

¿Puede un alumno ser profesor de universidad? Metodología de aprendizaje basada en la explicación de la lección

H.R. Díaz-Ojeda^a, and J. Pérez-Sánchez*^b

^aDepartamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Spain; ^bDepartamento de Ingeniería Civil, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Spain

RESUMEN

Esta publicación está basada en la metodología de trabajo y aprendizaje realizada en el curso 2021/2022 en la asignatura de cuarto curso Construcción naval del Grado en Ingeniería en Tecnología Naval. Dado el carácter teórico de la asignatura, la carga de trabajo de los alumnos en el último curso y la pérdida de atención e interés en las clases, se planteó cambiar la forma de impartir docencia, que hasta entonces se había basado en clases magistrales por parte del profesor y trabajo autónomo en casa por parte del estudiante, para revertir la problemática detectada. En la metodología propuesta se asignó a los alumnos un apartado de un tema propuesto en el proyecto docente de la asignatura que tuvieron que estudiar individualmente y explicarlo en la siguiente clase. Dicho tema nunca se les explicó, con lo que se enfrentaron a un doble desafío; por un lado, estudiar algo nuevo y, por otro, explicarlo. Al final de la actividad se realizaron varias pruebas para comprobar los conocimientos adquiridos tanto por los alumnos que hacen de profesor como los alumnos que actuaron como tales. Además, se llevó a cabo una serie de encuestas de valoración de la actividad. El análisis de las encuestas y exámenes demostraron que los alumnos adquirieron los conocimientos sólidamente y que aumentó el dinamismo de la clase. Además, se constató la necesidad de potenciar actividades que doten al estudiante de responsabilidad frente a la obtención del título y, por tanto, la capacidad de ejercer como ingenieros en un breve espacio de tiempo.

Keywords: Construcción naval, aprendizaje práctico, grado en tecnología naval, ingeniería

1. INTRODUCCION

Numerosas metodologías se proponen actualmente en el campo del aprendizaje universitario, siendo las más significativas las que optan por una mayor participación del estudiante en la docencia.¹ Esto se debe hacer con el objetivo de mejorar la calidad de la misma y de lidiar con problemas que pueden tener los estudiantes, como situaciones de sobre estrés.² En este sentido, el uso de nuevas tecnologías³ y las experiencias mostradas por el profesorado indican que la calidad de la docencia aumenta. Esto se une a los sistemas que potencian que el estudiante debe aprender practicando.⁴

Hay que señalar que la labor de motivación del profesor es fundamental a la hora del interés y grado de satisfacción que puede tener un estudiante⁵ y más aún cuando existen dificultades de aprendizaje que motivan que se adapten las clases.⁶

También, y sobre todo en el ámbito universitario, es muy importante la capacidad que adquiere un estudiante de ser autónomo y de investigar sobre cualquier tema.^{7,8} Esto es de vital importancia si queremos tener profesionales que puedan desarrollar por sí mismos tareas complejas sin supervisión o que puedan afrontar retos más allá de trabajos repetitivos y que no suponen ninguna modificación.

Por todo esto, en este artículo se muestra una metodología de trabajo por parte del estudiante que le permite aumentar su interés en clase y tomar responsabilidad de la que será evaluado. En este trabajo, se desarrollará la explicación de una metodología diferente de ejecución de la clase en un contexto universitario². Seguidamente se introducirá la metodología aplicada³, pasando a presentar los resultados⁴. Finalmente se realizará una discusión y se presentará las conclusiones que ha traído esta metodología⁵.

*julio.sanchez@ulpgc.es; phone +34 928 45 4474;
<https://www2.ulpgc.es/index.php?pagina=crrPDI&ver=pdi&consulta=MTgxMDkwNTg=>

2. CONTEXTO

En España y concretamente en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, el grado en Ingeniería en Tecnología Naval se estructura en cuatro cursos académicos y dos menciones, estructuras marinas y propulsión y servicios del buque. Es en el tercer curso académico donde los alumnos tienen que elegir una u otra mención. Los alumnos que han elegido la mención de estructuras marinas llegan al cuarto curso y cursan una asignatura obligatoria denominada Construcción naval. Esta asignatura, que es eminentemente teórica, se trata, en líneas generales, que el estudiante obtenga los conocimientos mínimos en cuanto a la forma que se construye un buque, el negocio que esto supone y los recursos físicos, materiales y humanos para llevarlo a cabo.

