

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE ID/0073

MEMORIA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO “Física y Biotecnología a Través de la Cámara”

Profesor responsable del proyecto: Cristina Prieto Calvo – Dpto. Física Fundamental (Fac. Ciencias)

INTRODUCCIÓN

Aprovechando las facilidades actuales para el uso de medios digitales y recursos informáticos, se ha planteado una experiencia que conjuga la adquisición de destrezas generales relacionadas con la asignatura y de competencias transversales de cooperación y comunicación.

El objetivo final es que los estudiantes constaten y sean capaces de transmitir las relaciones que en la actualidad existen entre disciplinas a priori desconectadas, como la física básica y las ciencias de la vida (biología, biotecnología, medicina ...).

Un objetivo no menos importante es el ejercicio de destrezas relacionadas con la búsqueda de información (bibliográfica o en Internet), preparación de presentaciones públicas y elaboración de pósteres tipo congreso mostrando los resultados de su trabajo. En todos los casos es necesario que el estudiante desarrolle sus habilidades en el manejo de las TIC y las incorpore en el contexto de la adquisición y comunicación de sus conocimientos.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El proyecto “Física y Biotecnología a través de la cámara” se ha desarrollado en la asignatura de Física, troncal de 6 créditos en la licenciatura de Biotecnología y que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. La cámara que aparece en el título del proyecto hace referencia a una cámara fotográfica digital, medio fácilmente accesible a la mayoría de los estudiantes y cuyo manejo les resulta familiar. Se pretende que mediante una fotografía realizada por los estudiantes sobre una situación natural o preparada se establezca la relación entre algún fenómeno físico (plasmado en la

fotografía) y una aplicación usual en el ámbito de la biología o biotecnología. Para ejercitar al mismo tiempo las habilidades para la colaboración, el trabajo se ha desarrollado en grupos de 3-4 personas. Así, se han formado 10 grupos, tutelados por 2 profesores.

En el segundo paso de la actividad los estudiantes han elaborado un póster tipo congreso científico analizando el fenómeno físico reflejado en la fotografía e ilustrando su manifestación en el campo de la biología.

Para completar el proceso de comunicación, cada grupo, mediante presentación informática, ha participado en la exposición y debate público de sus resultados.

En la evaluación del trabajo participaron al 50% tanto profesores como alumnos. La puntuación de los estudiantes se obtuvo mediante una encuesta en que se calificaban los distintos aspectos del trabajo. El peso de la calificación del trabajo sobre la nota final es del 20%.

Las directrices generales para la realización del trabajo se comunicaron a los estudiantes a mitad de trimestre. En clase se ha hecho una breve presentación de los objetivos del proyecto, metodología, distribución temporal y evaluación. A través del campus virtual se ha proporcionado información más detallada, incluyendo algunos ejemplos prácticos sobre distintos aspectos del trabajo (fotografías, póster, explicaciones de fenómenos mostrados, bibliografía, enlaces web...).

Para cada grupo se han dispuesto tutorías obligatorias en momentos clave, como la elección del tema y su relación con la aplicación o el diseño del póster. Pero el profesor ha estado siempre abierto a la resolución de problemas puntuales que los estudiantes plantean al final de clase o bien a través del campus virtual.

La distribución temporal de las actividades ha sido la siguiente:

- primera semana de noviembre: formación de los grupos (los estudiantes se agrupan libremente), elección del tema para su fotografía, posibilidades para la aplicación biotecnológica...
- tercera semana de noviembre: tutoría con cada grupo para discutir el planteamiento de su trabajo y la organización del póster
- primera semana de diciembre: versión definitiva de los pósteres para mandar a imprimir

- segunda semana de diciembre: exhibición de los carteles y presentación pública de los trabajos por los miembros de cada grupo

Para la elaboración de las fotografías se ha puesto a disposición de los estudiantes una cámara digital con resolución de 8 Mpíxel, obtenida mediante el proyecto de innovación docente de la USAL ID/0073.

RESULTADOS

Según el cronograma propuesto, a principios de noviembre se formaron los grupos. En total fueron dos de 2 personas, cinco de 3 y tres de 4. A pesar de la diversidad en la formación inicial de los estudiantes, espontáneamente se distribuyeron de forma que ningún grupo veía limitada su elección de tema por falta de conocimientos anteriores.

En general la preparación de la fotografía fue cuidadosa, buscando siempre un resultado vistoso por sus colores y composición estética.

En la tabla se recogen los títulos de los carteles elaborados, se muestra la fotografía correspondiente, y se mencionan el principio físico que explican y la aplicación biotecnológica que los autores eligieron.

