



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2019/2020

129

“Los errores del profesor mejoran el aprendizaje del alumno”

Francisco José Sánchez Muniz

Facultad de Farmacia. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos

Objetivos propuestos en la presentación del proyecto (Máximo 2 folios)

El objetivo general de la experiencia consiste en “fomentar el aprendizaje, basado en la búsqueda y reflexión de errores por parte del alumnado, favoreciendo al mismo tiempo el debate y la exposición pública”.

Este objetivo general contempla los siguientes objetivos específicos:

1. Profundizar en el desarrollo de competencias específicas y transversales de los estudiantes acerca de un determinado tema de Nutrición (Doble Grado de Farmacia y Nutrición y Grado de Farmacia), y Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria (Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos).
2. Familiarizar al alumno con el método y el lenguaje científico de la Nutrición, y Dietética General y Aplicada a la Industria Alimentaria y enseñarle a razonar para solventar los errores.
3. Fomentar la oratoria, argumentación y exposición en público de forma individual sobre las cuestiones planteadas por el profesor y/o alumnado y resueltas por los estudiantes.
4. Promover un aprendizaje autónomo y significativo, potenciando el análisis reflexivo de los contenidos, el desarrollo de un espíritu crítico basado en el debate y la aplicación de los conocimientos aprendidos para la resolución de los errores de cada tema.
5. Fomentar el trabajo colaborativo como estrategia de enseñanza, propiciando un mejor aprendizaje que implique el diálogo, debate y exposición pública que le capacite para afrontar los retos de su actividad como futuro profesional.
6. Conocer la opinión y perspectiva del alumnado sobre esta metodología didáctica y el empleo de herramientas virtuales para proponer mejoras y cambios en la dinámica docente.

Por tanto y de forma resumida, se pretende reforzar la búsqueda del conocimiento y detectar errores incrementando la motivación, la colaboración, la investigación en equipo y la discusión. Entraría dentro de un esquema similar al de condicionamiento instrumental u operante, en el que se actúa sobre la conducta individual y colectiva a través de procesos de recompensa y gratificación.

Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)

Aunque aún quedan algunos aspectos que evaluar, particularmente en la asignatura de Dietética y en la de Nutrición del Grado de Farmacia, puede afirmarse que se han alcanzado, no sin dificultad teniendo en cuenta la situación planteada, la gran mayoría de los objetivos propuestos en la solicitud del Proyecto de Innovación.

Así, los alumnos han desarrollado competencias específicas y transversales en las asignaturas señaladas (p.ej. CEM8; CEM9; CEL1; CEL3; CEL4 y CEL8, señaladas en el Programa de Nutrición) que por razones de extensión de esta memoria no detallaremos

La búsqueda de errores, le ha familiarizado con el lenguaje científico (se incluían errores en nombres de enfermedades o alteraciones nutricionales, en las funciones de los nutrientes, en los mecanismos de acción y en las aplicaciones nutricionales). Se les orientaba a la utilización de base de datos y libros de texto que les ayudaran a encontrar y justificar de forma razonada los errores encontrados.

También durante la fase presencial y en algún seminario los alumnos han fomentado la oratoria y la argumentación. Algunas cuestiones relevantes de los alumnos fueron señaladas de forma reflexiva en el campus, lo que promovió un aprendizaje autónomo y potenció el espíritu crítico.

En un trabajo de campo realizado on-line por grupos de alumnos en periodo de confinamiento se les instaba a ser críticos con la información derivada de la aplicación de test (p.ej. valoración nutricional (Minimental Assessment o MNA) en ancianos dependientes y no dependientes, realizándose, posteriormente, un careo de cómo mejorar la situación nutricional de los mismos, lo que sin duda fomentó el trabajo colaborativo, propiciando el diálogo, el debate y la capacitación para afrontar los retos de su actividad como futuro profesional.

Muy recientemente se ha realizado una encuesta entre el alumnado para conocer su opinión sobre esta metodología didáctica y proponer mejoras y cambios. Como dato relevante señalar, como se indicará más adelante, que más del 70% de los alumnos aplicarían este método si fueran el Profesor de la asignatura.

Es por ello que se ha conseguido incrementar la motivación, la colaboración, la investigación en equipo y la discusión. En línea con lo comentado en los objetivos se ha conseguido motivar a los alumnos e incrementar en ellos la curiosidad e interés por la asignatura, lo que ha redundado en un aprendizaje más eficaz y en la recompensa de mejores notas, y lo que es más importante de encontrar un sentido profesional a la Nutrición y a la Dietética.