Esta asignatura se impartía en el horario de 19:00 a 21:00 los lunes y martes haciendo un total de cuatro horas semanales de clase. La clase estaba formada por 10 alumnos. En las primeras semanas el estudiante mostraba un claro interés por la asignatura, en parte dado que es contenido específico de la rama y que se explica desde un punto de vista sosegado y con abundante material audiovisual. Poco antes de llegar a la mitad del curso, los estudiantes pierden paulatinamente el interés por la asignatura, además de detectarse una creciente falta de atención durante el desarrollo de las lecciones. Esto se comprueba mediante preguntas al azar en donde el estudiante no es capaz de responder algo que se ha visto en instantes previos, además de estar más pendiente de las notificaciones de sus móviles.

Ante esta situación, se realiza una reflexión de qué ha cambiado con respecto al inicio del curso y de cómo revertir dicha situación. Se identifican los posibles motivos:

- **Las horas de las clases.** La clase se realiza a última hora del día y se detecta que el estudiante viene cansado de otras asignaturas y en sí del propio día. Se aprecia además que, si el estudiante ha venido tras un puente o una festividad previa, viene aún más cansado que en un fin de semana normal.
- **Comienzo de las prácticas externas.** El estudiante comienza a realizar prácticas externas en horario de mañana y clases en horario de tarde. Esto hace que aumente el cansancio del estudiante y que muchos hayan comenzado su jornada de trabajo/estudios a las 7:00 de la mañana. Esto produce un cansancio y el estudiante va perdiendo progresivamente su capacidad de atención durante la clase.
- **Comienzo del trabajo fin de título (TFT).** Algunos estudiantes comienzan a realizar además su trabajo final de grado. Esta carga añadida de trabajo hace que el estudiante no solo se encuentre más cansado, sino que dedique mayor tiempo e interés hacia el TFT.
- **Carga de trabajo de otras asignaturas.** El estudiante en cuarto curso que llega con asignaturas de cursos anteriores (hecho bastante habitual), arrastra aquellas de mayor complejidad y que suelen requerir mayores tiempos de estudio como pueden ser: mecánica de fluidos, estructuras y materiales navales o incluso cálculo. Esto conlleva una mayor presión para el estudiante por aprobar estas asignaturas, no solo porque son estrictamente necesarias para poder defender su trabajo final de título, sino porque un nuevo suspenso conllevaría un incremento de las tasas académicas para el siguiente curso, así como tener que esperar un año para poder iniciar su carrera profesional.

Ante esta situación, se plantea cambiar la forma de impartir docencia que hasta entonces se había basado en clases magistrales por parte del profesor y trabajo autónomo en casa por parte del estudiante. Esta metodología se describe en el apartado 3.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

En esta sección se describirá la metodología de trabajo propuesta a los estudiantes. Esta se puede dividir en varias fases:

1. **Creación de grupos.** Se divide la clase en dos grupos, grupo A y grupo B, asignando a cada mitad de la clase un tema de trabajo que difiere del que se le asigna a la otra mitad. En este sentido, el profesor proporciona todo el material correspondiente a dichos temas que se compone de notas, enlaces web, libros, etc.
2. **Creación de parejas de trabajo.** Se crean parejas de trabajo formadas por un miembro del grupo A y un miembro del grupo B. Se les indica a los estudiantes que no deben comentar su tema de trabajo con nadie más hasta que sea la exposición.
3. **Fase de estudio.** El estudiante realiza estudio individual en casa del tema. Además, se le otorga 2 horas de las correspondientes a una clase lectiva para que realice las consultas al profesor sobre las dudas que puedan surgir. En este sentido, el profesor trata de sugerir bibliografía donde pueda encontrar las respuestas a dichas dudas más que responder directamente, con la finalidad de que el estudiante adquiera la capacidad de trabajar autónomamente y resolver sus propios conflictos.
4. **Fase de exposición del tema.** El miembro del grupo A dispone de 30 minutos para explicar individualmente a su pareja y miembro del grupo B su tema. Tras finalizar el miembro del grupo B realiza cuestiones sobre todas las dudas que puedan surgir. Seguidamente, se realiza un cuestionario en el que se valora la exposición y claridad en las respuestas del miembro del grupo A. Finalizadas las encuestas, el proceso se repite otra vez siendo iniciado esta vez por el miembro del grupo B.
5. **Evaluación final de grupos.** Finalizada la fase de exposición del tema por los estudiantes, el profesor realiza un test sobre los dos temas (Test 1). Dicho test contiene las preguntas más relevantes de cada tema. Se pretende evaluar la capacidad de aprendizaje del tema por parte del estudiante.
6. **Explicación de los temas por parte del profesor.** El profesor realiza una explicación de los temas impartidos por el grupo A y por el grupo B a modo de repaso y resolviendo las principales dudas que fue anotando mientras los grupos realizaban su exposición.
7. **Evaluación final de la actividad.** Se realiza un nuevo examen (Test 2) sobre los contenidos expuestos, tras la intervención del profesor. Finalmente, se lleva a cabo un cuestionario a los estudiantes con preguntas abiertas sobre su valoración personal de la actividad.

