

- MULLAN, B. A. y KOTHE, E. J. (2010): «Evaluating a nursing communication skills training course: The relationships between self-rated ability, satisfaction, and actual performance». *Nurse education in practice*, n.º 10 (6), pp. 374-378.
- PEHRSON, C.; BANERJEE, S. C.; MANNA, R.; SHEN, M. J.; HAMMONDS, S.; COYLE, N.; KRUEGER, C. A.; MALONEY, E.; ZAIDER, T. y BYLUND, C. L. (2016): «Responding empathically to patients: Development, implementation, and evaluation of a communication skills training module for oncology nurses». *Patient education and counseling*, n.º 99 (4), pp. 610-616.
- ROBLEDO, P.; FIDALGO, R.; ARIAS, O. y ÁLVAREZ, M. L. (2015): «Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas». *Revista de Investigación Educativa*, n.º 33 (2), pp. 369-383.
- SMITH, K. A. (1996): «Cooperative learning: Making “groupwork” work». *New Directions for Teaching & Learning*, n.º 67, pp. 71-82.
- VERGARA, D. (2012): «Una experiencia educativa de aprendizaje cooperativo en la universidad». *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, n.º 16 (2), pp. 387-402.
- VERGARA, D.; CHIVITE, C.; PAREDES, M. y FERNÁNDEZ, P. (2017): «Estrategia innovadora para reforzar el aprendizaje cooperativo». En JIMÉNEZ SÁNCHEZ, D. (coord.), *VI Buenas prácticas de innovación docente en el Espacio Europeo de Educación Superior*, Zaragoza, Ediciones Universidad San Jorge, pp. 295-309.
- VERGARA, D. y FERNÁNDEZ, P. (2017): «Diseño de rúbricas de evaluación para las tres fases de la metodología EPR». En LAFUENTE, B.; GÓMEZ, A. y HERRÁEZ, F. (coords.), *V, VI, VII y VIII Jornadas de experiencias de innovación docente en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad Católica de Ávila*, Ávila, Servicio de Publicaciones de la Universidad Católica de Ávila, pp. 243-256.

Una propuesta metodológica para motivar al alumnado de matemáticas: proyecto ídolos

Diego Vergara Rodríguez

María Luz Fernández Alfaraz

Carmen Chivite Cebolla

Grupo VIMET (Virtual Instruction in Materials and Engineering Technology)

Universidad Católica de Ávila

1. Introducción

Es evidente que muchos alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), que están forzados a acudir a clase porque así lo marca la ley, no encuentran ningún aliciente en el estudio y no se sienten motivados por prácticamente ninguna asignatura. Una de las materias que, de forma general, despierta menor interés y mayor dificultad en el colectivo estudiantil es Matemáticas (González, 2005; Castro y Rivas, 2014; Álvarez y Marín, 2015). De hecho, esta asignatura es una de las más demandadas en clases particulares, ya que los conocimientos que asimila el alumnado en las clases del instituto son, en muchos casos, insuficientes.

Por otro lado, el hábito de hacer deberes –que en matemáticas es fundamental para asimilar y comprender bien los contenidos (Sánchez, 2014)– tiende a ser primordial para obtener buenos resultados académicos (Pan *et al.*, 2013). A pesar de ello, se puede afirmar que el alumnado, en términos generales, no se siente motivado para realizar deberes de Matemáticas (Zea, Edith y Manzano, 2017) y en muchos casos se plantea incluso para qué sirve esa asignatura (Muñoz y Mato, 2008). Aunque esta desmotivación puede ser debida a la influencia directa que tiene el propio profesor (White y Reyes, 2007) –por ejemplo, por encontrarse él mismo desmotivado (Vieira, 2017)–, la mayoría de los docentes de Matemáticas se preocupan por mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y tienden a buscar soluciones y plantear metodologías innovadoras que puedan favorecer que sus alumnos participen más activamente durante las clases y que refuercen conocimientos para, consecuentemente, lograr unos resultados académicos mejores. Este es el caso de la presente comunicación, en la que se muestra una metodología original que favorece el aprendizaje activo en las clases de Matemáticas de ESO.

