

# ENSEÑANZA ONLINE EN DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS IMPUESTA POR LA COVID-19: VISIÓN DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

## Online teaching in Didactics of Mathematics imposed by COVID-19: the view of university students

Gómezescobar, A.

Universidad Autónoma de Madrid

### Resumen

*La inclusión de las TIC en la docencia resulta una práctica habitual hoy en día, pero el grave impacto de la COVID-19 provocó que prácticamente la mitad del curso 2019/2020 tuviera lugar online. Para conocer la valoración acerca de la docencia y evaluación durante este periodo en el ámbito de Didáctica de las Matemáticas, se pide opinión a 93 estudiantes de Grado de Maestro en Educación Primaria. Este alumnado manifiesta una mayor asistencia a las clases online, sin embargo, prefiere tanto docencia como evaluación presencial. Destacan como positivo de la docencia presencial el uso de materiales manipulativos, así como la interacción con los compañeros y con el docente. De la docencia online valoran el tiempo ahorrado en desplazamientos y la autonomía en el aprendizaje. La evaluación presencial es valorada por su adecuación en tiempos, mientras que la evaluación online es considerada como más sencilla.*

**Palabras clave:** COVID-19, docencia online, educación a distancia, didáctica de las matemáticas, formación de maestros

### Abstract

*The inclusion of ICT in teaching is nowadays a usual practice, but the severe impact of COVID-19 meant that almost half of the 2019/2020 course took place online. In order to find out their assessment of the teaching and evaluation during this period in the field of Mathematics Didactics, 93 students of the Degree in Primary Education were asked for their opinion. These students show greater attendance at online classes, however, they prefer both face-to-face teaching and assessment. They highlight the use of manipulative materials, as well as the interaction with classmates and the teacher, as positive aspects of face-to-face teaching. Online teaching is valued for the time saved in travelling and the autonomy in learning. The face-to-face assessment is valued for its time adequacy, while the online assessment is considered to be easier.*

**Keywords:** COVID-19, online teaching, e-learning, didactics of mathematics, teacher training

### INTRODUCCIÓN

La pandemia generada por la COVID-19 ha provocado una crisis no solo sanitaria y económica, sino también educativa, afectando a la mitad del curso académico 2019-20. Ante esta situación, los gobiernos, bajo el lema *no dejar ningún estudiante atrás* promovieron políticas para que la Educación Superior pudiera seguir adelante adoptando una educación a distancia (UNESCO, 2020). Prácticamente de la noche a la mañana hubo que abandonar el modelo de docencia presencial para convertirlo en un modelo íntegramente online, planteando un desafío no vivido hasta el momento.

Términos como *flipped classroom* o *m-learning* son conocidos y parcialmente utilizados en entornos educativos. Sin embargo, esta familiaridad, ¿implica la adaptación inmediata del

Gómezescobar, A. (2021). Enseñanza online en didáctica de matemáticas impuesta por la COVID-19: visión del alumnado universitario. En Diago, P. D., Yáñez D. F., González-Astudillo, M. T. y Carrillo, D. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 303 – 310). Valencia: SEIEM.

paradigma de enseñanza presencial a enseñanza online al que obligó la pandemia? Se plantea como objetivo del presente trabajo recoger y analizar la opinión de los estudiantes acerca de la docencia y evaluación online en el contexto de la asignatura de Didáctica de Matemáticas, con el fin de mejorar la práctica docente en posibles escenarios futuros.

## ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha convertido en una práctica habitual en la docencia. La utilización de foros de discusión online (Rojas, Fernández y Llinares, 2018; Roig, Llinares y Penalva, 2010; Montes et al., 2015), videoconferencias vía Skype (Ramírez, Beltrán-Meneu, Jaime y Gutiérrez, 2016), herramientas de programación como Scratch (Jorge-Pozo, Jiménez-Gestal y Murillo, 2017), materiales generalmente manipulativos, como el ábaco, pero en su versión online (De Castro y Palop, 2019) o la metodología *flipped learning* (Martín y Campión, 2016; Martín y Tourón, 2017; Sacristán San Cristóbal, Martín, Navarro Asensio y Tourón Figueroa, 2017; Sánchez-Cruzado, Sánchez-Compañía y García-Pardo, 2017) componen una serie de herramientas utilizadas en docencia presencial combinada con actividades de naturaleza virtual. Los resultados de estos estudios señalan el enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje a través el uso de las TIC.