3.1 Encuestas

En esta subsección se describen las preguntas que se hicieron en las encuestas llamadas EC1 y EC2. La EC1 se corresponde con una encuesta de valoración entre estudiantes. El objetivo principal de esta encuesta es valorar si el alumno-profesor había preparado su clase y era capaz de responder a las dudas suscitadas. Se realizan las siguientes preguntas:

- P1.1. ¿Ha realizado el compañero una exposición clara y resuelto tus dudas?
- P1.2. ¿Ha utilizado el compañero recursos didácticos como vídeos, enlaces web, etc.?
- P1.3. ¿Qué nota le pondrías al compañero?

Por su parte la EC2 se centra en valorar la aceptación que ha tenido esta metodología en los estudiantes. En esta encuesta que se realiza de forma voluntaria se pregunta:

- P2.1. Contesta afirmativo o negativo si te ha parecido interesante esta forma de impartir un tema. Indica algún comentario si lo estimas oportuno

P2.2. Cambiarías algo de la forma de afrontar la actividad.

P2.3. ¿Qué no te ha gustado de la actividad?

P2.4. ¿Cómo te has sentido al realizar tu exposición?

4. RESULTADOS

En esta sección se describirán los resultados obtenidos de las diferentes encuestas, así como la experiencia vivida por el profesor. El relato se realizará cronológicamente.

Una vez asignada la tarea, se proporciona suficiente tiempo a los estudiantes para que organicen ideas y comience en el estudio del tema. Se reciben numerosas preguntas sobre “¿cómo explicar?”. En este sentido el profesor indica que la explicación debe realizarse de forma que alguien que no sepa nada sobre el tema pueda ser capaz de seguir la lección y entenderla.

Pasadas 24 horas, el profesor recibe emails de un 10% de la clase que se resumen claramente en una frase: “... no sé realizar la actividad pues no dispongo de los conocimientos necesarios”. El profesor manda un mensaje indicando que hay que mantener la calma y que es normal no tener conocimientos. Que lo primero que hay que hacer es estudiar el material facilitado y posteriormente aclarar dudas sobre el mismo para finalmente ser capaz de exponerlo.

Tras una semana, se llega a la clase teórica de dos horas en la que se pretende que el estudiante resuelva las dudas y ultime su presentación. En este punto, existen dudas de cómo realizar una presentación. Muchos alumnos abusan de grandes párrafos con textos en la presentación (Figura 1) y de qué medios audiovisuales usar.

¿Por qué es interesante este barco?

¿Cumplió con su objetivo?

- El *Bismarck* solo estuvo en servicio ocho meses y participó en una única operación ofensiva, de nombre en código *Rheinübung*, en mayo de 1941 comandado por el capitán *Ernst Lindemann*. En ella tenía la misión de irrumpir en el *océano Atlántico* junto con el *crucero pesado Prinz Eugen* y atacar la navegación aliada entre *Estados Unidos* y *Gran Bretaña*. Sin embargo, ambos buques fueron localizados por los Aliados frente a las costas de *Escandinavia* y los británicos enviaron varios buques de guerra para interceptarlos.
- Un torpedo destruyó uno de los *timones* del acorazado alemán, lo que imposibilitó que maniobrara. La mañana siguiente, el inmovilizado *Bismarck* fue atacado y neutralizado por el intenso fuego de varios buques británicos, tras lo que su tripulación lo echó a pique y se hundió con gran pérdida de vidas.
- La causa exacta de su hundimiento ha sido motivo de debate entre los expertos. El *pecio* del acorazado fue descubierto en junio de 1989.

