

Aplicación de conceptos de bioética de manera horizontal en asignaturas del Grado de Biotecnología: una experiencia piloto

M^aCarmen Duran Ruiz, Almudena Gonzalez Rovira, Carlos Garrido Crespo, Sokratis Pappaspyrou,

*Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública. Facultad de Ciencias, Pol. Río San Pedro s/n, 11510 Puerto Real. Cádiz

maricarmen.duran@uca.es

RESUMEN: Los aspectos bioéticos de cualquier proyecto de investigación relacionado con biotecnología son muy importantes. En la asignatura de Seguridad, Bioseguridad y Bioética en Biotecnología (SEG) se ha manifestado que los alumnos no tienen capacidad de poner en contexto los conceptos teóricos de Bioética aprendidos durante el cuatrimestre. En este proyecto de Innovación Docente se pretendía incentivar al alumnado a acercarse y conocer las normativas y leyes relacionadas con la Biotecnología de una forma mucho más activa mediante la búsqueda de la aplicabilidad de los contenidos que se tratan en la misma en una asignatura distinta, la de Cultivos Celulares. Este objetivo se pretendía conseguir mediante la elaboración y presentación de un proyecto de investigación relacionado con cultivos celulares, en el cual tenían que incluir todos los aspectos relacionados con una posible solicitud de un proyecto competitivo a nivel nacional e internacional, incluyendo entre otros de un apartado específico sobre la Ética y Bioética del proyecto propuesto. A pesar de su carácter voluntario, la actividad contó con un alto nivel de interés y todos los alumnos prepararon y presentaron proyectos. Por lo general, la actividad se ha valorado de forma muy positiva. Los alumnos consideran en un 90% que les ha resultado original la combinación de contenidos y su evaluación entre distintas asignaturas. Además, han valorado positivamente el hecho que la actividad conjunta les ha permitido asociar el contenido que ven durante la asignatura de Cultivos Celulares con el mundo real.

PALABRAS CLAVE (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): proyecto, innovación, mejora, docente, bioética, cultivos celulares, ampliación de contenidos, enseñanza en ciencias

INTRODUCCIÓN

La primera toma de contacto con conceptos de Bioética aplicada en el campo de Biotecnología de los alumnos del grado de Biotecnología se da en el 4º curso donde tienen que adquirir una gran cantidad de conocimientos en relación a diferentes aspectos de ética, bioética y seguridad en el trabajo con animales en una asignatura de 3 ECTS, la asignatura de Seguridad, Bioseguridad y Bioética en Biotecnología (SEG). En esta asignatura se adquieren simplemente las bases de muchos conceptos que serán indispensables para los futuros biotecnólogos, pero los alumnos no tienen suficiente tiempo a asimilar y aplicar dichos conceptos en un ámbito transversal en otras asignaturas o en un ámbito más realista.

Además, por una parte se ha visto durante los exámenes de la asignatura de Seguridad, Bioseguridad y Bioética en Biotecnología (SEG) que los alumnos no tienen capacidad de poner en contexto los conceptos teóricos de Bioética aprendidos durante el cuatrimestre. Además, aunque la parte de la legislación es una parte importante del tema, debido a la dificultad de memorizar leyes que tampoco es el rol de un biotecnólogo, no se les exige de aprender en detalle la leyes y normativas relacionadas con biotecnología y tampoco se examinan sobre ellas. Por eso estaría bien encontrar otra forma de evaluar la capacidad de los alumnos de aplicar los conceptos relacionados con estos temas.

Por otra parte, se ha comprobado en varios ámbitos que los alumnos muestran desinterés por algunos temas de asignaturas porque no son capaces de identificar la aplicabilidad de los contenidos. Esto junto con el hecho de que en muchas ocasiones el aula se convierte en un espacio en el que el profesor aporta una gran cantidad de información referente a una asignatura, que el alumno tiene que organizar

y procesar, conlleva a una desmotivación significativa, y mucho más en este caso que se trata de la aplicación de leyes y normativas.

En la asignatura del mismo curso y cuatrimestre denominada "Cultivos celulares" (CUL) los alumnos aprenden cómo trabajar con células humanas, diseñar experimentos con ellos etc. En cualquier experimento o proyecto relacionado con células de animales o humanas y mucho más cuando incluye experimentación con animales o sujetos humanos, tiene que cumplir las normativas vigentes y ser aprobado por los respectivos comités de Bioética a nivel Institucional u otro.