Concretamente, los trabajos de Sacristán et al. (2017) y Martín y Campión (2016), mediante una adaptación del cuestionario de Driscoll, entre otras herramientas, concluyen que la enseñanza a través de un entorno online obtiene un mejor rendimiento del alumnado y un aumento de su motivación. Además, Martín y Tourón (2017) añaden que este tipo de enseñanza propicia un favorecimiento de las denominadas competencias del siglo XXI o las 6C's: Carácter, Comunicación, Colaboración, Ciudadanía, Pensamiento Crítico y Creatividad. Sin embargo, estos autores acusan ciertas carencias en la alfabetización funcional del alumnado en cuanto al uso de la tecnología digital para la mejora del aprendizaje. Es cierto que las TIC suelen permitir cierta adaptación al ritmo individual, pero esto requiere disciplina por parte del alumnado que la usa, sin embargo, en este sentido, Martín y Campión (2016) señalan la escasez de experiencias de autonomía en el aprendizaje que ha tenido el alumnado cuando llega a la universidad.

Pero el punto de mira acerca del aprendizaje no debe centrarse solo en el alumnado, sino también en el profesorado. En lo referente a la crisis educativa provocada por la pandemia, Esteve y Alsina (2020) señalan que el camino fácil para la Educación Superior es sustituir la docencia presencial por la docencia a través de una pantalla en la que la instrucción directa sustituya al aprendizaje por indagación, sin tener en cuenta el aprendizaje autónomo del alumnado. Ante esto, Esteve y Alsina (2020) proponen que el apoyo del profesorado universitario, tanto e modalidad online, como presencial, se fundamente en tres cuestiones interrelacionadas: el fomento de la agencia docente; las actividades de tipo proléptico o actividades que representen un reto cognitivo para los estudiantes y les empujen a tomar decisiones fundamentadas; y la mediación conceptual y social en el desarrollo de la agencia docente.

En la práctica educativa durante el estado de alarma, para no tener que arriesgar la integridad física de la comunidad educativa, la modalidad online es prácticamente la única oportunidad para dar continuidad al proceso educativo (Zambrano-Orellana y García-Vera, 2021). Sin embargo, volviendo a las actuaciones del profesorado, el alumnado acusa una mayor carga de trabajo en forma de tareas y trabajos, los cuales incluso sustituyen las clases online. Y cuando estas clases online tienen lugar, no suelen captar la atención del alumnado, resultan monótonas y no les motivan (Cifuentes-Faura, 2020).

## MÉTODO

### Participantes

Intervienen voluntariamente en el estudio 93 estudiantes de 2º de Grado de Maestro en Educación Primaria de la Facultad de Educación de Toledo (UCLM), matriculados en la asignatura Didáctica de la Geometría y la Medida. Por tanto, se trata de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### Instrumento

El instrumento utilizado es un cuestionario online donde, a final de curso, cada estudiante debe valorar primero a través de 8 ítems su grado de asistencia, participación y preferencia por la docencia y evaluación presencial (antes de la declaración de estado de alarma) y online (durante el estado de alarma). Para ello se emplea una escala Likert de 1 a 5. Después se plantean cuatro preguntas abiertas en las que se pide indicar aspectos positivos de la docencia y evaluación tanto presencial como online (Ejemplo: *¿Qué aspectos positivos le encuentras a la docencia presencial con respecto a la docencia online?*). Estas preguntas complementan los ítems anteriores y son validadas a través de una lista de cotejo. Por último, se pide puntuar de 1 a 5, los 21 ítems del cuestionario de Driscoll seleccionados y traducidos por Martín y Campión (2016), los enunciados de los ítems pueden consultarse en la sección *Resultados y discusión*. La consistencia interna del cuestionario se mide mediante el alfa de Cronbach, obteniendo un valor de ,872.