2. Marco teórico

Aunque muchas de las investigaciones publicadas comprenden al ámbito universitario (Leris y Sein-Echaluce, 2009; Delgado, 2018), dada la importancia de la asignatura Matemáticas, también existen muchos ejemplos en la enseñanza preuniversitaria. En este sentido, Briz y Serrano (2018) vincularon la programación informática con contenidos matemáticos relacionados con ecuaciones polinómicas, obteniendo, de forma general, un grado de satisfacción en los resultados superior al obtenido con metodologías tradicionales. Eguia, Alberdi y González (2018) comprobaron la utilidad que presentan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para ciertos conceptos matemáticos visuales, como son las representaciones gráficas de funciones matemáticas en los estudios de Bachillerato. Romero y Prat (2018) usaron la metodología *Flipped Classroom* en el aula de matemáticas de ESO obteniendo también buenos resultados. Falcón (2018), al permitir que los alumnos diseñasen sus propios problemas de texto para trabajar el contenido vinculado con los sistemas de ecuaciones, comprobó que el grado de implicación del alumnado era superior que con clases tradicionales. Fernández-Millán y Molina (2018) ayudaron a los estudiantes a que supieran definir una ecuación mediante la generación de ejemplos. Vergara (2016) estableció vínculos didácticos con recursos naturales de la región del instituto para explicar las funciones matemáticas básicas (rectas y parábolas).

En esta misma dirección de trabajo, los autores de esta comunicación han diseñado una metodología activa que ayuda a motivar al alumnado de 1.º, 2.º y 3.º de ESO para el estudio de varios conceptos matemáticos: porcentajes, fracciones, gráficos, interés bancario, etc., buscando, también, la mejora de otras competencias transversales como son la exposición oral, la presentación y organización de un póster, el análisis de las desigualdades sociales, etc. El tema de despertar en el alumnado un interés por ciertas competencias transversales es fundamental para su futuro académico universitario, ya que esas mismas competencias transversales son consideradas importantes en muchas carreras, por ejemplo en diferentes grados en Ingeniería (Gallego *et al.*, 2010; Vergara, 2012; Hermosilla, Clemente, Trinidad y Andrés, 2013), en el Grado en Enfermería (Aguirre, 2005; Vergara, Chivite, Paredes y Fernández, 2017, 2018), en el Grado en Magisterio (García-Martínez y Martín-Romera, 2017), etc.

La experiencia presentada en esta comunicación se ha llevado a cabo durante cuatro cursos académicos en diversos institutos de enseñanza secundaria de la Junta de Castilla y León, adaptando la metodología a los niveles

de los cursos académicos en cuestión (1.º, 2.º o 3.º de ESO). La metodología, a la que se le ha asignado el título «Mi ídolo», sigue el patrón de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Dado que existen buenas experiencias docentes en matemáticas mediante el trabajo grupal (Castro, Gómez y Pinzón, 2017; Jiménez, 2017), este método educativo se basa también en el aprendizaje colaborativo y, por lo tanto, se trabaja con el alumnado por grupos. El objetivo principal de este planteamiento metodológico es motivar al alumnado de ESO al estudio de ciertos contenidos matemáticos, a la vez que se aprovecha para trabajar ciertas competencias transversales (exposición oral, organización de contenidos, capacidad de simplificar resultados, reflexionar acerca de las desigualdades sociales, etc.).

3. Desarrollo

La metodología, fundamentada en el trabajo grupal, se aplica a grupos pequeños de trabajo de cuatro personas. De este modo, cada grupo de trabajo escoge un ídolo famoso al que admiren y busca en Internet su salario anual. En algunos casos este dato no es fácil de conseguir, por lo que cada grupo debe tener varias opciones por si alguna falla; además, los ídolos de cada grupo deben ser diferentes. A partir de ese dato, el profesor propone una serie de actividades que los alumnos de cada grupo deben completar:

- a. Obtener lo que gana su ídolo al año, al mes, al día, a la hora, al minuto, al segundo (dadas las magnitudes desmedidas que ganan algunos famosos, estos resultados son grandes incluso para el minuto o el segundo).
- b. Comparar porcentualmente lo que gana su ídolo en relación con los otros ídolos del resto de grupos y también respecto a un trabajador medio en España. Esto da lugar después a trabajar un aspecto transversal, como son las desigualdades e injusticias sociales, lo que puede ayudar a reflexionar al alumnado acerca de qué es lo importante en la vida.
- c. Establecer diagramas de barras y de sectores, reflejando los resultados del apartado anterior. De este modo, se pueden apreciar visualmente las diferencias entre las ganancias de cada uno de los ídolos seleccionados por el grupo total del curso.
- d. Evaluar el rédito bancario que le proporcionaría a cada ídolo el sueldo de un año, trabajando el interés compuesto en el caso de los alumnos de 3.º de ESO. Los resultados dan lugar a que algunos famosos cobrarían mensualmente a partir de un plazo fijo en el banco (agrupando el sueldo de un año únicamente) más que el salario de un trabajador medio en España.

- e. Diseñar un póster tamaño A1-A2, teniendo en cuenta una organización original de todos los contenidos trabajados, alineando los bordes, distribuyendo tamaños para que se vea todo bien dentro del tamaño, etc. Esto requiere más esfuerzo para los alumnos de lo que inicialmente pueda parecer, y les supone un reto importante del que aprenden la importancia de medir y prever el tamaño de cada apartado dentro del póster. En la Figura 1 se pueden apreciar varios ejemplos reales llevados a cabo por alumnos de ESO durante el desarrollo de esta metodología.
- f. Presentación y defensa del trabajo realizado, ejercitando así las habilidades orales y de exposición.

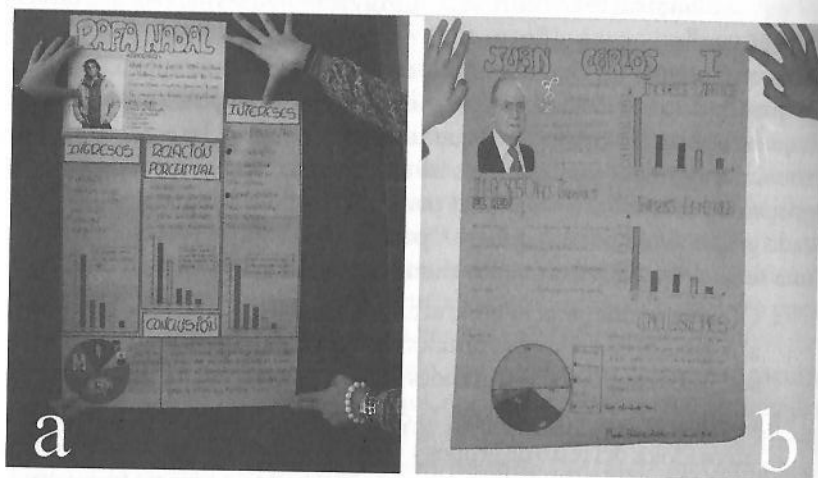


Figura 1. Ejemplos de diferentes pósteres: (a) ídolo Rafa Nadal, (b) ídolo Juan Carlos I.

La actividad completa tiene prevista una duración de cinco horas lectivas en presencia del profesor, más otras cinco horas de trabajo para casa (en total unas diez horas de trabajo). Los apartados (a) y (b) se desarrollan durante una clase (50 minutos). El apartado (c) ocupa también una clase entera, dada la dificultad que suele presentar el diseño del diagrama de sectores. El siguiente apartado (d) se desarrolla en media clase (25 minutos). El diseño del póster es la tarea que resulta más complicada al alumnado (apartado e), especialmente a los grupos que más se implican con la metodología, y por ello se estima que el profesor debe interactuar con los grupos durante clase y media (aparte, cada grupo

debe dedicar fuera del instituto el tiempo que estime oportuno para terminar el póster). Por último, la defensa de la actividad se desarrolla durante otra clase lectiva.

A mayores, el tema de las desigualdades sociales es un aspecto muy interesante para trabajar a partir de los pósteres y la tutoría es una hora indicada para tratarlo. Conviene destacar que en muchos casos los famosos elegidos por los alumnos ganarían una cantidad de dinero tan elevada que un trabajador medio de España tardaría varios años en ganar lo que el famoso en un solo día. Teniendo en cuenta este mismo aspecto a nivel internacional, comparando con los sueldos comunes en países subdesarrollados, la diferencia social es tan descomunal que da lugar a que se debata en el aula acerca de la injusta distribución mundial de la riqueza. Además, esto ayuda a reflexionar sobre los privilegios de vivir en un país desarrollado y sobre la importancia de ser solidario con aquellos que no tienen esa misma suerte.

