

## USO DE LA SENDA BOTÁNICA UE COMO HERRAMIENTA DOCENTE EN LA INTEGRACIÓN DE COMPETENCIAS EN FISIOLOGÍA

Azpeleta, Clara\*, Sánchez-Camacho, Cristina\*, Gal, Beatriz\*, Biscaia, Miguel\*,  
Morales, María Gracia\*

Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas  
Universidad Europea de Madrid  
C/ Tajo s/n Villaviciosa de Odón (Madrid)  
e-mail: mariagracia.morales@uem.es

*\*Estos autores han contribuido de igual manera en el presente trabajo*

**Resumen.** *En los últimos años, varios estudios han constatado una tendencia hacia la integración de materias y contenidos en la educación superior. En este sentido, un grupo de profesores de Fisiología de los Grados de Farmacia, Biotecnología y Medicina han desarrollado una actividad multidisciplinar y multiárea, utilizando como herramienta la Senda Botánica UE. En ella, los alumnos deben reconocer una de las especies botánicas, y explicar el mecanismo de acción, la farmacología y la toxicología de uno de los principios activos de esa especie, y presentar los resultados en formato póster. Los alumnos fueron preguntados por su impresión antes y después de realizar la actividad. Los resultados generales muestran un alto grado de satisfacción del alumnado con la realización de actividades fuera del aula tradicional y con la inclusión de herramientas complementarias al contenido habitual de la asignatura. Asimismo, encuentran beneficios en la exposición de los resultados en formato póster frente a otros como el power point. Estos resultados nos animan a continuar con la integración de contenidos de diferentes áreas para lograr un aprendizaje más integral de los contenidos.*

**Palabras clave:** Integración, fisiología, Senda Botánica, póster.

### 1. INTRODUCCIÓN

Durante las dos últimas décadas se ha constatado la tendencia que existe en la sociedad hacia la integración. Esta integración se da en la mayor parte de los aspectos, desde los sociales, raciales o interculturales. La educación no escapa a esta integración y en educación se contempla la integración vertical y horizontal. La integración vertical se refiere a la integración de los conocimientos básicos y profesionales (en el campo de la Medicina, los conocimientos profesionales serían los conocimientos clínicos, en el de la Farmacia los conocimientos farmacológicos y en el de la Biotecnología la aplicación de conocimientos a la realización de procesos) que se logra durante la formación que se alcanza a través de los años, mientras que la integración horizontal se refiere a la integración entre los contenidos de diferentes materias cursadas durante el año. Ya en la Declaración de Granada sobre Estándares en la Educación Médica de Pregrado (<http://www.ugr.es/~facmed/calidad/estandaresmedicina.pdf>) que se firma en el año 2001 entre la Sociedad Española de Educación Médica, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y el Ministerio de Sanidad y Consumo, entre otras instituciones, dicta en su

quinto apartado “Estructurar el curriculum rigurosamente alcanzando la integración horizontal y vertical de las materias básicas que lo componen...”

Posteriormente en el Libro Blanco de las Facultades de Medicina (Conferencia Nacional de Decanos de las Facultades de Medicina, 2005) se proponen distintos modelos metodológicos para la estructuración de los planes de estudio; un primer modelo basado en estructurar los contenidos docentes de forma paralela y secuencial, un segundo modelo integrado en el que las asignaturas se suelen impartir por distintas áreas de conocimiento que comparten un mismo programa, de tal manera que el enfoque es multidisciplinar y la evaluación es común. En este modelo, la integración vertical y horizontal que se menciona anteriormente tiene cabida de manera natural. Por último, se propone un tercer modelo que se basa en la resolución de problemas. En este caso se trabaja con pequeños grupos de alumnos en los que los estudiantes deben resolver problemas extrayendo de cada problema los objetivos y contenidos más importantes. En este último enfoque metodológico los estudiantes desarrollan la capacidad de trasladar sus conocimientos a la práctica así como otras competencias tales como el trabajo en equipo o el razonamiento crítico (Bain, 2007; Gal et al., 2013).