Metodología empleada en el proyecto (Máximo 1 folio)

Planteamiento, Evaluación y Análisis de los Resultados

1. Se seleccionaron los temas en los cuales se incluirían errores. Se elaboraron diapositivas como soporte visual de apoyo con los errores planificados y designados.
2. Se introdujo errores en aproximadamente el 20% de los temas como se había planteado en el proyecto, sin embargo, la problemática con la pandemia del SARS-CoV-2 y la consiguiente suspensión de la docencia presencial, obligó a reducir la proporción de temas impartidos con errores al 15% en la asignatura de Nutrición del Grado de Farmacia, mientras que se mantuvo en el 20% en la Nutrición del Doble Grado de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética. En la asignatura de Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria no se mantuvo este sistema después del confinamiento.
3. Mientras que se mantuvo la presencialidad de se formaron grupos de 6-8 alumnos, seleccionados de forma aleatoria, que debían trabajar para la identificación de errores. Durante el Periodo de Alarma los alumnos trabajaron de forma telemática en los temas con errores sin exigir el trabajo en grupo.
4. Transcurrido un tiempo prudencial y sin reseñar donde se encontraban los errores, se realizaba una evaluación tipo cuestionario que durante el periodo presencial se hizo en el aula mediante plataforma tipo *Kahoot!* de forma individual. Durante el confinamiento, los alumnos respondieron a las preguntas del tema de errores en cuestionarios a través de la plataforma Moodle.
5. En el periodo presencial se expusieron públicamente los errores encontrados por cada grupo, dando una razón justificada y razonada de los mismos. Durante el confinamiento, el profesor incluyó un listado con los errores incluidos y su ubicación en las diapositivas, explicando de forma razonada por qué eran errores..
6. Tanto durante el periodo de presencialidad como del confinamiento, se informó a los alumnos, que se retiraban los temas con errores y se incluían los mismos temas sin errores, informando de la importancia y localización específica de los errores de una forma razonada.
7. Se incluyeron preguntas de los temas con y sin errores en un examen parcial y en el final de la asignatura en forma de preguntas tipo test cerradas. En ambos exámenes aproximadamente un 20% de preguntas eran relativas a los temas con errores.
8. Se evaluaron los cuestionarios sobre utilidad del método mediante comparativa entre las preguntas acertadas/falladas del temario con errores vs. el impartido de forma tradicional en cada asignatura. La comparativa de los aciertos en los exámenes tipo test parcial y final, así como en evaluaciones continuas en relación con los temas con errores vs. sin errores, se llevó a cabo aplicando método estadístico según la t de Student para comparación de medias y de Chi cuadrado para evaluación cualitativa de notas en ambos tipos de preguntas. Dada la similitud de edad, no se consideró dicha variable. Para el análisis estadístico se empleó el software R y SPSS versión 25.0.
9. Una vez finalizada la asignatura se realizó un cuestionario de forma individual y anónimo sobre el método implementado y su utilidad, a fin de incrementar la eficacia y dinamismo del método.

Recursos humanos (Máximo 1 folio)

Para el desarrollo y la implementación del proyecto “Los errores del profesor mejoran el aprendizaje del alumno” fue necesaria la dedicación de los profesores Francisco José Sánchez Muniz, Sara Bastida Codina, Beatriz Sarria Ruiz y el becario de Formación de Profesorado Universitario Adrián Macho González. Lamentablemente, por la situación actual y la suspensión de las clases por el SARS-CoV-2/COVID-19, solo se pudo implementar y completar esta nueva estrategia docente en las asignaturas de Nutrición del Grado de Farmacia y Nutrición del Doble de Grado de Farmacia y Nutrición Humana y Dietética, ambas impartidas por el Prof. Sánchez Muniz y en colaboración con Adrián Macho González.

Además, se requirió de la participación activa de algunos alumnos de la asignatura de Nutrición del Grado de Farmacia, los cuales expusieron un tema con errores de forma telemática y realizaron un cuestionario online a través de la plataforma Kahoot. Los resultados relativos a esta experiencia, no se han incluido en los resultados finales del proyecto de innovación educativa, pero son claramente indicativos de la dedicación e interés en esta estrategia.

Por consiguiente, el Prof. Francisco José Sánchez Muniz y el becario de Formación de Profesorado Universitario Adrián Macho González, se hicieron cargo de la mayor parte del Proyecto de Innovación Educativa, dedicando aproximadamente 15 horas cada uno de ellos.