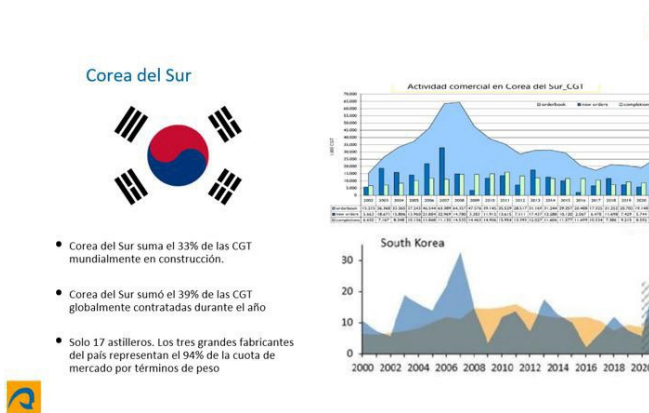


Figura 1: Ejemplo de presentación con mucho texto (arriba) y presentación más esquemática (abajo).

Pasados ocho días, se realizan individualmente las presentaciones al miembro del otro grupo asignado. El profesor se va moviendo por los diferentes grupos pues, aunque, por ejemplo, el grupo A tiene asignado un tema, cada miembro de ese grupo ha realizado una presentación y afronta su presentación de forma diferente. En este sentido, el 100% de los estudiantes traen la clase bien preparada y sus presentaciones presentan numerosos recursos audiovisuales siendo el uso de vídeos e imágenes los más utilizados. El 60% de los alumnos se traen notas escritas que van mirando conforme realizan la presentación.

Llegados al punto de la encuesta EC1, las respuestas obtenidas para las diferentes preguntas son:

Para la pregunta, P1.1 el 60% de los alumnos responde afirmativamente. Para la pregunta, P1.2 el 100% de los alumnos responde afirmativamente. Para la pregunta, P1.3 se obtiene una media aritmética de 7. (Se permite valorar de 1 a 10 en forma de enteros).

Seguidamente, en la explicación que realiza el profesor, se aclaran dudas puntuales que son principalmente debidas a curiosidades que han encontrado los estudiantes al preparar la actividad. En muchos casos se trata de asuntos que el profesor no tenía pensado impartir en clases o vínculos con noticias actuales.

Finalmente, se realiza la encuesta EC2, obteniéndose los siguientes comentarios.

A la pregunta P2.1 el 90% contesta afirmativamente. Solo se obtiene los comentarios de la parte que indican que no. En ellos se indica que prefieren no tener que preparar clases pues les quita mucho tiempo y que prefieren que el profesor lo explique. Una encuesta incluye la siguiente nota, "...prefiero que el profesor me explique, que tiene los conocimientos de esta asignatura, no mi compañero".

A la pregunta P2.2 no se encuentran respuestas en la mayoría de las encuestas, solo encontrándose en algunas de ellas que necesitarían más tiempo para preparar esta actividad.

Para la pregunta P2.3 se obtiene un 40% de respuestas indicando que el compañero parecía inseguro al realizar la explicación.

En la pregunta P2.4 existe una respuesta extendida por más del 80% de los encuestados indicando que se sentían muy nerviosos, pero que les ha servido para reforzar sus capacidades de búsqueda de información y resolución de problemas de cara a un futuro trabajo como ingenieros.

En cuanto a los exámenes, todos los alumnos aprobaron ambos cuestionarios (antes y después de la explicación del profesor). En el Test 1, la calificación media fue de 7.5, mientras que en el Test 2, fue 9, lo que indica unas excelentes calificaciones para esta asignatura. Además, se valora muy positivamente el hecho de que todos los estudiantes aprobaran este examen tan solo con las explicaciones dadas por sus compañeros, sin un estudio adicional. Esto no es solo relevante debido a que la preparación de la clase fue bastante adecuada en todos los casos, sino que también los alumnos pudieron aprender los unos de los otros, mostrando un alto interés en las exposiciones realizadas.