4. Resultados

Para valorar la eficiencia educativa de la metodología planteada, se han considerado dos fuentes de evaluación. Por un lado, el propio profesor, que mediante observación directa puede apreciar el nivel de aprendizaje y la motivación que despierta en el alumnado la metodología «Mi ídolo». Por otro lado, los alumnos, que mediante la respuesta a una colección de preguntas ayudan a conocer su percepción real de esta metodología.

De este modo, acorde a la percepción del docente, la metodología «Mi ídolo» favorece una participación más activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conduce a un mayor grado de motivación durante el desarrollo de las clases de Matemáticas y a un nivel mayor de comprensión de los conceptos básicos que el obtenido con clases tradicionales (clase magistral más resolución de ejercicios-problemas). Aun así, la metodología «Mi ídolo» no garantiza que el discente mejore su capacidad frente a la resolución de problemas o ejercicios tradicionales.

Por otro lado, con relación a la opinión del alumnado, en la Tabla 1 se muestran las preguntas que se plantearon en los cuestionarios. De los cuatro años en los que se aplicó esta experiencia educativa, en el primero no se pasó ninguna encuesta, por lo que los resultados se obtuvieron de los tres siguientes. El número de alumnos encuestados que supusieron de la muestra total de este estudio fue de 110 estudiantes entre tres niveles educativos: 1.º, 2.º y 3.º de ESO.

Algunos de los resultados de estas encuestas se muestran en el Gráfico 1, donde se aprecia que, de forma general, a los estudiantes les ha gustado la metodología (pregunta 1, Tabla 1). Con relación a la opinión respecto la eficacia educativa de la metodología (pregunta 2, Tabla 1), los estudiantes presentan una valoración promedio no demasiado alta (6,3 puntos sobre 10 posibles) y además una dispersión de resultados muy marcada.

Como explicación a estos resultados se puede decir que muchas de las valoraciones bajas se debieron a la falta de interés de algunos alumnos por tomar una participación activa en el aula, al trabajo diario en casa para preparar la documentación (algunos alumnos no querían deberes), a tener que trabajar en grupo (en algunos casos surgieron problemas entre iguales), etc. Hay que destacar que algunos alumnos pensaron que con la propia metodología se aprenderían los conceptos sin necesidad de esforzarse. A pesar de ello, los autores consideran que el método sí es eficaz, basando esta afirmación en la observación y en los posteriores resultados de resolución de problemas en el aula.

Por otro lado, los alumnos mejoran mucho su percepción de la utilidad formativa de hacer una exposición en clase de los contenidos trabajados. Esto se comprueba no solo con el valor promedio de las respuestas a la pregunta 3 de la Tabla 1 (ver Gráfico 1), sino también con los comentarios de los alumnos y la propia observación del profesor.

N.º	Pregunta
1	¿Te ha gustado la metodología? <i>Valora de 1 a 10 tu respuesta.</i>
2	¿Consideras que esta metodología te ha ayudado a aprender a hacer porcentajes y diagramas de barras y sectores? <i>Valora de 1 a 10 tu respuesta.</i>
3	¿Crees que la exposición del póster te ha ayudado a entender mejor lo aprendido? <i>Valora de 1 a 10 tu respuesta.</i>
4	¿Prefieres seguir dando clase con este tipo de metodologías en lugar de clase normal? <i>Valora de 1 a 10 tu respuesta.</i>
5	Comentarios:

Tabla 1. Encuestas planteadas.