OBJETIVOS

En este Proyecto de Innovación Docente se pretendía incentivar al alumnado a acercarse y conocer las normativas y leyes relacionadas con la Biotecnología de una forma mucho más activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, comprendiendo mejor este tema de la asignatura SEG mediante la búsqueda de la aplicabilidad de los contenidos que se tratan en la misma en una asignatura distinta, la de CUL. Además, con esta actividad se pretendía mejorar el trabajo en equipo, aprender a entender los requisitos y obligaciones detrás de un proyecto científico, ampliar los contenidos de la asignatura, y aprender como presentar estos conceptos a sus compañeros etc.

Este objetivo se pretendía conseguir mediante la elaboración y presentación de un proyecto de investigación relacionado con cultivos celulares. En este proyecto los alumnos tenían que incluir todos los aspectos relacionados con una posible solicitud de un proyecto competitivo a nivel nacional e internacional, incluido entre otros de un apartado específico sobre la Ética y Bioética del proyecto propuesto que

podría incluir uso de cultivos celulares, uso de muestras humanas, experimentación con animales etc. El proyecto se presentó en forma escrita y en forma oral, y se evaluó por los profesores, cada la parte respectiva a los temas tratados en su asignaturas.

METODOLOGÍA

La actividad que se propone consiste en a los alumnos la elaboración y diseño de un experimento o proyecto que incluye experimentos con células, animales o humanos. Para fomentar el trabajo en equipo, los alumnos se dividieron en grupos (mayoritariamente de dos en dos) y eligieron ellos mismos el tema del proyecto. Se les dieron una serie de opciones a modo de ejemplo, y una serie de pautas para realizar el trabajo. Se les explicó desde el primer día de la asignatura que tenían que presentar este proyecto y se les dio un mes para decidir el tema y otros dos meses para desarrollarlo.

Aparte, los grupos tuvieron que buscar la información relevante a su propio proyecto. Entre esta información se incluía la descripción del proyecto, los posibles problemas bioéticos que conllevaba y cómo estos se solucionaban dentro del marco de la legislación vigente relacionada con experimentación con células, animales o humanos. Los alumnos tenían que buscar esta información, que tenía que estar incluida en el proyecto, o bien deberían investigar por internet.

Una vez recogida toda la información, cada grupo tuvo que incluirla en un proyecto escrito y en una presentación oral de forma clara y exponerla al resto de los compañeros para que toda la clase conociese la dificultad de cumplir con los procedimientos oficiales y todos los aspectos que hay que tener en cuenta. Aunque en principio, en el planteamiento, se suponía que los compañeros actuarían como Comités de Bioética que tenían que evaluar y aceptar o rechazar dichos proyectos según si cumplen o no con los criterios mínimos exigidos, la planificación de curso no lo permitió.

La nota de la evaluación de esta actividad se repartió entre la parte de Bioética que fue evaluada dentro de la asignatura SEG y la parte puramente experimental que fue evaluada en la asignatura CUL.

Aunque ambas asignaturas son obligatorias, y se dan en el mismo cuatrimestre (7º) cabía la posibilidad que no todos los alumnos matriculados en una estuviesen matriculados en la otra. Por eso esa actividad no perjudicó alumnos que quisiesen aprobar la parte de Bioética con un examen final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de su carácter voluntario, la actividad contó con un alto nivel de interés y todos los alumnos prepararon y presentaron proyectos. En general los alumnos se ciñeron bastante a las ideas presentadas, aunque les resultó un poco difícil al principio elegir el tema de trabajo, probablemente por desconocimiento de cómo se realiza o diseña un proyecto de investigación. El 100% de las parejas presentaron trabajos de calidad y bien integrados y relacionados con la asignatura de CUL y SEG

Los alumnos incluyeron en los proyectos que plantearon relacionados con la asignatura de cultivos celulares los

elementos que tienen que tener en cuenta de la parte de Bioética, a la hora de elaborar un proyecto de investigación. En general, presentaron de forma clara la normativa asociada tanto a la obtención como uso de muestras biológicas de origen humano y/o de origen animal. Al menos han aprendido dónde buscar dicha normativa y el hecho de que tienen que tener en cuenta el componente bioético a la hora de llevar a cabo un proyecto de investigación de este tipo.

