José; Cortijo Ruiz, Gemma; Carmona Rodríguez, Carmen.

Financiación: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses: las autoras no presentan conflicto de intereses.

AUTOR/ES:**María José Galvis Doménech**

Universidad de Valencia, España.

Profesora Ayudante Doctor en la Universidad de Valencia. Imparte la asignatura de Investigación Criminal: Perfil e Informe Criminológico en el grado de Criminología y en el doble grado de Derecho y Criminología. Ha realizado su tesis doctoral en materia de Terrorismo Yihadista, bajo la dirección del Dr. Vicente Garrido y el Dr. Javier Guardiola. Obtuvo una ayuda FPU para la formación de profesorado universitario y, como complemento a su especialización en Terrorismo Yihadista, efectuó una estancia internacional de doctorado en la universidad John Jay College of Criminal Justice de Nueva York.

Es la primera promoción del Grado en Criminología de la Universidad de Valencia y premio extraordinario del Máster Universitario en Criminología y Seguridad por la misma universidad. Su actividad investigadora ha sido divulgada en diversos artículos y capítulos de libro publicados que guardan relación con otros ámbitos de la Criminología y Ciencias de la Educación.

Maria.Jose.Galvis@uv.es

Índice H: 3

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-0116-7905>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Galvis-Domenech>

Gemma Cortijo Ruiz

Universidad de Valencia, España.

Maestra de Educación Infantil y doctoranda en el programa de Educación en la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Valencia. Actualmente, forma parte del personal investigador en formación a través de la beca "Atracció al talent de la UV" y participa en el proyecto de investigación del grupo sobre la competencia aprender a aprender. Su línea de investigación se centra en el enfoque de las capacidades y su papel en la promoción de los principios de desarrollo humano en educación.

Su tesis tiene como objetivo principal analizar en qué medida la competencia aprender a aprender en el contexto de la Educación Superior integra y contribuye a la implementación del enfoque de capacidades para el desarrollo humano en el ámbito de las Ciencias Sociales.

gemma.cortijo@uv.es

Índice H: 2

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-1729-7114>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Gemma-Cortijo-Ruiz-2>

Carmen Carmona Rodríguez

Universidad de Valencia, España.

Doctora en Ciencias Sociales y de la Conducta (2006) por la Universidad de Groningen, Países Bajos. Es Licenciada en Psicología por la Universitat de València (2000), Master en Gestión y Dirección de Recursos Humanos (2001), y Master en Terapia de Conducta (2008). Actualmente es Profesora Contratada Doctora del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación-MIDE, en la Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universitat de València. Ha publicado artículos en revistas internacionales sobre los procesos de comparación social y burnout entre el profesorado, autoeficacia y metas del alumnado universitario, y en particular sobre valores, aculturación y competencias interculturales.

En la actualidad, es miembro de diferentes organismos como la Comenius Association, la Asociación Interuniversitaria y de Investigación Pedagógica (AIDIPE), la European Educational Research Association (EERA) y la International Association for Cross-Cultural Psychology (IACCP).

Carmen.Carmona@uv.es

Índice H: 11

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-9276-0984>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/pro>