El incremento de las calificaciones en el Test 2 en la mayoría de los estudiantes fue atribuido a las dudas resueltas por el profesor y por el incremento en el tiempo de estudio. Los estudiantes tendieron a preguntar mayor número de dudas comparado con las clases tradicionales debido a la mayor confianza con respecto a sus compañeros, mostrando su interés real en el tema desarrollado.

5. DISCUSION Y CONCLUSIONES

La metodología propuesta resaltó que los estudiantes se mostraron interesados y motivados en el desarrollo de las actividades^{9,10} y que su participación y mayor representatividad fueron fundamentales. La interacción con el profesor fue mucho mayor que en otros cursos, fundamentalmente en lo referente a emails y tutorías, a las cuales antes acudían pocos alumnos. Uno de los aspectos más relevantes detectados en este proceso fue la falta de autoestima y confianza en sus propios trabajos. La causa más probable de estas reacciones es que ellos se enfrentaban por primera vez en el grado a una actividad en la que eran plenamente

responsables del resultado del mismo. A pesar de todo ello, esta actitud fue cambiando paulatinamente a lo largo de la realización de la actividad. Por otro lado, la mejora de la relación entre alumno-profesor mejoró significativamente la autoestima del alumno y su rendimiento académico, tal como se había señalado en investigaciones previas¹¹.

Por otro lado, la metodología propuesta no sólo mejoró las calificaciones de los alumnos sino también el ambiente de la clase. Los alumnos se vieron obligados a incrementar las relaciones entre ellos en la preparación de la actividad y en la presentación de sus temas. Esto provocó que las sesiones fueran más distendidas y que se reforzaran los vínculos de cooperación entre compañeros de clase¹²⁻¹⁴. Los resultados de esta investigación también indicaron que el desarrollo de esta actividad es importante para reforzar la confianza y el trabajo autónomo de los estudiantes. La mayoría de ellos se convirtieron en ingenieros seis meses después de aprobar esta asignatura, momento en el que necesitaron enfrentarse a nuevas tareas y situaciones profesionales donde debían organizar grupos de trabajadores de distintas disciplinas. Por tanto, esta actividad no sólo atrajo su atención sobre la materia que se impartía, sino que también reforzó competencias transversales que se reflejan en la Figura 2¹⁵.

La mayor parte de quejas por parte de los estudiantes en la realización de esta actividad estuvo relacionada con el nerviosismo al hablar en público. En España, las destrezas comunicativas son a día de hoy aún un gran desafío dentro del sistema universitario¹⁶.

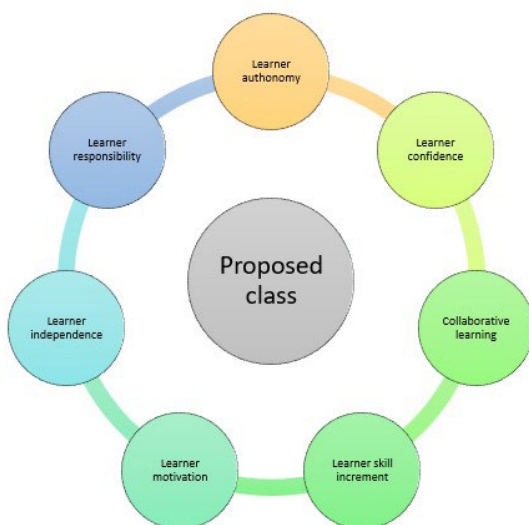


Figura 2: Competencias transversales desarrolladas con la metodología propuesta¹⁵.

Las principales conclusiones que se obtuvieron en el desarrollo del presente trabajo se pueden resumir a continuación:

1. La sobrecarga de tareas en el último curso del grado en ingeniería puede reducir el interés del alumnado en contenidos más teóricos.
2. El principal objetivo de la metodología seguida fue poner a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje para mantener su interés en la asignatura y motivarles hacia un perfil más autónomo y profesional.
3. Aunque algunos estudiantes se sintieron nerviosos a la hora de hablar en público, la participación voluntaria de la totalidad de la clase, así como las calificaciones obtenidas, indicaron un interés considerable en el desarrollo de la actividad, además de servir como indicador de la necesidad del uso de este tipo de actividades para desarrollar otras competencias transversales.

