

# APRENDER INVESTIGANDO: UN MÉTODO DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA ESTIMULAR Y DESARROLLAR HABILIDADES

Herrero-Martín, Griselda<sup>1\*</sup>, Cárdenas-García, Antonio Manuel<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica, Área de Nutrición y Bromatología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad Pablo de Olavide. Carretera de Utrera, Km.1, 41013 Sevilla, España. E-mail: [ghermar@upo.es](mailto:ghermar@upo.es).*

<sup>2</sup> *Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa (CABIMER), Avenida Américo Vespucio s/n, 41020 Sevilla, España. E-mail: [antonio.cardenas@cabimer.es](mailto:antonio.cardenas@cabimer.es).*

*\* Los dos autores contribuyen equitativamente a este trabajo.*

## Resumen

En los primeros cursos del grado de nutrición humana y dietética, se detectan en los alumnos ciertas dificultades a la hora de resolver problemas relativos a conocimientos básicos o complementarios de las asignaturas que cursan, posiblemente debido a que no tienen las herramientas suficientes. Es por ello por lo que se propone una nueva metodología de trabajo, con el objetivo de que el alumno aprenda a integrar, retener y exponer contenidos que no se desarrollen en el programa teórico y a desarrollar capacidades de organización, análisis y síntesis. Para abordar este problema, se llevó a cabo una tarea basada en la investigación, donde se propuso la realización de un Workshop en forma de congreso en el que los alumnos debían elaborar un póster científico de un tema concreto propuesto que no formaba parte del temario. La actividad se evaluó entre los alumnos y el profesor, de forma que el 50% de la nota provenía de la valoración de diferentes parámetros por parte de los alumnos, y el otro 50% de la evaluación del docente. Además, se realizó un cuestionario de satisfacción por parte de los alumnos sobre la tarea realizada y su efecto en el aprendizaje de contenidos. Los resultados muestran una mejora en las notas generales respecto a cursos anteriores y posteriores, donde no se realiza ninguna actividad similar, así como una satisfacción excelente por parte del alumnado.

Palabras clave: Innovación, Autoaprendizaje, Investigación, Póster, Workshop.

## 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la metodología docente utilizada anteriormente, en la que el elemento principal de la docencia era el profesor y la teoría que impartía, se ha empezado a modificar, tanto por parte del profesor como del alumno, debido a la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que trata de conseguir que sea el alumno el único protagonista de su aprendizaje. Por tanto, el docente no sólo debe ofrecer herramientas al alumno para que el alumno aprenda a analizar, razonar e integrar conocimientos, sino que debe mantener en el alumno un estímulo constante y motivación por aprender. La motivación y el fomento del interés por aprender están asociados a una mayor adquisición de conocimientos. Por otro lado, el alumno debe desarrollar ciertas habilidades como saber dónde localizar la información, comunicarse con el público, trabajar en grupo, saber planificarse, sintetizar y analizar, organizar las tareas, etc., lo que facilitará su integración en el mundo laboral una vez finalizado su período de aprendizaje.

Una de las nuevas metodologías docentes se basa en el aprendizaje traslacional desde la investigación científica. Este método podría incluirse en lo que se denomina aprendizaje basado en problemas (ABP), que es básicamente el método científico, donde se plantea una pregunta y se busca la forma de resolverla, basándose en los conocimientos que existen hasta el momento. En este sentido, es el estudiante quien aprende por sus propios medios, lo que permite la posibilidad de retener mejor los contenidos, ser capaz de aplicarlos a otros contextos, identificar problemas y ofrecer soluciones. Es decir, favorece el pensamiento crítico, aspecto de vital importancia tanto en el ámbito personal como en el profesional.

La asignatura de Tecnología de los Alimentos se imparte en el 1º cuatrimestre de 2º curso del Grado de Nutrición Humana y Dietética, siendo una de las primeras asignaturas con las que el alumno entra en contacto de lleno con los contenidos propios de su titulación. Además, durante el curso anterior los alumnos no suelen tener contacto con el ámbito de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), lo que refuerza la necesidad de hacerles conscientes de la importancia que tiene la I+D+I en una rama del conocimiento que está en constante evolución y desarrollo, con el objetivo de aplicarlo a nivel conceptual (aprendizaje) y profesional. Para ello, se propone, mediante el uso de nuevas tecnologías, la aplicación en el aula de un método de investigación en el que el estudiante diseñe un póster científico sobre un tema concreto, lo exponga en clase ante sus compañeros y sea evaluado por éstos para la obtención de un premio al mejor póster, como se realiza en muchos congresos científicos. A esta metodología de la denominó “Workshop de Tecnología de los Alimentos”.