### Procedimiento

Durante la declaración del estado de alarma que tuvo lugar en marzo de 2020, la docencia presencial se reemplazó por docencia online mediante la plataforma TEAMS. Cada día de clase en el horario habitual, el docente creaba una sesión a la que se unía el alumnado. El cambio de modalidad docente hizo necesaria la adaptación de la evaluación fijada inicialmente por la guía didáctica de la asignatura Didáctica de la Geometría y la Medida, se optó por no incluir más actividades evaluables de las que estaban previstas, sino que se mantuvieron las mismas que se fijaron al inicio de curso, pero restando peso a la evaluación individual (antiguo examen presencial) y aumentando el peso del trabajo grupal. Esta configuración intenta evitar la sobrecarga de trabajo que se acusa a menudo en la enseñanza online (Cifuentes-Faura, 2020), la cual recomienda medir Sangrá (2020) en el decálogo para la mejora de la enseñanza online.

El trabajo grupal consistía en la elaboración y presentación de una propuesta de secuencia didáctica para un contenido de Geometría y/o Medida para un curso determinado. Cada grupo debía investigar las dificultades que tenía el alumnado de Educación Primaria en la adquisición del contenido que se le había asignado y elaborar y presentar la propuesta al resto de compañeros. Cada grupo, por tanto, se convertía en *experto* en la materia, por lo que, en este sentido, se presentaba un modelo parcialmente basado en la metodología *flipped learning*.

La prueba individual se realizó a través de la plataforma Moodle y constó de un test de 25 preguntas, 2 problemas asignados aleatoriamente de una batería de 30 problemas y otras 2 preguntas de didáctica asignadas también aleatoriamente de una batería de 30 preguntas. Para cada una de las partes, test, problemas y didáctica, el alumnado disponía de 30 minutos para su resolución. Se dejaba un tiempo extra de 10 minutos para fotografiar la tarea, pasarla a PDF y enviarla. Los tiempos se estimaron suficientes, ya que en la primera prueba de progreso que el alumnado realizó en diciembre presencialmente, se plantearon 8 preguntas que tenían que resolver en una hora. Durante la ejecución de la parte didáctica, hubo una caída masiva de la plataforma Moodle, por lo que se amplió el tiempo de entrega de la tarea.

Tras la experiencia en la docencia y evaluación online, el alumnado completa el cuestionario referido en el apartado *Instrumento*.

## Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utiliza un modelo mixto que ayuda a complementar la comprensión de la problemática. Para el análisis cualitativo se utiliza la herramienta MAXQDA y para el cuantitativo SPSS v.26. Se comprueba mediante el test de Kolmogorov-Smirnov que las variables siguen una distribución no normal, por lo que se utilizan pruebas de contraste no paramétricas, el test de Wilcoxon, puesto que las muestras están relacionadas al tratarse de respuestas comparadas de cada sujeto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Asistencia, participación y preferencias

La tabla 1 muestra la media, desviación estándar y el resultado del test de Wilcoxon sobre asistencia, participación y preferencia por la docencia y evaluación presencial y online de la muestra. Se observan diferencias de medias para la asistencia, la preferencia por la docencia y por la evaluación, no encontrándose tales diferencias en la participación durante el desarrollo de las clases. Se deduce, por tanto, que el alumnado de la muestra considera que asiste más cuando la docencia es online; sin embargo, prefiere las clases y evaluaciones presenciales. La preferencia del alumnado por la docencia presencial también se manifiesta en el trabajo de Santos et al. (2020), estos estudiantes consideran que la docencia online no es igual de eficaz que la docencia presencial, pero que esto también depende del profesorado y de la metodología empleada. Estos estudiantes no piensan que vaya a haber un cambio de paradigma en la docencia a corto-medio plazo y, de hecho, así lo prefieren.