En el congreso de la SEDEM celebrado en el año 2007 en Tenerife ya se recomendaba la traslación de los currícula de Medicina hacia un enfoque metodológico integrador. Es evidente que un enfoque integrador y basado en la resolución de problemas requiere además para su desarrollo enfoques docentes innovadores donde los estudiantes deberían diseñar y llevar a cabo la estrategia académica y experimental, procesar y analizar los resultados y llegar a sus propias conclusiones. Cuando el conocimiento se alcanza a través de un trabajo que sitúa al estudiante en el centro y como absoluto y verdadero protagonista de su aprendizaje, este aprendizaje es más sólido y duradero (Vogel, 2012; Sánchez-Camacho et al., 2014).

En este sentido un grupo de profesores del Departamento de Ciencias Biomédicas Básicas y de la Salud, de diferentes disciplinas, cursos y grados nos planteamos el diseño de una actividad donde fuera posible la integración horizontal y vertical. Utilizando las especies botánicas de nuestro Campus en la Universidad Europea de Madrid previamente descritas y publicadas en su página web (<http://www.sendabotanicaue.es/>) hicimos que los estudiantes trabajaran en grupo utilizando los contenidos impartidos desde el inicio del curso hasta su final en distintas materias (Biología Celular, Bioquímica y Fisiología Celular). Por tanto, esta actividad aúna varios objetivos: la integración horizontal de contenidos, la integración interdisciplinar, ya que los estudiantes que realizaron esta actividad cursan Medicina, Farmacia y Biotecnología, y el aprendizaje a través de un enfoque metodológico basado en la resolución de problemas.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Objetivo**

El objetivo general de la actividad fue integrar la herramienta de la Senda Botánica UE en la asignatura de Fisiología de los Grados en Farmacia, Biotecnología y Medicina. Los alumnos deben buscar información sobre el mecanismo de acción, la toxicología y los usos medicinales de uno de los principios activos de la especie botánica que se les haya asignado.

## **2.2. Selección de especies botánicas**

Los profesores realizan una selección previa de las especies sobre las que van a trabajar los alumnos de forma que tengan interés para la actividad a realizar atendiendo a sus principios activos, su modo de acción, sus efectos fisiológicos y su uso farmacológico.

## **2.3. Formación de grupos de trabajo**

Se proporciona a los alumnos una herramienta interactiva (wiki) para que a través del campus virtual ellos mismos formen los grupos de trabajo. Estos grupos de trabajo quedan registrados en formato tabla en el campus virtual de forma que el profesor puede visualizarlos y, en su caso, modificarlos.

## **2.4. Asignación de especies a grupos**

A cada grupo se le entrega una parte representativa (hojas, flores, frutos, etc.) de la planta que se les asigne para que puedan identificarla en la senda botánica que se encuentra en el campus de la UEM, donde están identificadas con un cartel con su nombre científico y vulgar y con un código QR que dirige a la página web de la Senda Botánica de la UEM donde encontrarán más información (<http://www.sendabotanicaue.es/>).

Una vez localizada e identificada la planta el grupo debe cotejar con el profesor que la identificación es correcta.

Este proceso tiene una semana de plazo para su realización.

Se realizará una reunión de los grupos con el profesor a mitad del trimestre/semestre para el seguimiento de la actividad. En caso de que algún grupo lo solicite pueden realizarse reuniones adicionales.

## **2.5. Búsqueda de información**

La información sobre los principios activos y sus mecanismos de acción y usos medicinales de uno de los principios activos de la planta ha de buscarse obligatoriamente en bases de datos científicas (*PubMed, Medline...*). Para facilitar la búsqueda de información se les indica que busquen artículos que sean revisiones del tema.

## **2.6. Bibliografía**

Se dan indicaciones para que citen correctamente la bibliografía utilizada. Pueden seguirse por ejemplo las normas Vancouver u otro modelo que se considere correcto.

## **2.7. Presentación del trabajo**

El trabajo se presenta en formato póster. El póster debe ser tamaño A1 y debe incluir la siguiente información:

- a. Foto de la planta y del cartel de la Senda Botánica
- b. Principio activo
- c. Mecanismos de acción
- d. Toxicología y usos medicinales
- e. Bibliografía científica

La explicación del poster tendrá un tiempo limitado (5-10 minutos).