## 2 OBJETIVOS

Los objetivos principales de este método de aprendizaje fueron 3:

1. Promover el interés por el conocimiento, implicando al alumno en el desarrollo de algún tema que le interese relacionado la asignatura y que no aparezca en el temario.
2. Desarrollar las habilidades de integración, retención y exposición de contenidos en el aula.
3. Aprender a trabajar en grupo, a comunicarse de forma oral y escrita, a presentar un póster científico y a organizarse, así como mejorar la capacidad de análisis y síntesis.

## 3 DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La metodología de trabajo se desarrolló de la siguiente forma:

1. Explicación de la actividad. En el aula se expuso la metodología de la actividad, las herramientas que podían utilizar (bibliográficas, virtuales, metodológicas, etc.) y el procedimiento a seguir. En la plataforma virtual se pusieron a disposición de los alumnos varios pósters científicos presentados a congresos, como modo de ejemplo del formato y contenido de la diapositiva.
2. Formación de los grupos de trabajo. Se dividió a los alumnos en 12 grupos de 5 alumnos.
3. Elección del tema del póster. La temática sobre la que versaba del “Workshop” era describir la tecnología utilizada en la elaboración de productos alimentarios. Los alimentos fueron sorteados entre los grupos: vino (1), huevo en barra (2), azúcar (3), bombones (4), mantecados (5), mermelada (6), queso rallado (7), redbull (8), vinagre (9), sal (10), cerveza (11), turrón (12).
4. Desarrollo de la actividad. A lo largo de dos semanas, los alumnos trabajaron de forma autónoma (fuera de horario lectivo) en su grupo de trabajo para elaborar el contenido y diseño del póster. El profesor estuvo a su disposición durante este tiempo para guiarlos, ayudarlos y orientarlos mediante tutorías y consultas presenciales y virtuales.
5. Workshop: exposición oral de los pósters. Cada grupo disponía de 3 minutos para defender la elaboración de su producto, y de 1 minuto para responder a las cuestiones que el resto de compañeros les formularan. Los pósters fueron proyectados en el aula.
6. Evaluación de la actividad. La actividad se valoró entre profesor y alumnos (con un peso del 50% cada uno), de forma que, no sólo se fomentaba la participación y atención en las exposiciones, sino que se implicaba al estudiante en el análisis, crítica y valoración de sus compañeros. Se les entregó una plantilla en la que valorar la participación de cada grupo, excepto el suyo, atendiendo a: diseño del póster, expresión oral y escrita, información aportada, originalidad, claridad en la exposición, defensa de las preguntas. La valoración fue la media entre la valoración del profesor y la valoración de los alumnos.
7. Entrega de premios. Los 3 pósters mejor valorados fueron premiados con la entrega de un diploma que acreditaba el 1º, 2º, 3º premio. El resto de los alumnos obtuvieron un accésit, por participar en el Workshop.
8. Valoración de la satisfacción de los alumnos. Dado que este proyecto pretende motivar a los alumnos a tener iniciativa e inquietudes por aprender, así como a enseñarles herramientas para

conseguirlo, se realizó a los alumnos una encuesta que constaba de dos partes, como muestra la Fig.1.