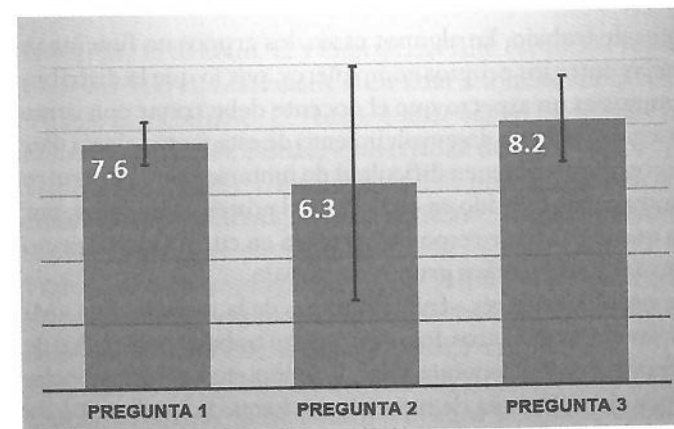


Gráfico 1. Resultado de las tres primeras preguntas del cuestionario de la Tabla 1.

Por último, los resultados de la última pregunta del cuestionario fueron realmente significativos, ya que el 87 % de los estudiantes consideró que preferían cambiar la metodología tradicional (clase magistral más resolución de problemas) por la nueva metodología. El resto de los alumnos (13 %), que preferían no volver a usar una metodología similar a esta, coincidía con aquellos que, en general, no mostraban interés alguno por los estudios y lo que preferían en realidad era adoptar un papel pasivo en el aula. Por lo tanto, se puede asegurar que la metodología planteada en este artículo atrae a la mayoría del alumnado.

5. Conclusiones

La experiencia docente planteada en esta comunicación ha resultado enriquecedora tanto para el profesor como para el alumnado, en el que se ha vislumbrado un aumento de motivación durante las clases impartidas con este proyecto educativo. Además, las encuestas realizadas garantizan que el alumnado se ha encontrado cómodo realizando esta metodología y que ha asimilado mejor algunos de los conceptos matemáticos básicos impartidos en ESO (porcentajes, fracciones, gráficos, interés bancario, etc.). Por otro lado, la metodología expuesta refuerza algunas competencias transversales como la capacidad de exposición oral, la organización de un póster, el análisis de las desigualdades sociales, etc.

Aunque generalmente los resultados de la aplicación de esta metodología suelen ser buenos, uno de los factores influyentes en un buen desarrollo es el propio grupo de aula (grupo total) y la distribución de los

pequeños grupos de trabajo. En algunos casos, los grupos no funcionan por desavenencias entre los propios compañeros, por lo que la distribución de los alumnos es un aspecto que el docente debe tratar con sumo cuidado para asegurar el buen desenvolvimiento de esta metodología. Por otro lado, muchos alumnos tienen dificultad de juntarse fuera del centro educativo para seguir trabajando en el diseño del póster «Mi ídolo», por lo que interesa que el profesor responsable tenga en cuenta este aspecto a la hora de formar los pequeños grupos de trabajo.

Además, los propios pósters –frutos directos de la metodología «Mi ídolo»– pueden favorecer que otros docentes puedan trabajar contenidos de otras materias (por ejemplo, Economía, Ética, Religión, etc.), o competencias transversales (por ejemplo, hora de tutoría), por lo que la implicación de varios profesores como trabajo multidisciplinar podría favorecer una mayor repercusión educativa de la metodología planteada en este artículo.

Agradecimientos

Los autores desean manifestar su agradecimiento a los alumnos que han participado activamente en esta actividad y han completado las encuestas correspondientes.

Bibliografía

- AGUIRRE, D. A. (2005): «Reflexiones acerca de la competencia comunicativa profesional». *Educación Médica Superior*, n.º 19 (3), pp. 1-11.
- ÁLVAREZ, N. y MARÍN, N. (2015): «Factores de motivación para las clases de matemáticas». *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM*, n.º 2, pp. 241-246.
- BRIZ, A. y SERRANO, A. (2018): «Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en Educación Secundaria». *Educación matemática*, n.º 30 (1), pp. 133-162.
- CASTRO, D. A. y RIVAS, S. P. (2015): «Temor en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas». *Revista de la Facultad de Educación*, n.º 21, pp. 43-49.
- CASTRO, P.; GÓMEZ, P. y PINZÓN, A. (2017): «Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemáticas en secundaria y media». Conferencia presentada en I Seminario de innovación académica para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, 9 de mayo de 2017, Bogotá. Recuperado de: <<http://funes.uniandes.edu.co/9223/1/Castro2017Disen%CC%83o.pdf>>.
- DELGADO, M. (2018): «Comunicación icónica y gestual en análisis matemático». *Pi-InnovaMath*, n.º 1, pp. 1-16.