## **2.8. Rúbrica de evaluación**

La evaluación se llevará a cabo para el grupo completo, de tal forma que se presentará un único póster por grupo que se valorará del siguiente modo:

**IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA Y PRINCIPIO ACTIVO: 1 punto**

## SOBRE EL PÓSTER:

Mecanismo de acción: 3 puntos

Toxicología y posibles usos medicinales: 2 puntos

Bibliografía: 2 puntos

Presentación y organización del póster: 2 puntos

### 2.9. Encuesta de satisfacción

Se llevó a cabo una encuesta, antes y después de realizar la actividad, para conocer la opinión de los alumnos sobre aspectos como la utilidad de realizar actividades fuera del aula tradicional, la inclusión de herramientas como la Senda Botánica para complementar los contenidos de la asignatura y los beneficios de utilizar el póster como método de presentación de resultados. Cada ítem fue valorado del 1 al 5, siendo el 1 la peor valoración y el 5 la mejor.

## 3. RESULTADOS

Los resultados generales demuestran una valoración muy positiva de la actividad en todos los grupos estudiados y por la mayor parte de los alumnos.

Con respecto a la **importancia de incluir actividades de fuera del aula tradicional**, el 69% de los alumnos encuestados previamente a la realización de la misma consideraron positivamente (56% muy de acuerdo, 13% de acuerdo) este aspecto. Este porcentaje se incrementa tras llevar a cabo la actividad, encontrando un 88% de respuestas positivas (12% muy de acuerdo, 76% de acuerdo) al preguntar por este ítem en la encuesta final (Fig. 1).

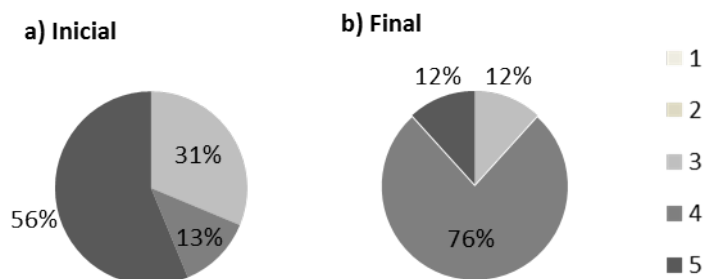


Figura 1. ¿Consideras interesante / importante realizar actividades docentes relacionadas con esta asignatura fuera del aula tradicional?

En relación al conocimiento de **herramientas tecnológicas con aplicación en la docencia**, el 43% de los alumnos encuestados previamente a la realización de esta actividad reconoce conocer las *wikis*, el 12% los códigos QR y el 25% el *kahoot*, mientras que el 31% manifiesta no conocer ninguna de ellas (datos no mostrados). Al ser preguntados por la aplicación de estas tecnologías en la práctica docente, el 88% de los alumnos encuestados previamente a la realización de la actividad manifestaron estar de acuerdo (75%) o muy de acuerdo (13%) con la utilidad didáctica de dichas tecnologías. Tras llevar a cabo la actividad, se mantuvo un alto porcentaje de alumnos de acuerdo (53%) o muy de acuerdo (18%) con esta afirmación, si bien un 6% de los estudiantes se mostró en desacuerdo (Fig. 2).

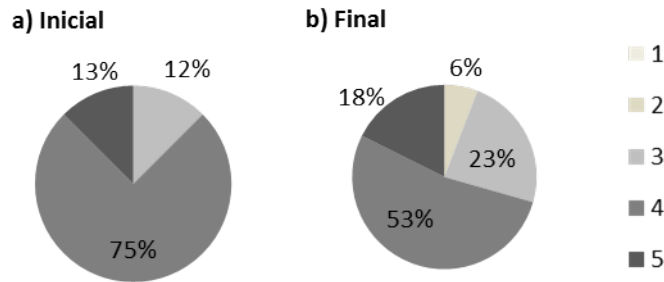


Figura 2. ¿Crees que es útil y didáctico para tu formación el emplear nuevas tecnologías docentes, tales como el uso de códigos QR, wikis, kahoot...?