**Fig.1. Encuesta de satisfacción de la asignatura y de la actividad desarrollada**, elaborada por los alumnos al terminar el semestre. **A)** Encuesta cerrada, valorada de 1 a 10. **B)** Encuesta abierta.

| <b>A</b> |   | <b>B</b> |  |
|----------|---|----------|--|
|          | ASPECTOS A VALORAR                                |          |  |
| 1        | Horario de clases                                 | A        | ¿Crees que la teoría impartida se ajusta a los objetivos de la asignatura?       |
| 2        | Organización de la asignatura                     | B        | ¿Crees que la actividad del PÓSTER apoya los conocimientos adquiridos en teoría? |
| 3        | Nº horas/curso de enseñanzas básicas              | C        | ¿Qué destacarías de la metodología utilizada en la actividad del PÓSTER?         |
| 4        | Nº horas/curso de enseñanzas prácticas            | D        | ¿Te consideras capaz de aplicar los conocimientos adquiridos?                    |
| 5        | Nº horas/curso de actividades dirigidas           | E        | ¿Qué actividad ha facilitado más tu aprendizaje?                                 |
| 6        | Conocimientos adquiridos en enseñanzas básicas    | F        | ¿La asignatura ha alcanzado tus expectativas?                                    |
| 7        | Conocimientos adquiridos en enseñanzas prácticas  |          |  |
| 8        | Conocimientos adquiridos en actividades dirigidas |          |  |
| 9        | Actividades: póster, tareas, debates, etc.        |          |  |
| 10       | Metodología utilizada                             |          |  |
| 11       | Disponibilidad para tutorías                      |          |  |
| 12       | Atención del profesor/a                           |          |  |
| 13       | Valoración General de la Asignatura               |          |  |

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Participación de los alumnos. De los resultados del estudio y de la evaluación se puede concluir que el interés de los alumnos por participar en este tipo de actividad era alto, aunque esto podría estar influido en que era una actividad evaluable y tenía cierto peso en la nota final de la asignatura.

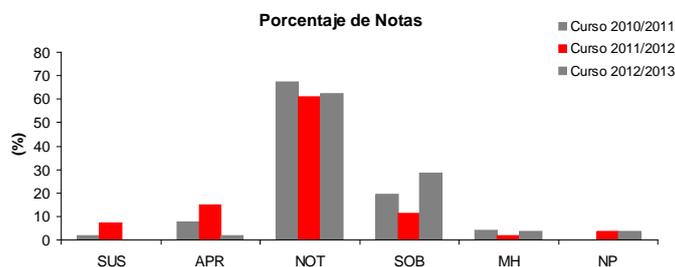
4.2. Evaluación de los pósters por parte de los alumnos. En la mayoría de los casos, excepto en dos pósters, la nota del profesor fue mayor que la nota de los alumnos (Fig.2), lo que indica que los estudiantes son mucho más críticos con ellos mismos que el profesor. Podría deberse a que han adquirido cierta capacidad crítica, o a que hay cierta competitividad entre ellos por obtener la mejor nota, calificando a sus compañeros con notas más bajas.

**Fig.2. Notas obtenidas por el profesor y los alumnos en los distintos postres**. La nota de los alumnos es la media entre todos ellos. Las casillas verdes indican la misma valoración entre profesor y alumnos, y las casillas naranjas muestra una mejora valoración de los alumnos. Los tres primeros premios se otorgaron a los grupos marcados en morado (el 3º premio fue para 3 grupos dado que hubo un empate).

|                    | Grupos y nº de póster |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                    | 1                     | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         |
| PROFESOR           | 9.4                   | 8.6        | 7.2        | 9.6        | 8.8        | 9.0        | 7.4        | 9.8        | 9.8        | 9.4        | 9.8        | 9.4        |
| ALUMNOS            | 8.5                   | 8.1        | 7.2        | 8.7        | 8.2        | 8.7        | 7.5        | 8.5        | 7.6        | 8.4        | 8.0        | 8.2        |
| <b>MEDIA FINAL</b> | <b>9</b>              | <b>8.4</b> | <b>7.2</b> | <b>9.2</b> | <b>8.5</b> | <b>8.9</b> | <b>7.5</b> | <b>9.2</b> | <b>8.7</b> | <b>9.0</b> | <b>9.0</b> | <b>8.8</b> |