Como se pone de manifiesto en la Figura 1, la opinión de los alumnos sobre la dificultad de las asignaturas se consideraba de dificultad media. Al final del cuatrimestre el porcentaje de los alumnos que consideraba la asignatura de CUL como difícil subió a 9%. Por otra parte, los alumnos consideran en un 65% que los elementos de innovación docente en estas asignaturas ha ayudado la comprensión del contenido (Figura 2)

A la vista de los resultados de la encuesta, por lo general, la actividad se ha valorado de forma muy positiva. Los alumnos consideran en un 90% (suma en todos los casos de las respuestas "muy de acuerdo" y "totalmente de acuerdo") que les ha resultado original la combinación de contenidos y su evaluación entre distintas asignaturas.

Antes de realizar la actividad del proyecto, un 27% pensaba que iba a tener dificultad en llevar a cabo la parte de Bioética del proyecto que se pidió. Al finalizar la actividad el porcentaje que cree que tuvo dificultades fue solo 9%.

Las explicaciones y la información al comienzo de la actividad sobre los requerimientos y evaluación han sido adecuadas según el 18%. Está claro que hay que ampliar el contenido de las explicaciones sin perjudicar por otra parte la creatividad y originalidad de las ideas de los alumnos.

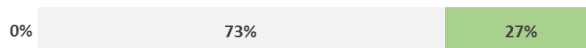
El 64% considera que la actividad le ha animado en la búsqueda de información de una forma dinámica y utilizando diferentes fuentes para realizar un proyecto real. A la vez, les ha ayudado a complementar y ampliar los contenidos vistos en clase según el 55% de ellos.

La actividad ha favorecido su comprensión de algunos de los contenidos de la asignatura de Cultivos Celulares de un 64% de los alumnos, mientras que ese porcentaje es un poco menor para la asignatura de SEG (55%).

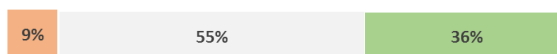
Un 82% de los alumnos manifiestan que la actividad conjunta les ha permitido asociar el contenido que ven durante la asignatura CUL con el mundo real y un 64% considera lo mismo para la asignatura de SEG. El 64% de los alumnos considera que la actividad les ha ayudado entender mejor los requisitos que tiene que cumplir un proyecto de ese tipo con la legislación vigente.

Al 73% de los alumnos les gustaría que hubiese actividades similares entre otras asignaturas. A pesar de esto solo el 45% prefería esta forma de evaluarse en comparación que un examen tradicional para la asignatura de Cultivos celulares, mientras que ese porcentaje aumenta al 73% para la asignatura de Seguridad y Bioética. Eso indica que los alumnos tienen dificultades de entender, expresar correctamente y examinarse en un examen clásico en contenidos que les parecen lejos de su especialidad, como consideran que son los temas de Ética y Bioética. Por ese motivo, prefieren la libertad y seguridad que les da un trabajo escrito por un grupo.

Valore el grado de dificultad que cree que iba a tener en la comprensión de los contenidos y en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura



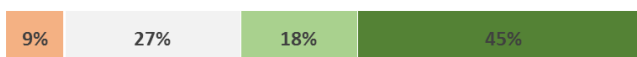
Valore el grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y en la adquisición de competencias asociadas a esta asignatura



■ Bastante dificultad
 ■ Mucha dificultad
 ■ Dificultad media
 ■ Poca dificultad
 ■ Ninguna dificultad

Figura 1. Valoración de los alumnos de la dificultad en la comprensión de los contenidos de las distintas asignaturas al inicio y final del cuatrimestre

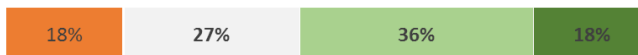
Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi adquisición de competencias asociadas a la asignatura



Me ha resultado original la combinación de contenidos y su evaluación entre distintas asignaturas



Antes de realizar la actividad del proyecto de Cultivos Celulares, ¿pensabas que ibas a tener dificultad en llevarla a cabo?



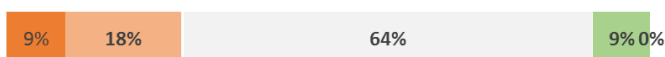
Antes de realizar la actividad del proyecto, ¿pensabas que ibas a tener dificultad en llevar a cabo la parte de Bioética?



Una vez finalizada la actividad del proyecto de Cultivos Celulares, ¿crees que ha sido difícil de realizar?



Una vez finalizada la actividad del proyecto de Cultivos Celulares, ¿crees que ha sido difícil de realizar la parte de Bioética en concreto?



■ Algo en desacuerdo
 ■ Acuerdo medio
 ■ Bastante de acuerdo
 ■ Totalmente de acuerdo

Figura 2. Conformidad de los alumnos según la escala Likert de cinco puntos a afirmaciones acerca de la actividad propuesta.