Las Prof. Beatriz Sarria Ruiz y Sara Bastida Codina introdujeron durante la fase presencial esta innovación docente en la asignatura de Dietética Aplicada a la Industria Alimentaria del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Esta asignatura presenta una metodología fundamentalmente práctica, por lo que se incluyeron errores en textos científicos y en seminarios prácticos. Sin embargo, no se pudieron completar los cuestionarios *Kahoot* correspondientes y no se disponen de resultados objetivos. Estas profesoras consideraron que el cambio presencial a telemático no permitía garantizar el trabajo en equipo y decidieron dar por ultimado su participación en el proyecto en la fecha de la Alarma. No obstante, la aplicación de los resultados del periodo presencial aún no ha podido realizarse dado que están pendiente la evaluación del examen final de la asignatura, que permitiría conocer el porcentaje de aciertos/errores de la parte práctica impartida con errores en comparación con la expuesta de forma tradicional antes del confinamiento

Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)

La estrategia de innovación educativa descrita a lo largo del proyecto se llevó a cabo fundamentalmente en el segundo cuatrimestre. La problemática con el SARS-CoV-2 nos hizo replantearnos la estructura del proyecto, pudiendo realizar esta metodología tan solo en dos asignaturas (Nutrición del Grado de Farmacia y Nutrición del Doble Grado Farmacia y Nutrición Humana y Dietética).

En ambas asignaturas se impartieron 4 temas con errores. De forma paralela, y con el objetivo de no fomentar una mayor dedicación en los temas con errores que pudiera causar fallos de interpretación de los resultados, se siguió la misma metodología de cuestionario Kahoot y discusión pública en los temas sin errores. De los 4 temas con errores incluidos, dos de ellos se incorporaron de forma online por la situación de no presencialidad. Los resultados pertinentes a estos dos temas se van a describir de forma independiente, ya que los errores encontrados no se expusieron en grupos ni se discutieron públicamente. Asimismo, en las presentaciones subidas al Campus Virtual, se hizo especial hincapié en los errores incluidos, a tendiendo al tipo y localización en las diapositivas, con el objetivo de que quedase muy claro su contexto e importancia en el temario de la asignatura.

De forma inicial se van a comentar los resultados de los cuestionarios realizados en el aula al finalizar cada uno de los temas mediante la plataforma Kahoot. Como es conocido, esta aplicación otorga la puntuación por el acierto y la rapidez de la respuesta. En esta primera experiencia observamos que aquellos temas impartidos con errores revelaron una nota media un 8,5% superior en comparación con los explicados de forma tradicional ($6,66 \pm 2,03$ vs. $6,14 \pm 1,78$, respectivamente). De la misma forma, cuando las evaluaciones se empezaron a realizar de forma online, se mantuvo la tendencia en la nota media, observándose una nota un 8,2% superior en los temas con errores respecto a los sin errores ($7,65 \pm 1,62$ vs. $7,08 \pm 0,98$). También se puede apreciar cómo cuando se realizan cuestionarios online, menos competitivos y con mayor tiempo para responder cada una de las preguntas, la nota media aumenta considerablemente.

Con el objetivo de evaluar estadísticamente si la estrategia propuesta resultó efectiva en el examen parcial, se comparó el porcentaje de aciertos en las las asignaturas de Nutrición en el Grado de Farmacia y en el Doble Grado, mostrando un $65 \pm 7\%$ en los temas con errores frente $63 \pm 5\%$ en aquellos sin errores. Sin embargo, el porcentaje de alumnos con notas de notable o superior fue aproximadamente un 15% mayor en los temas con errores que en aquellos sin errores, denotando la utilidad del Proyecto de Innovación Educativa aplicado en el rendimiento de los alumnos, especialmente de aquellos más brillantes. A fecha de hoy no disponemos de los resultados más concretos, ya que no se ha realizado aun el examen final de la asignatura de Nutrición del Grado de Farmacia

La encuesta realizada a los alumnos sobre esta estrategia docente, reveló un marcado interés por su parte, a pesar de que la gran mayoría consideró que había demandado un incremento notable en su dedicación por la asignatura. Puede calcularse de forma somera un incremento medio de 30 minutos/tema de dedicación en aquellos con errores. El 77% de los alumnos ha considerado esta metodología

beneficiosa para incrementar sus conocimientos en Nutrición. En la mayoría de los casos los alumnos encontraron un porcentaje elevado de errores y los consideraron básicos e importantes; un 77% de los mismos fue localizado en internet y libros de nutrición. El número de temas con errores incluido fue suficiente para 2/3 de los alumnos. La valoración media ponderada de los beneficios en una escala de 0 a 10 fue de 6,3. Es interesante comentar que los alumnos creen que el sistema aplicado en este proyecto durante la presencialidad de hacer ligullas de equipos en clase sería el mejor método para detectar errores. Por último casi el 72% de los encuestados respondió que en caso de ser Profesor de la asignatura aplicaría esta metodología.