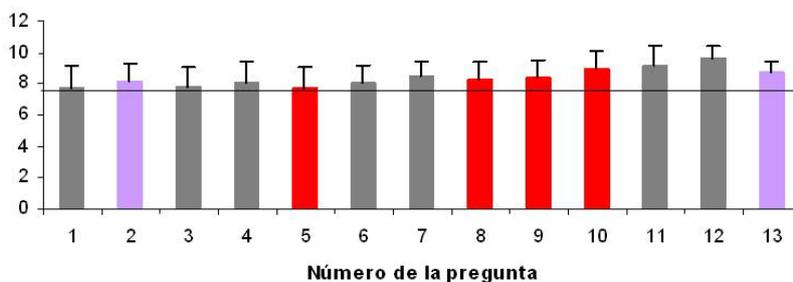
4.3. Influencia de la actividad en la nota final. Comparando las notas finales obtenidas por los estudiantes en tres cursos diferentes, se observa que a pesar de existir ciertas diferencias, éstas no son significativas. De hecho, si nos centramos en el curso en el que se aplicó la metodología científica de elaboración de póster (2011/2012) las notas finales obtenidas fueron más bajas que el curso anterior y posterior (Fig.3), donde se observan más suspensos y aprobados y menos notables, sobresalientes o matrículas de honor. Se podría concluir que la metodología no ha tenido un efecto positivo sobre la nota final de los alumnos. Sin embargo, hay que tener en cuenta ciertos aspectos que han podido influir: 1) el desarrollo del póster no era materia de examen; 2) tanto los alumnos de cada curso como el profesor que impartió la asignatura en el curso anterior y posterior eran diferentes. Por último, el desarrollo de esta innovadora metodología no pretendía mejorar la nota final de los alumnos sino las aptitudes y motivación de los estudiantes por aprender.

**Fig.3. Calificaciones de 3 promociones consecutivas de la asignatura de Tecnología de los Alimentos de 2º curso del GNHD.** Las barras en rojo (Curso 2011/2012) muestran los datos del año en el que se realizó la metodología aplicada. SUS, suspenso; APR, aprobado; NOT, notable; SOB, sobresaliente; MH, matrícula de honor; NP, no presentado. Datos expresados en porcentaje (%).



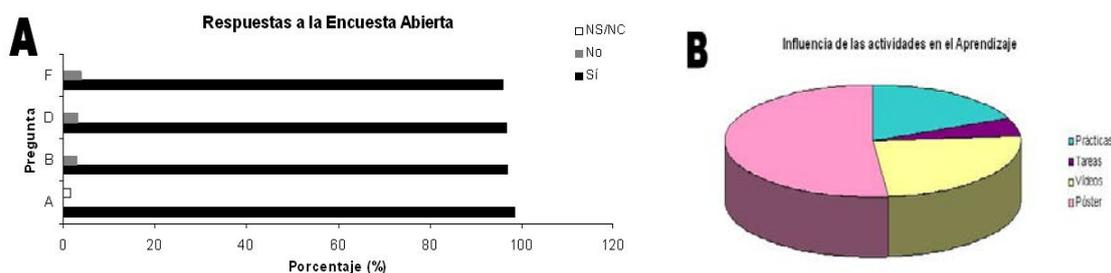
4.4. **Resultados de la encuesta de satisfacción de los alumnos.** La Fig.4 muestra la media de las puntuaciones otorgadas por los estudiantes en la encuesta cerrada realizada al final de semestre, de acuerdo a la Fig.1-A. Los datos muestran que la satisfacción media de los alumnos con la asignatura fue de 7.8 sobre 10. Las preguntas directamente relacionadas con la elaboración del póster (5, 8, 9 y 10), fueron valoradas por encima de la media general. Sólo en el caso de la pregunta 5 (“nº horas/curso de actividades dirigidas”), la nota media que se obtuvo estaba por debajo de la media total, lo cual podría indicar que los alumnos consideraron la necesidad de dedicar mayor número de horas a las actividades. Además, más del 50% indicaron que la actividad que más había facilitado su aprendizaje había sido el póster, y entre las preguntas relacionadas con las actividades específicamente, la mejor valorada fue la metodología utilizada para su desarrollo, con una nota de 8.9. Se puede concluir de estos datos que los estudiantes valoraron de forma muy positiva la metodología relacionada con las actividades dirigidas utilizada en el curso de la asignatura.

**Fig.4. Puntuaciones de los alumnos a la encuesta cerrada.** Se representa la media +/- SD. Las barras rojas marcan preguntas relacionadas con las actividades dirigidas, y las barras marcadas en lila indican las preguntas más relevantes sobre la valoración general de la asignatura. La línea muestra la nota media obtenida entre todas las preguntas.