4. Esta metodología fomenta la creatividad y el ingenio de los alumnos ya que fueron en todo momento libres de utilizar cualquier metodología en sus presentaciones. Dado que el campo de la ingeniería es bastante competitivo y los futuros ingenieros tendrán que enfrentarse de manera frecuente a diversas tareas sin conocimientos previos, la participación de la universidad en el entrenamiento de profesionales, tanto en conocimientos como en destrezas, se hace imprescindible.

REFERENCIAS

- [1] de Miguel Díaz M., [Modalidades de enseñanza centrada en el desarrollo de competencia. Orientaciones para promover el cambio metodológico en espacio europeo de educación superior], Universidad de Oviedo, España (2006).
- [2] Barro, A., "Ansiedad, depresión, estrés y suicidios: la otra cara de las universidades de élite," Nueva York, 15 de noviembre 2014, https://www.elconfidencial.com/mundo/2014-11-15/ansiedad-depresion-estres-y-suicidios-la-otra-cara-de-las-universidades-de-elite_455830/ (30 de octubre 2023).
- [3] Sitthiworachart, J., Joy, M., King, E., Sinclair, J. y Foss, J., "Technology-supported active learning in a flexible teaching space," *Educ. Sci.* 12(9), (2022).
- [4] Markham, T., Larmer, J. y Ravitz, J., [Project Based Learning Handbook: A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers], Buck Institute for Education, Estados Unidos (2003).
- [5] Ekmekci, A. y Serrano, D. M., "The impact of teacher quality on student motivation, achievement, and persistence in science and mathematics," *Educ. Sci.* 12(10), 649 (2022).
- [6] Ines, H., Pacheco, J. A., Abelha, M. y Seabra, F., "Teaching students with learning difficulties or disabilities: Regular education teachers professional development and practices," *Educ. Sci.* 12(10), 652 (2022).
- [7] Nogales-Delgado, S., Encinar Martín, J. M. y Roman Suero, S., "Teaching how to research: A case study on chemical and industrial engineering degrees," *Educ. Sci.* 12(10), 673 (2022).
- [8] Thomas, J. W., "A review of research on project-based learning," Autodesk Foundation, California, marzo de 2000, http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf (12 de septiembre 2023).
- [9] Gonzalez-DeHass, A. R., Willems, P. P. y Holbein, M. F. D., "Examining the Relationship Between Parental Involvement and Student Motivation," *Educ Psychol Rev* 17 (2), 99–123 (2005).
- [10] Abernathy, T. V. y Vineyard, R. N., "Academic Competitions in Science: What Are the Rewards for Students?," *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas* 74(5), 269–276 (2001).
- [11] Nyadanu, S. D., Garglo, M. Y., Adampah, T. y Garglo, R. L., "The Impact of Lecturer-Student Relationship on Self-Esteem and Academic Performance at Higher Education," *J. Soc. Sci.* 2(1), 264 (2014).
- [12] Yilmaz, F. G. K. y Yilmaz, R., "Exploring the role of sociability, sense of community and course satisfaction on students' engagement in flipped classroom supported by facebook groups," *J. Comput. Educ.* 10(1), 135–162 (2023).
- [13] Ho, J., "Gamifying the flipped classroom: how to motivate Chinese ESL learners?," *Innov. Lang. Learn. Teach.* 14(5), 421–435 (2020).
- [14] Wang, F. H., "On the relationships between behaviors and achievement in technology-mediated flipped classrooms: A two-phase online behavioral PLS-SEM model," *Comput Educ.* 142, 103653 (2019).
- [15] Díaz Ojeda, H.R., Pérez-Arribas, F. y Pérez-Sánchez, J., "Student-Teacher Role Reversal at University Level—An Experience in Naval Engineering Education," *Educ. Sci.* 13, 352 (2023).
- [16] Ruiz Moral, R., García de Leonardo, C., Cerro Pérez, A., Caballero Martínez, F. y Monge Martín, D., "Barriers to teaching communication skills in Spanish medical schools: a qualitative study with academic leaders," *BMC Med. Educ.* 20(1), 41 (2020).