El 80% de los alumnos encuestados previamente a la realización de la actividad manifestaron conocer la Senda Botánica UE (datos no mostrados). Con respecto a la **integración de la senda botánica como herramienta docente** en la asignatura de Fisiología, los resultados son bastante dispares, y la realización de la actividad no parece haber modificado significativamente la opinión de los estudiantes al respecto. El 20-24% de los alumnos valoran muy positivamente la inclusión de esta herramienta, el 29-33% la valoran positivamente, y entre el 33-35% se muestran indecisos. Sin embargo, un porcentaje entre el 12-14% considera que la inclusión de esta herramienta en el contenido de la asignatura no resulta positiva (Fig. 3).

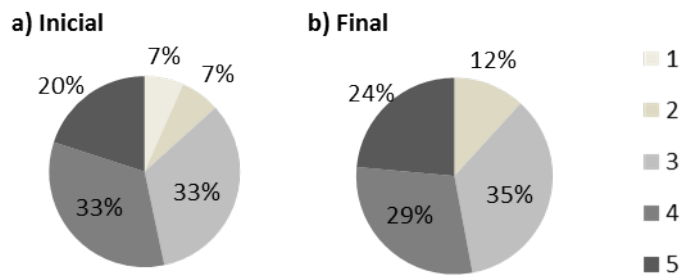


Figura 3. ¿Te parece útil el usar las especies botánicas del campus como herramienta docente en una asignatura como Fisiología I?

El 93,75% de los alumnos encuestados previamente a la realización de la actividad reconocieron conocer el formato **póster como método de exposición** de resultados y trabajos de investigación (datos no mostrados). Al ser preguntados, tras realizar la actividad, por su opinión sobre la exposición de su trabajo en este formato, los alumnos manifestaron estar de acuerdo (53%) o muy de acuerdo (24%) con su utilidad (Fig. 4). En esta misma línea, el 59% de los alumnos (18% de acuerdo, 41% muy de acuerdo) considera que este formato presenta beneficios con respecto a otros métodos de exposición (como el *powerpoint*), si bien el 29% se muestran indecisos, y el 12% no lo encuentra beneficioso (Fig. 5).

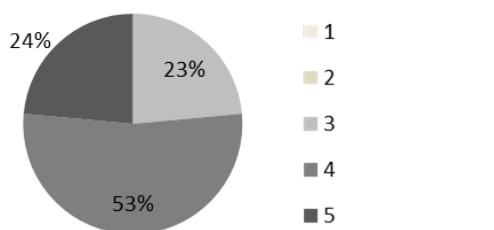


Figura 4. ¿Te ha resultado útil la exposición de tu trabajo de investigación en formato póster?

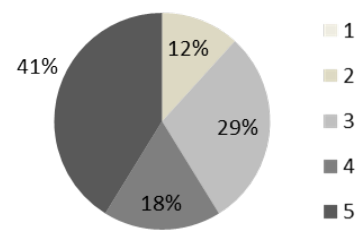


Figura 5. ¿Crees que presenta beneficios con respecto a otros métodos (como el powerpoint)?

#### 4. DISCUSIÓN

La organización de la actividad de la Senda Botánica parte de un trabajo previo realizado por profesores de nuestra Universidad que desarrollaron una herramienta docente online vinculada al espacio ajardinado del campus universitario (Mohedano et al., 2015). A través de esta herramienta se creó una senda botánica vinculada a la página web (<http://sendabotanicaue.es/>) con contenido científico accesible a través de códigos QR colocados en los carteles identificativos de las diferentes especies botánicas de la senda. Aprovechando la disponibilidad de esta herramienta, decidimos incorporar una actividad vinculada a la docencia en Fisiología y evaluar la percepción que tienen los alumnos sobre la realización de estas actividades fuera del aula.