EGUIA, M. I.; ALBERDI, E. y GONZÁLEZ, M. J. (2018): «Propuesta para trabajar las TIC en Matemáticas en Educación Secundaria». En GARAY, U.; TEJADA, E. y CASTAÑO, C. (eds.), *Uso de nuevas tecnologías y tendencias actuales en Educación*, Bilbao, Universidad del País Vasco, pp. 118-131.

FALCÓN, O. J. (2018): «Auto-creación de problemas para la resolución de sistemas de ecuaciones en Matemáticas». *Pensamiento Matemático*, n.º 8 (1), pp. 15-30.

FERNÁNDEZ-MILLÁN, E. y MOLINA, M. (2018): «Ejemplos y definiciones de ecuaciones: una ventana hacia el conocimiento conceptual de estudiantes de secundaria». *PNA*, n.º 12 (3), pp. 147-172.

GALLEGO, M. I.; VALERO, M. M.; SALAMÍ, E.; RODRÍGUEZ, E.; SANTAMARIA, E.; CANTO, P. y LÓPEZ, J. M. (2010): «Evaluar la competencia de comunicación oral en primer curso de ingeniería». Jornada d'Innovació Docent, JID-RIMA 2010, Universidad Politécnica de Cataluña, 1 y 2 de julio de 2010. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/9507/jid_rima_10.pdf>.

GARCÍA-MARTÍNEZ, I. y MARTÍN-ROMERA, A. (2017): «Editorial: (re) definiendo la Profesionalización docente desde diversas miradas». *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, n.º 22 (1), pp. 1-5.

GONZÁLEZ, R. M. (2005): «Un modelo explicativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria». *Educación Matemática*, n.º 17 (1), pp. 107-128.

HERMOSILLA, Z.; CLEMENTE, M.; TRINIDAD, A. y ANDRÉS, J. (2013): «Competencia en comunicación oral. Un reto para el ingeniero». En GARRIGOS, F. et al. (coords.), *New changes in technology and innovation, Actas del congreso INNODOCT'13: International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies*, Valencia, Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

JIMÉNEZ, D. M. (2017): *Características de estudiantes de Secundaria de acuerdo con sus estilos de aprendizaje en ambientes de trabajo colaborativo* (trabajo de fin de grado no publicado), Tecnológico de Monterrey, Bogotá, Colombia.

LERIS, M. D. y SEIN-ECHALUCE, M. L. (2009): «Una experiencia de innovación docente en el ámbito universitario. Uso de las nuevas tecnologías». *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, n.º 185, pp. 93-110.

MUÑOZ, J. M. y MATO, M. D. (2008): «Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO». *Revista de Investigación Educativa*, n.º 26 (1), pp. 209-226.

PAN, P.; REGUEIRO, B.; PONTE, B.; RODRÍGUEZ, S.; PIÑEIRO, I. y VALLE, A. (2013): «Motivación, implicación en los deberes escolares y rendimientos académico». *Aula Abierta*, n.º 41 (3), pp. 13-22.