Tabla 1. Media, desviación típica, M (DT), y test de Wilcoxon, Z, para la asistencia, participación y preferencia por docencia y evaluación presencial y online

	M (DT) Presencial	M (DT) Online	Z
Asistencia	4,14 (1,15)	4,61 (0,78)	$Z = -3,82, p < ,00$
Participación	3,17 (1,13)	3,09 (1,17)	$Z = -,88, p < ,38$
Preferencia por la docencia	4,01 (1,11)	2,98 (1,22)	$Z = -4,40, p < ,00$
Preferencia por la evaluación	3,85 (1,20)	3,15 (1,13)	$Z = -2,96, p < ,00$

### Valoración de la docencia presencial

En la pregunta abierta *¿Qué aspectos positivos le encuentras a la docencia presencial con respecto a la docencia online?* varios estudiantes utilizan la palabra *mejor* comparando este tipo de docencia con la docencia online. La palabra *profesor/a* aparece también en algunas de las respuestas, haciendo alusión a la comunicación más directa y fluida con el docente y a la resolución inmediata y mejor comprensión de las dudas planteadas en persona. El alumnado considera que comprende mejor los problemas matemáticos a través de *pizarra y tiza*. Paralelamente, en el trabajo de Cifuentes-Faura (2020) el alumnado del grado de Economía también hacía alusión a que le costaba seguir el ritmo de las clases online durante la pandemia, haciéndose estas clases bastante largas y desconectando por momentos. Así mismo, el autor recoge el agobio y la frustración de los estudiantes cuando éstos no reciben cierta atención o cuando no tienen la seguridad de poder contactar con el docente. Parece que el alumnado universitario depende en mayor medida de las explicaciones del docente que del material que se proporciona en la plataforma de la asignatura, lo que reduce su nivel de independencia de su aprendizaje.

Además de valorar la interacción con el docente, el alumnado de la muestra también hace alusión a la interacción presencial con los compañeros. Esta valoración positiva respecto a la interacción tanto con el docente, como con los compañeros, aparece destacada también en el trabajo de Santos et al. (2020). En el estudio de Martín y Tourón (2017), los ítems relacionados con la interacción entre compañeros son los que menores diferencias estadísticas obtienen entre el grupo que experimenta *flipped learning* y el grupo en el contexto de clases convencionales. Los autores

sugieren que puede que el perfil de alumnado esté poco acostumbrado a trabajar en equipo con sus iguales. Sin embargo, parece que, en el presente estudio, el alumnado valora positivamente las aportaciones de sus iguales en el contexto de su aprendizaje presencial, tal vez el contexto de confinamiento y el deseo de contacto cara a cara influyera en esta valoración.

Otra de las palabras que aparece referida son los *materiales*. Los y las estudiantes destacan los beneficios que les reporta la experimentación con el material manipulativo durante las clases presenciales, algo que ya manifestaban informalmente durante estas sesiones. Se refuerza, por tanto, la importancia del uso del material no solo con alumnado de escolarización básica, sino también universitario (Garrido-Martos, Franco-Guijar, González-Calvín, Morand y Ruiz-Rodríguez 2019).

La *atención* y la *visualización* son otros de los aspectos que destaca el alumnado como positivos de la docencia presencial. Estos términos podrían estar relacionados con el hecho de adquirir y mantener unos horarios, lo cual valora favorablemente en el segundo lugar para la docencia presencial el estudiantado del estudio de Santos et al. (2020).

### **Valoración de la docencia online**

En cuanto a la pregunta abierta *¿Qué aspectos positivos le encuentras a la docencia online con respecto a la docencia presencial?*, a pesar de que la pregunta se formula en términos positivos, son 9 los estudiantes que contestan *ninguno*. Por otro lado, varias respuestas hacen referencia al *tiempo*, la mayoría refiriéndose al de traslado a la facultad. El *ritmo* es otro de los factores que el alumnado valora en este tipo de enseñanza. *Autonomía*, *comodidad* o *libertad* son literalmente otros aspectos que el alumnado valora positivamente. La autonomía en el aprendizaje aparece como el tercer término más frecuente en el análisis cualitativo para el grupo que experimenta la docencia en *flipped learning* en el estudio de Martín y Tourón (2017). Parece que el alumnado valora positivamente el hecho de marcarse su propio ritmo en el proceso de aprendizaje.

Por último, cabe destacar que el alumnado no hace alusión a un incremento de carga de trabajo referido en estudios previos cuando el modelo es online (Cifuentes-Faura, 2020), pues, como se indica en el apartado *Procedimiento*, se tuvo especial cuidado en no aumentar el número de tareas, sino en aumentar el peso a las tareas ya planteadas.