Los resultados obtenidos corresponden a la realización de la actividad de la Senda Botánica por alumnos del Grado de Farmacia-Biotecnología de nuestra Universidad. Sin embargo, nos gustaría destacar que hemos desarrollado esta misma actividad en estudiantes del 1º curso del Grado de Medicina. Aunque todavía no tenemos los resultados definitivos de estos alumnos, será interesante poder comparar en un futuro la percepción que alumnos y profesores de diferentes Grados reciben sobre la misma actividad.

En general, nuestros alumnos muestran interés por realizar actividades fuera del aula tradicional y trabajar en nuevos espacios aprovechando las posibilidades que ofrece el campus universitario. De hecho, los alumnos consideran importante, tanto antes como después de realizar la encuesta, hacer actividades fuera del aula tradicional. Asimismo, consideran relevante (score en torno a 4) utilizar las nuevas tecnologías en su formación, aunque tras realizar la actividad no se aprecia una mejoría muy destacada en su valoración respecto a la inicial. Esto último podría deberse a su resistencia a realizar actividades que se alejen de la forma tradicional de la clase magistral, que les exige tener que hacer un trabajo adicional del que son responsables. Llama la atención la gran cantidad de alumnos que indican que nunca han utilizado como herramienta docente los *kahoot*, las *wiki* o los códigos QR.

Consideran útil el trabajar con especies botánicas del campus en asignaturas como Fisiología (score de 4-5) aunque nuevamente, no se aprecian grandes cambios entre la pregunta de inicio y la pregunta final. Habría que saber si consideraban útil dicha actividad por la misma razón que los profesores: buscar principios activos de interés terapéutico-toxicológico susceptibles de interactuar con los mecanismos celulares-moleculares explicados en clase. Si tras realizar la actividad no se ha mejorado esa apreciación habría que valorar la razón: tal vez debido a la metodología utilizada, al seguimiento realizado, a la complejidad del mecanismo intracelular estudiado, a la poca aplicabilidad práctica...

Para la valoración de la actividad optamos por el uso del formato póster como un buen soporte docente para la presentación de resultados, ya que fomenta en los alumnos la capacidad de síntesis y organización de datos así como la exposición oral y su habilidad de comunicación. La gran mayoría de alumnos conoce este formato y han valorado positivamente haber presentado su trabajo en un póster (score de 4-5).

En conjunto, podemos concluir que la valoración de la actividad de la Senda Botánica parece favorable para la mayoría del alumnado (en torno a 4), resultado similar al obtenido en encuestas realizadas a profesores de la Universidad sobre su percepción de la utilidad de esta herramienta de aprendizaje (Mohedano et al., 2015).

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo muestran una valoración positiva de esta actividad por parte de los alumnos en cuanto a la realización de actividades fuera del aula tradicional y el uso de las especies botánicas del campus universitario, así como en la presentación de sus resultados en formato póster.

La incorporación de la actividad de la Senda Botánica en el Grado de Farmacia-Biotecnología es una herramienta útil para la integración de conceptos en la asignatura de Fisiología que puede utilizarse en otros Grados, además de potenciar el desarrollo de otras competencias en los alumnos (trabajo en equipo, comunicación, búsqueda de información...).

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Editorial Universidad de Valencia

Conferencia Nacional de Decanos de las Facultades de Medicina (2005). *Libro Blanco de Medicina*. Madrid: ANECA.

Gal, B., Fernández-Santander, A., Palau, L., Sánchez, A. (2013). Integrar asignaturas básicas en primero de Medicina: análisis cuantitativo y cualitativo de una experiencia piloto. *Educación Médica*, 16(4), 225-231.

Mohedano RB, Biscaia M, Diez J, Herrera S, Benítez G. (2015) Desarrollo de una herramienta docente online vinculada al espacio ajardinado de un campus universitario: un modelo de innovación docente. *Cultura y Educación (enviado)*.

Sánchez-Camacho, C., Azpeleta, C., Gal, B., Suárez, F. (2014) Flipped classroom como herramienta para la integración de contenidos en asignaturas básicas de la titulación de medicina. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.

Vogel, L. (2012) Educators propose “flipping” medical training. *CMAJ*, 184(12).