Encuesta sobre la innovación docente titulada "Los errores del profesor mejoran el aprendizaje de los alumnos" (Proyecto UCM #129)

Se planteó una encuesta breve con preguntas de verdadero / falso y preguntas tipo multirrespuesta donde los alumnos debían seleccionar solo una de ellas. Se les motivaba a contestar con interés, ya que su opinión era importante para entender los resultados y poder aplicar mejoras futuras en este proyecto. La encuesta se trató en todo momento como anónima y sólo se miró bajo el punto de vista estadístico e informativo. Se detallan los ítems de la encuesta y los porcentajes obtenidos en cada respuesta por los alumnos.

- 1. ¿Ha participado como alumno en el proyecto de innovación docente?**
– Verdadero (97,4%) / Falso (2,6%)
- 2. El profesorado de la asignatura le informó adecuadamente del objetivo del Proyecto antes de su inicio**
– Verdadero (92,3%) / Falso (7,7%)
- 3. Cuando le comentaron la finalidad de tal proyecto ¿Lo consideró interesante y creyó que le aportaría beneficios?**
– Verdadero (74,4%) / Falso (25,6%)
- 4. El Proyecto ha incrementado su interés por la asignatura**
– Nada-un poco (15,4%) / Regular (35,9%) / Bastante (41,0%) / Mucho (7,7%)
- 5. Ha dedicado más tiempo de lo esperado a esta asignatura**
– Sí (84,6%) / No (15,4%)
- 6. La búsqueda de errores en los temas la hizo normalmente con un/a compañero/a**
– Verdadero (23,1%) / Falso (76,9%)
- 7. Si compara los temas con errores con aquellos que no tiene errores ¿cuánto más tiempo ha dedicado por tema?**
– De 1 a 15 minutos (5,1%) / De 15 a 30 minutos (28,2%) / De 30 minutos a 1 hora (38,5%) / Más de una hora (28,2%)
- 8. ¿Encontró todos los errores planteados?**
– Nunca o casi nunca (0%) / A medias (46,2%) / Casi todos (51,3%) / Todos (2,6%)

- 9. Los errores incluidos en algunos temas eran (señale lo más frecuente)**
– Insignificantes (5,1%) / Básicos (35,9%) / Importantes (56,4%) / Muy complicados (2,6%)
- 10. ¿Cómo encontró los errores? Cite la forma más frecuente**
– Buscando en internet (46,2%) / Buscando en libros de nutrición (30,8%) / Consultando apuntes de amigos que ya habían cursado la asignatura (20,5%) / Deduciendo de la información global del tema o de algunas diapositivas (2,6%)
- 11. El número de temas con errores le ha resultado**
– Insuficiente (0%) / Suficiente (69,2%) / Elevado (12,8%) / NS/NC (17,9%)
- 12. Una vez corregido el tema con errores, al revisarlo para una consulta o examen recuerda cuales eran los errores y donde estaban**
– No (5,1%) / A medias (25,6%) / Casi siempre (66,7%) / Siempre (2,6%)
- 13. Ahora que ya el curso termina ¿Cree que el Proyecto de innovación con errores le ha aportado más conocimientos sobre Nutrición?**
– Verdadero (64,1%) / Falso (35,9%)
- 14. Si tuviera que valorar los beneficios del proyecto de innovación en sus conocimientos le pondría la nota de**
– 0-2,4 (5,1%) / 2,5 a 4,9 (17,9%) / 5-7,4 (46,2%) / 7,5-10 (30,8%)
- 15. Señale alguna de las respuestas como efectivas para mejorar los resultados didácticos del proyecto**
– Incluyendo menos diapositivas con errores, pero más importantes (38,5%) / Implicando a los alumnos a poner errores en las diapositivas (2,6%) / Haciendo liguillas de equipos en clase para detectar los errores (46,2%) / No es necesario modificar nada (10,3%)
- 16. Si fuera el profesor de la asignatura de Nutrición ¿Aplicaría este proyecto con sus alumnos?**
– Verdadero (71,8%) / Falso (28,2%)