Por otra parte, han valorado positivamente el hecho que han podido elegir su propio tema y trabajar sobre una temática (desarrollar proyectos) de la forma más realista posible (Tabla 1).

Tabla 1. Respuestas individuales de los alumnos a la pregunta “¿Qué te ha gustado más de esta actividad?”

“¿Qué te ha gustado más de esta actividad?”
La posibilidad de desarrollar libremente un proyecto de manera imaginativa en base a los conocimientos obtenidos durante la asignatura.
La innovación de evaluar en una actividad práctica.
La posibilidad de adentrarme en el diseño experimental con todas sus condiciones desde el principio.
El poder aprovechar una oportunidad para hacer un ensayo de proyecto del futuro
Nada de nada
El hecho de que se combinen áreas que en el mundo laboral van de la mano realmente.
Poder elegir nosotros el tema
Que nos permita acercarnos a lo que tendremos que realizar en un futuro (Desarrollar proyectos).
Su aplicación como base de un proyecto futuro y la estructura de la actividad en sí para interconectar materias.

Finalmente, las mejoras propuestas por los alumnos se trataban en pedir más explicaciones al inicio de la actividad, ajustar el tiempo del debate y aumentar la extensión del trabajo.

Tabla 2. Respuestas individuales de los alumnos en la pregunta “¿Qué cambiarías de esta actividad?”

“¿Qué cambiarías de esta actividad?”
En particular, en Cultivos Celulares, la escasa extensión permitida en el trabajo (8 páginas); con un límite de 12-15 páginas se podría haber profundizado mucho mejor y más ampliamente en determinados apartados.
Los requisitos fueron confusos al principio y sin aclarar
Nada
Que hubiera límites de exposición y debate, ya que en la asignatura de seguridad nos hemos llevado hablando en algunos debates más de la cuenta.
Todo
Intentaría orientar un poco mejor cómo debe ser la parte de bioética del proyecto
Dar a los alumnos opciones como los anexos para la parte de bioético ya que, al ser un trabajo extenso y tener un límite, no se puede desarrollar bien esa parte
Alargaría un poco más la extensión del trabajo, pues ocho páginas resulta algo escasa.

CONCLUSIONES

La actividad planteada en este proyecto de innovación docente, a pesar de su carácter voluntario, contó con un alto nivel de participación. 100% de los alumnos prefirieron esta forma de evaluarse en lugar de un examen escrito. Los alumnos consideraron que la actividad fue original y que les ayudó a ampliar sus conocimientos y a la vez aprender cómo se prepara un proyecto de investigación que conlleva aspectos bioéticos. Aunque hay que mejorar varios aspectos de esta actividad en el futuro, la actividad se ha desarrollado de forma adecuada y ha tenido un efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos sobre temas de cultivos celulares y a la vez de ética y bioética en biotecnología.

Las explicaciones y la información al comienzo de la actividad sobre los requerimientos y evaluación han sido adecuados



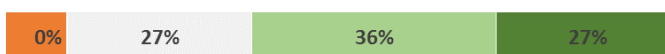
La actividad me ha animado en la búsqueda de información de una forma dinámica y utilizando diferentes fuentes



Me ha ayudado a complementar y ampliar los contenidos vistos en clase



La actividad ha favorecido mi comprensión de algunos de los contenidos de la asignatura [Cultivos Celulares]



La actividad ha favorecido mi comprensión de algunos de los contenidos de la asignatura [Bioética y Seguridad]



Me ha permitido asociar el contenido que vemos durante la asignatura [Cultivos Celulares] con el mundo real



Me ha permitido asociar el contenido que vemos durante la asignatura [Bioética y Seguridad] con el mundo real



La actividad me ha ayudado entender mejor los requisitos que tiene que cumplir un proyecto de ese tipo con la legislación vigente



Me gustaría que hubiera actividades similares entre otras asignaturas



Prefiero esta forma de evaluarme que un examen tradicional. [Cultivos celulares]



Prefiero esta forma de evaluarme que un examen tradicional. [Bioética]

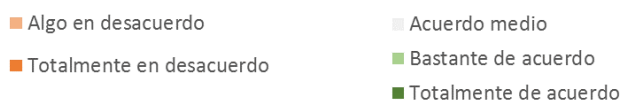


Figura 3. Conformidad de los alumnos según la escala Likert de cinco puntos a afirmaciones acerca de la actividad.