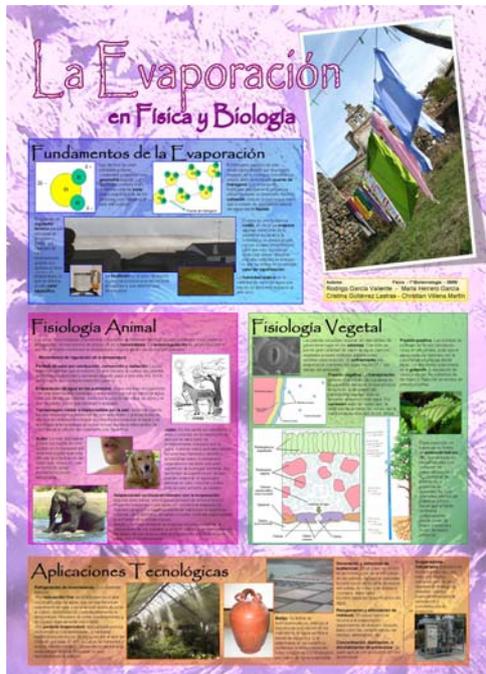
Tabla 1

Título	Fotografía	Principio Físico	Aplicación biológica
La centrifugación		Rotaciones	Centrífugas
La columna mágica		Cohesión	Electroforesis capilar
Cuestión de pompas		Tensión superficial	Tensioactivos pulmonares

Título	Fotografía	Principio Físico	Aplicación biológica
La evaporación		Cambio de fase	Evaporadores industriales
La filtración		Capilaridad	Funcionamiento de los riñones
El flujo del humo		Movimiento de fluidos	Cámaras de flujo laminar
¿Por qué el cielo es azul?		Dispersión de la luz	Espectrofotometría
Sistemas naturales de flotación		Principio de Arquímedes	Vejiga natatoria
Tropismos		Efecto de agentes físicos sobre los seres vivos	Cultivos en microgravedad
...Y se hizo la luz		La luz como onda	Difracción de rayos X

Tanto en la elaboración de las presentaciones como de los carteles se ha utilizado MS Powerpoint, ya que resulta familiar y accesible a la mayoría de los estudiantes. La

impresión de los carteles, en tamaño 50x70 cm se ha hecho en el servicio de Medios Audiovisuales de la USAL.



Los estudiantes han mostrado destreza en la búsqueda de información bibliográfica o en Internet. El profesor les ha ayudado fundamentalmente a limitar sus ambiciones en el tema en cuestión: un póster o un trabajo como el propuesto no pretende ser un tratado científico. Ningún grupo tuvo dificultades en el uso de MS Powerpoint para la elaboración del póster o de la presentación. Sin embargo sí les resultó más difícil tener que limitarse a lo que se puede acomodar claramente en un cartel de 50x70 cm que contiene una foto de 20x30 cm como protagonista. La orientación sobre los aspectos

más importantes del tema y su organización supuso la parte más laboriosa en el trabajo del profesor.

Como resultado del proyecto se confeccionaron 10 carteles, vistosos e ilustrativos, que fueron expuestos públicamente tanto en clase como en la facultad de Ciencias con ocasión de las Jornadas de Puertas Abiertas de la USAL. En las figura 1 y 2 se muestran algunos ejemplos.

Para completar la actividad con el desarrollo de competencias de comunicación oral se hicieron mesas redondas en que cada grupo, mediante una presentación informática, exponía públicamente su trabajo. El tiempo asignado para cada presentación fue de 15 minutos. Todos los miembros del grupo debían participar en la misma. Los compañeros de otros grupos estaban obligados a hacer preguntas sobre el tema y también a calificarlos. Parte de la calificación (el 50%) la otorgaron los estudiantes. Para ello se



les proporcionó una encuesta anónima en que cada estudiante individual calificaba al resto de los grupos. Se puntuaban aspectos como la apariencia general del póster, el interés del tema, la idoneidad de la aplicación biotecnológica, la eficacia en la comunicación oral o el acierto en las respuestas a las preguntas formuladas. En la misma encuesta se incluyó una zona para observaciones.

CONCLUSIONES

Los resultados de la experiencia de innovación docente realizada se pueden considerar muy satisfactorios, tanto desde el punto de vista de los estudiantes implicados, como del profesor. También la valoraron positivamente personas ajenas a la dinámica de la asignatura y que asistieron a las Jornadas de Puertas Abiertas.

Curiosamente, aunque los intereses de los estudiantes de biotecnología se dirigen hacia los aspectos relacionados con las ciencias de la vida, sus mayores dificultades se centraron en encontrar aplicaciones biotecnológicas de las que pudieran desentrañar la física subyacente. Sería muy conveniente plantear esta experiencia en colaboración con otras asignaturas de métodos o técnicas en biotecnología, pero en la actualidad no es posible porque no coinciden temporalmente (se imparten en distinto trimestre).

Los estudiantes han demostrado estar suficientemente preparados en el manejo de las facilidades informáticas básicas para tomar fotografías, elaborar presentaciones y diseñar un póster con formato científico. La iniciación temprana en las técnicas de comunicación científica creemos es ventajosa, ya que permite al estudiante madurar esas habilidades durante sus años universitarios.

Esta experiencia de innovación docente ha sido objeto de una comunicación aceptada en el *II Congreso Internacional Innovamos Juntos*, que se desarrollará del 7 al 9 de mayo de 2009 en Salamanca.