### **Valoración de la evaluación presencial y online**

De la evaluación presencial, a la cual hacía referencia la pregunta *¿Qué aspectos positivos le encuentras a la evaluación presencial con respecto a la evaluación online?*, el alumnado destaca la adecuación del *tiempo* para la realización de estas pruebas y la presencia del *profesor/a* para la resolución inmediata de *dudas* durante la ejecución de la prueba. En varias respuestas se hace alusión a problemas de conexión, pues hubo una caída del sistema durante el desarrollo de una de las pruebas. Por último, la ausencia de *presión* es otro de los aspectos positivos que valora el alumnado en la evaluación presencial.

Respecto a la evaluación online (*¿Qué aspectos positivos le encuentras a la evaluación online con respecto a la evaluación presencial?*), el alumnado nuevamente alude al *tiempo*, pero esta vez en su sentido peyorativo, consideran que el tiempo fue insuficiente para la realización de la prueba. Admiten que su nivel de *nervios* es menor, puesto que generalmente se contagiaban del nerviosismo del resto de compañeros/as y que en este tipo de pruebas no es tan necesario estudiar o memorizar. Hacen alusión literalmente a la *facilidad*, la *sencillez*, la *comodidad* y la *flexibilidad* de este tipo de pruebas. Tal vez el hecho de disponer del material de estudio aporta cierta tranquilidad al alumnado, a pesar de que en las pruebas no se pregunta por aspectos teóricos, sino por su aplicación. Ciertamente es que el tipo de preguntas utilizadas en las pruebas online es de carácter mucho más concreto.

Por último, cabe destacar que, generalmente el contenido de las respuestas alude únicamente a los exámenes tanto presenciales como online, parece que el alumnado está considerando que solo se les evalúa con este tipo de pruebas, ya que ninguna de las respuestas hace alusión al trabajo grupal de la asignatura.

### Cuestionario de Driscoll

Tras las preguntas abiertas, se planteaban algunos ítems extraídos del cuestionario de Driscoll, traducido por Martín y Campión (2016), la tabla 2 recoge las medias y desviaciones típicas de las respuestas de la muestra. Destacan como mejor valorados el hecho de utilizar la tecnología digital para aprender, la disposición de una mayor autonomía de su aprendizaje y posibilidad de trabajar a su propio ritmo y el acceso a materiales y contenidos de aprendizaje. Recordemos que la valoración positiva de la autonomía y el ritmo de aprendizaje eran ítems que aparecían en las preguntas abiertas sobre la docencia online. Así mismo, el alumnado, al igual que en los trabajos de Sacristán et al. (2017) y Martín y Campión (2016) reconoce que la inversión de tiempo es mayor con la metodología online que con la metodología tradicional. Esto contrarrestaría el tiempo que admiten ahorrar en los desplazamientos a la facultad cuando las clases son online en lugar de presenciales.

Tabla 2. Media y desviación típica M (DT) de los ítems del cuestionario de Driscoll

Ítem	M (DT)
Mis resultados de aprendizaje se han incrementado	3,01 (1,08)
Dispongo de mayor autonomía de mi aprendizaje	3,82 (,93)
He mejorado mi proceso de aprendizaje	3,17 (1,13)
He trabajado más mi expresión oral o escrita	3,24 (1,20)
He incrementado mi creatividad	3,12 (1,23)
He aumentado mi motivación	2,57 (1,17)
He podido autoevaluar mi proceso de aprendizaje	3,34 (1,00)
Se dispone de un clima facilitador del aprendizaje	2,96 (1,21)
He utilizado tecnología digital para aprender	4,22 (0,94)
Esta metodología me ha gustado más que la "tradicional"	2,73 (1,30)
La inversión en tiempo ha sido mayor que con una metodología tradicional	4,10 (1,14)
El profesor tiene más en cuenta mis puntos fuertes, debilidades e intereses	2,58 (1,16)
Creo que el aprendizaje es más activo y experiencial	2,51 (1,15)
He tenido más posibilidades de participar en la resolución de problemas y desarrollar mi pensamiento crítico	2,69 (1,09)
He participado más en la toma de decisiones al colaborar con otros compañeros	3,17 (1,13)
Veo más posibilidades para mostrar, al profesor o a mis compañeros, lo que he aprendido	2,70 (1,28)
Tengo más posibilidades de trabajar a mi propio ritmo	3,65 (1,23)
He tenido facilidad para acceder a los materiales y contenidos de aprendizaje	3,81 (1,04)
Mis interacciones con los compañeros durante la clase han sido más positivas	3,20 (1,13)
Mis interacciones con el profesor durante la clase han sido más positivas	3,00 (1,20)
Mis interacciones con el profesor durante la clase han sido más frecuentes	2,56 (1,20)