- ROMERO, M. C. y PRAT, A. (2018): «Implementación del modelo Flipped Classroom para la enseñanza de matemáticas en educación secundaria obligatoria». En CABERO, I. y ORTEGA, B. (coords.), *Innovaciones educativas motivadoras del conocimiento de las matemáticas y las ciencias*, Sevilla, Egregius, pp. 97-113.
- SÁNCHEZ, B. (2014): *Deberes escolares, motivación y rendimiento en el área de matemáticas* (tesis doctoral), Universidad de La Coruña, Galicia. Recuperado de: <<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/13903>>.
- VERGARA, D. (2012): «Una experiencia educativa de aprendizaje cooperativo en la universidad». *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, n.º 16 (2), pp. 339-354.
- (2016): «Experiencia docente multidisciplinar en el marco de un programa Comenius». En RUBIO, M.; URQUIZA, J. y CÁCERES, C. (coords.), *Actas de las VII Jornadas en Innovación y TIC Educativas (JITICE 2016)*, Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, pp. 69-72.
- VERGARA, D.; CHIVITE, C.; PAREDES, M. y FERNÁNDEZ, P. (2017): «Estrategia innovadora para reforzar el aprendizaje cooperativo». En JIMÉNEZ SÁNCHEZ, D. (coord.), *VI Buenas prácticas de innovación docente en el Espacio Europeo de Educación Superior*, Zaragoza, Ediciones Universidad San Jorge, pp. 295-309.
- (2018): «Metodología activa para reforzar la habilidad comunicativa en el Grado en Enfermería: una experiencia docente». En JIMÉNEZ SÁNCHEZ, D. (coord.), *VII Buenas prácticas de innovación docente en el Espacio Europeo de Educación Superior*, Zaragoza, Ediciones Universidad San Jorge.
- VIEIRA, D. A. F. (2017): *Os desafios da docência: motivações e desmotivações do professor no espaço escolar* (trabajo Fin de Grado), Universidade Federal da Paraíba, Brasil. Recuperado de: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/2552>>.
- WHITE, L. L. y REYES, M. I. (2007): «Factores que influyen en los alumnos para que no se encuentren motivados en la clase de matemáticas y qué papel juega el docente como agente motivador». *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, n.º 2.
- ZEA, T.; EDITH, D. y MANZANO, D. (2017): *La apatía hacia la matemática y las aplicaciones de los métodos de enseñanza utilizados por los docentes de matemática en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.P. Foule Cayma - Arequipa* (tesis doctoral), Universidad Nacional De San Agustín, Perú. Recuperado de: <<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4764>>.

Jesús Sergio Artal Sevil es ingeniero industrial y profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) de la Universidad de Zaragoza. Experto en la implementación de metodologías docentes activas en el aula universitaria (*Problem-based Learning, Puzzle-based Learning, Case-Method, Simulation-based Learning, Challenge-Problem, Blended-Learning, Game-based Learning, Learning-by doing*, etc.) así como en modelos pedagógicos más actuales e innovadores como el *Flipped Learning* complementado con estrategias basadas en la gamificación y los *Serious-Games*. Asesor y formador en nuevas tecnologías aplicadas a la educación, competencias digitales y herramientas TIC gratuitas destinadas al desarrollo de cuestionarios interactivos, desarrollo de recursos educativos y creación de entornos personales de aprendizaje (PLE). Posee una larga experiencia en el uso de herramientas y técnicas novedosas para el desarrollo de *theory-pills*, contenidos audiovisuales y gestión de recursos multimedia para el aprendizaje *online*.

M.^a José Luesma Bartolomé es profesora responsable de la asignatura Anatomía e Histología Ocular que se imparte en el Grado de Óptica-Optometría y coordinadora de la asignatura Morfología, Desarrollo y Biología del Máster de Iniciación a la Investigación en Medicina, y participa en la docencia de la asignatura Cine y Anatomía en la Facultad de Medicina, todas ellas en la Universidad de Zaragoza. Su área de investigación se centra en la neurogénesis y miogénesis del tracto gastrointestinal, junto con investigación en innovación docente. En el campo de la docencia ha participado en más de 20 proyectos de innovación docente, 8 de ellos como coordinadora principal, producto de los cuales es la publicación de un libro, artículos y capítulos de libros docentes.

Ana Vanessa Bataller Cervero es doctora en Tecnologías Electrónicas por la Universidad de Zaragoza, ingeniera de Telecomunicación y licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Desde el curso 2012-2013 trabaja como docente en grados de CAFD y Fisioterapia en la Universidad San Jorge en materias relacionadas con la biomecánica y tecnología aplicada, además de coordinar el módulo de Fisioterapia e impartir docencia en el Máster de Investigación en Ciencias de la Salud. Pertenece al grupo de investigación de referencia por el Gobierno de Aragón ValorA y actualmente dirige la cátedra Empresa Sana de investigación de salud en entorno laboral.

Eduardo Piedrafita Trigo es licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y doctor por la Universidad de Zaragoza (Programa de Biomedicina, Departamento de Farmacología y Fisiología). Desde el curso 2012-13 trabaja en la Universidad San Jorge como docente e investigador en los Grados en Ciencias