Analizando las preguntas abiertas, a pesar de la complicación en la evaluación de los datos. Como se observa en la Fig.5-A, casi el 100 % de los alumnos opinaban que la elaboración de la metodología del póster científico mejoraba o apoyaba los conocimientos que se obtenían en la teoría (pregunta B), que el alumno se sentía capaz de adquirir los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre en la asignatura de Tecnología de los Alimentos (pregunta D); y que la asignatura en general había cumplido las expectativas del estudiante. Además, la actividad que mejor se valoró en cuanto a mejora o facilitación del aprendizaje fue la elaboración del póster, por más del 50% del alumnado. Le seguían la visualización de vídeos en clase (cerca del 25%), las enseñanzas prácticas (cerca del 20%) y las tareas (5%) (Fig.5-B). Estos datos sugieren que la metodología basada en la aplicación del método científico mediante la elaboración de un póster ayuda a afianzar conocimientos. Entre los comentarios de los alumnos acerca de esta metodología, estaban que este tipo de actividad no sólo mejoraba el aprendizaje sino que favorecía el afianzamiento de conceptos, fomentaba la interacción, mejoraba la formación, ayudaba a trabajar en equipo e incluso resultaba entretenida e interesante. Hay que destacar que en ningún momento se mencionó la motivación por aprender, la mejora en la comunicación oral o en la capacidad de análisis, síntesis y crítica, todos ellos objetivos principales de la aplicación del método. Sin embargo, podría ocurrir que los propios alumnos no sean conscientes de haber adquirido alguna de estas capacidades.

**Fig.5. Evaluación de la encuesta abierta.** A) Representación gráfica de los porcentajes de respuestas Sí, No, NS/NC (no sabe, no contesta) a las preguntas A, B, D, F de la encuesta abierta (Fig.1-B). B) Respuestas aportadas a la pregunta E sobre las actividades que han facilitado el aprendizaje. Porcentajes realizados en función de los alumnos que respondieron (98%).



## 5 CONCLUSIONES

Mediante este proyecto piloto se ha analizado la eficacia de la metodología basada en la investigación en la motivación, el interés por aprender y el fomento de ciertas capacidades y aptitudes en el alumnado, útiles para alcanzar ciertas competencias necesarias para el desempeño de su profesión. Los resultados muestran una muy buena aceptación de la actividad o metodología por parte de los estudiantes. No obstante, habría que tener en cuenta la subjetividad de los resultados de una encuesta de este tipo. Por otro lado, sería necesario repetir la metodología estableciendo dos grupos diferentes, uno en el que se aplique el aprendizaje basado en la investigación y otro en el que se mantengan las metodologías actuales para comparar si hay alguna diferencia entre la percepción subjetiva y personal de los alumnos. Además, sería interesante poder evaluar las competencias y capacidades adquiridas de forma más tácita para poder obtener conclusiones más sólidas.

## REFERENCIAS

- Apodaca, P. Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Ed. Alianza (pág 169-190). (2006).
- Barrows, H.S. *Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview*. In L. Wilkerson & H. Gilselaers (eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc. (1996)
- García, R. et al. *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Ed. CCS. (2001).
- Goikoetxea E. et al. *Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. UNED. (2005). [www.uned.es/educacionXXI/pdfs/05-10.pdf](http://www.uned.es/educacionXXI/pdfs/05-10.pdf)
- Johnson, D. et al. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Ed. Paidós. (1991).
- Panitz, T. *Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will helps us understand the underlying nature of interactive learning*. (2001). <http://home.capecod.net/~tpanitz/>
- Prieto, L. *El aprendizaje cooperativo*. Ed. PPC. (2007).
- Urzúa, C. *El aprendizaje cooperativo: una competencia a desarrollar en profesores y estudiantes*. (2008). <http://carlosurzua.usach.cl/moodle/mod/resource/view.php?id=348>
- Zañartu-Correa, M.L. et al. *Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en red*. Comunidades virtuales para la formación de maestros. Bloque: Aprendizaje colaborativo y TIC para maestros. Revista digital de educación y nuevas tecnologías. Contexto educativo. Nueva Alejandría Internet. (2003).