En línea con los datos obtenidos en las respuestas abiertas, en la tabla 2 aparecen como peor valorados los ítems referidos a que el aprendizaje online ha sido más activo y experiencial, a que las interacciones con el docente eran frecuentes y al aumento de su motivación. Recordemos que, en las preguntas abiertas, el alumnado destacaba como positiva esa interacción con el docente en el aula presencial y el uso de materiales manipulativos en la adquisición de conceptos matemáticos. La concepción acerca del aprendizaje activo y experiencial de la muestra contrasta con los resultados obtenidos por Sacristán et al. (2017) y por Martín y Campión (2016) donde este ítem aparece entre los mejores valorados. Tal vez el alumnado de la muestra conciba como aprendizaje activo tan solo cuando trabaja con material manipulativo; sin embargo, en el trabajo grupal está orientado a la búsqueda de información acerca de algún problema de aprendizaje y la elaboración de una

propuesta didáctica que presentan al resto de compañeros, lo cual se consideraría también aprendizaje activo.

Por último, los trabajos de Sacristán et al. (2017) y Martín y Campión (2016) destacan el gusto del alumnado por el modelo virtual frente al modelo tradicional, sin embargo, en la muestra este ítem obtiene 2,73 puntos y figura como el séptimo peor valorado de los 21 ítems que componen la Tabla 2. Esta puntuación estaría en línea con la preferencia que muestra el alumnado por la docencia y evaluación presencial frente a la evaluación online referida en la Tabla 1. Recordemos que los dos estudios citados el planteamiento de la docencia se decide previamente online, sin embargo, en este estudio el cambio de modalidad no está en ningún caso previsto ni consensuado, sino que es impuesto debido a la situación de pandemia, lo que hace sobrevenir el modelo de enseñanza.

## CONCLUSIONES

Pese a la cada vez más frecuente incursión de las TIC en el aula y la inclusión de herramientas online dentro del modelo presencial, tal vez el sistema no estaba preparado para pasar de la noche a la mañana a un modelo íntegramente online. Coincidimos con Cifuentes-Faura (2020) en que un cambio de estas características requiere tanto formación específica del profesorado, como un cambio de mentalidad del alumnado para cambiar la forma de aprender y organización de su tiempo de estudio.

En este estudio se pide al alumnado universitario valoración sobre su experiencia en docencia y evaluación en el modelo presencial al que estaban acostumbrados y el modelo online sobrevenido. A pesar de considerar que su asistencia era mayor en el modelo online, prefieren que tanto la docencia como la evaluación sea presencial. Consideran que en la docencia presencial se produce una mayor interacción con los compañeros y con el docente, lo cual les permite solucionar dudas de manera inmediata. Esto último también se destaca en la parte de evaluación presencial, donde además el alumnado considera más adecuado el tiempo otorgado para la realización de las pruebas. En cuanto a la evaluación online, el alumnado admite no contagiarse del nerviosismo colectivo y estar más tranquilo, tal vez, porque consideran que este tipo de pruebas son más fáciles. El alumnado valora como positivo de la docencia online el ahorro del tiempo de desplazamientos a la facultad, sin embargo, admiten que el modelo online les genera mayor inversión de tiempo que el modelo presencial. Por último, cabe destacar la valoración positiva del alumnado del uso de materiales manipulativos en las clases presenciales para la asimilación de conceptos matemáticos y para ampliar la variedad de recursos en la enseñanza.

## Referencias

- Cifuentes-Faura, J. (2020). Docencia online y Covid-19: la necesidad de reinventarse. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(Especial), 115-127.
- De Castro, C. y Palop, B. (2019). ¿Ayudan los materiales manipulativos a resolver tareas matemáticas? Sí, pero... En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 243-252). Valladolid: SEIEM.
- Esteve, O. y Alsina, À. (2020). Más allá del PowerPoint: promoviendo el aprendizaje activo en la formación de maestros no presencial. *Papeles de Trabajo sobre Cultura, Educación y Desarrollo Humano 2020*, vol. 16(3), 1-14.
- Garrido-Martos, R., Franco-Guijar, M., González-Calvín, C., Morand, Z. C. y Ruiz-Rodríguez, L. (2019). Plan de acción para la reducción de la ansiedad matemática de los futuros docentes de Primaria para la mejora de su formación. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 343-352). Valladolid: SEIEM.

- Jorge-Pozo, D., Jiménez-Gestal, C. y Murillo, J. (2017). influencia de un entorno virtual de Enseñanza aprendizaje en la afectividad hacia las matemáticas de estudiantes de secundaria: estudio de casos. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 325-334). Zaragoza: SEIEM.
- Martín, D. y Campión, R. (2016). "Flipped Learning" en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Formación para el cambio. *Contextos educativos: Revista de educación*, (1), 117-134.
- Martín, D. y Tourón, J. (2017). El enfoque flipped learning en estudios de magisterio: percepción de los alumnos. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 187-211.
- Montes, M., Escudero-Ávila, D., Flores-Medrano, E., Muñoz-Catalán, M. C. y Carrillo, J. (2015). El foro como contexto de exploración del conocimiento profesional de maestros en activo. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 381-389). Alicante: SEIEM.
- Ramírez, R., Beltrán-Meneu, M. J., Jaime, A. y Gutiérrez, A. (2016). Resolución por Skype de una tarea de visualización cooperativa por una pareja de estudiantes de talento. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 447-457). Málaga: SEIEM.
- Roig, A.I., Llinares, S. y Penalva M.C. (2010). Aprendiendo sobre la comunicación matemática. Características de las estructuras argumentativas de estudiantes para profesores de matemáticas en un entorno on-line. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 533-543). Lleida: SEIEM.
- Rojas, Y., Fernández, C. y Llinares, S. (2018). Desarrollo de una mirada profesional sobre la enseñanza de la matemática en un sistema de educación a distancia. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. AguilarGonzález, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 495- 504). Gijón: SEIEM.
- Sacristán San Cristóbal, M., Martín R., D., Navarro Asensio, E. y Tourón Figueroa, J. (2017). Flipped Classroom y Didáctica de las Matemáticas en la Formación online de Maestros de Educación Infantil. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (3), 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.292551>
- Sánchez-Cruzado, C., Sánchez-Compañía, T. y García-Pardo, F. (2017). Metodología clase invertida como alternativa para la educación matemática en la enseñanza universitaria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 591). Zaragoza: SEIEM
- Sangrà, A. (2020). Enseñar y aprender en línea: superando la distancia social. En SAngrà, A., Badia, A., Cabrera Lanzo, N., Espasa Roca, A., Fernández Ferrer, M., Guàrdia, L., Guasch, T., Guitert, M., Maina, M. Raffaghelli, J., Romero, M. y Romeu Fontanillas, T. (2020). Decálogo para la mejora de la docencia online (p. 27-44). Barcelona, España: Editorial UOC
- Santos, M. S., González-Aurioles, V. M. S. P., & Guzmán, M. G. (2020). Opinión de los alumnos universitarios: docencia presencial u online durante la pandemia. En REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa) (Ed.), *Conference Proceedings CIVINEDU 2020*, (pp.327-328). Madrid.
- Tourón, J., y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368. 196-231. DOI: [10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288)
- UNESCO (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>
- Zambrano-Orellana, G. A., & García-Vera, C. E. (2021). Modalidad online y su incidencia en el proceso Educativo en tiempos de COVID-19. *Polo del Conocimiento*, 6(2), 1100-1122.