

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE ID9/129

Título del Proyecto: Aprendizaje activo de Física en el grado en Biotecnología.

Responsable del proyecto: Cristina Prieto Calvo

Participantes: Juan Carlos Lozano Lancho
Cristina Prieto Calvo

Departamento: Física Fundamental

Salamanca, 29 de mayo de 2010

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto a que hace referencia este informe se ha desarrollado en el Grado en Biotecnología, puesto en marcha durante el curso 2009-10. Mediante las actividades propuestas en este proyecto se ha pretendido aplicar dos ideas claves en la filosofía del EEES. Por una parte, la incorporación de nuevas metodologías docentes en que el estudiante sea el protagonista en su proceso de aprendizaje. Por otra, prepararlo a “aprender a lo largo de la vida” de manera eficiente, potenciando la adquisición de habilidades relacionadas con una correcta aplicación del Método Científico y fortaleciendo las competencias relacionadas con la comunicación y el trabajo en grupo.

En este proyecto se han llevado a cabo actividades fundamentalmente experimentales: los estudiantes han diseñado y realizado por grupos una experiencia de Física utilizando material básico de laboratorio y la han relacionado con fenómenos presentes en el campo biológico/biotecnológico. Estimamos que el conjunto de actividades ha ayudado al alumno a adquirir competencias específicas de la materia (Física), relacionándolas e integrándolas con las que demanda su futuro ámbito de trabajo. Al mismo tiempo se han desarrollado habilidades de comunicación de uso común en el campo científico.

Los objetivos fundamentales del proyecto han sido:

- motivar al alumno en el estudio de la Física mediante actividades que resalten el carácter experimental de la disciplina.
- fomentar el aprendizaje activo: el estudiante debe tomar decisiones sobre los temas a tratar, implicarse en la búsqueda de documentación y relacionar conocimientos de materias (a priori) desconectadas
- desarrollar las habilidades del estudiante para el trabajo experimental, el espíritu crítico y la toma de decisiones para resolver los problemas que se presentan en el experimento
- introducir al estudiante en la práctica de trabajo en grupo

- facilitar que el estudiante se familiarice y ponga en práctica la metodología utilizada para la difusión de los trabajos en los ámbitos científicos
- incrementar su competencia en las capacidades de comunicación oral y mediante documentos informáticos (presentaciones, elaboración de video científico y su edición)
- generar documentos estéticamente atractivos y al mismo tiempo sencillos que puedan ser comprendidos por un público más general y ser utilizados como material docente en otros ámbitos

Podemos asegurar que los objetivos anteriores se han conseguido en un alto grado.

ACTIVIDADES REALIZADAS

La realización del proyecto ha supuesto diferentes fases:

1. En las dos primeras semanas del curso 2009-10 se hizo la presentación del proyecto a los estudiantes, coincidiendo con la exposición de los temas iniciales sobre análisis de experimentos, datos y resultados en las prácticas de laboratorio de física. Se les proporcionaron diversos materiales a través de la plataforma virtual Studium que les ayudaran en la elección de experimento y sirvieran de orientación en la forma de plantearlo.
2. Durante las dos últimas semanas de septiembre de 2009 los alumnos se distribuyeron en grupos de 5 personas, decidieron el objeto de su trabajo y plantearon un esbozo de la experiencia, material y medios necesarios para llevarla a cabo. Un requisito importante que limitaba su elección es que el material disponible para la ejecución no debería ser sofisticado, sino de uso casi cotidiano o sencillo de conseguir. El establecer relaciones con el ámbito biotecnológico, aunque en principio se contempla como aliciente para el alumno, resultó un grave escollo, dada su corta andadura en este campo al inicio del curso.
3. Decididos los aspectos fundamentales del trabajo a realizar por cada grupo,

durante la semana siguiente se establecieron tutorías de cada equipo con los profesores. En estas reuniones, los miembros del grupo presentaron su proyecto y discutieron con los tutores la viabilidad de su propuesta y los detalles de la misma.

4. Hasta la décima semana del cuatrimestre cada grupo trabajó en su proyecto. Se arbitraron sesiones en que los distintos equipos podían realizar prácticamente su experiencia en el laboratorio. Durante todo el proceso los profesores orientaron y ayudaron a los estudiantes, supervisando los trabajos en las distintas fases de ejecución.
5. Hasta la semana 15 se ultimaron las experiencias de cada grupo y se realizaron los correspondientes materiales audiovisuales (vídeo, presentación). Se les planteó plasmar el trabajo de manera atractiva, sencilla y rigurosa en documentos que permitieran su comunicación en distintos ámbitos educativos (compañeros de clase, facultades de ciencias en general, otros entornos no universitarios).
6. Durante la semana 17 del cuatrimestre (enero 2010) cada grupo presentó públicamente su trabajo ante el resto de compañeros y profesores, participando todos ellos en un coloquio mesa-redonda en que los estudiantes contestaron a las preguntas del público (en general sus compañeros) y el profesor actuó como moderador.

Siguiendo la pautas del acuerdo de Bolonia, la participación de los estudiantes en esta actividad se computó en su dedicación, y por tanto fue valorada para la nota final. El porcentaje asignado al trabajo fue de un 15% sobre la calificación global. En la evaluación de los distintos trabajos participaron tanto los profesores (porcentaje total 50%) como los estudiantes (en conjunto 50%). Para obtener la calificación se contestó individualmente una encuesta en que se valoraban aspectos fundamentales del proyecto, como el diseño y realización del experimento, el interés del tema, la originalidad, la relación con las aplicaciones biotecnológicas y la presentación realizada, así como el acierto en la contestación de las preguntas.

RESULTADOS DEL PROYECTO.

El resultado material del proyecto comprende:

- Guía docente para 8 prácticas de laboratorio sencillas
- Las correspondientes 8 presentaciones didácticas sobre los mismos temas, incluyendo en la mayoría de los casos vídeos ilustrativos sobre la realización de la práctica

En concreto, las experiencias afrontadas en los distintos trabajos han sido:

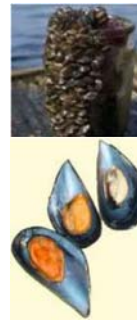
- Determinación del coeficiente convectivo del agua, relacionándolo con las corrientes de convección en la atmósfera o en los océanos



- Diseño y puesta a punto de un refractómetro. La aplicación biotecnológica elegida es su empleo en la industria alimentaria.



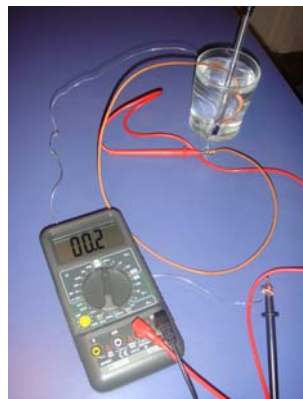
- Diseño de un experimento de electrolisis. Aplicaciones en acuicultura.



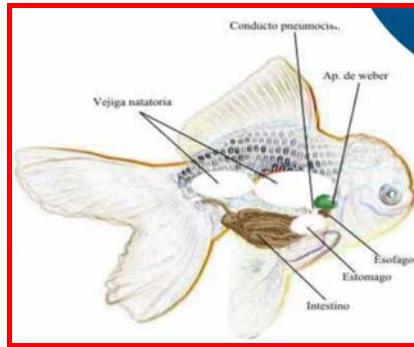
- Determinación de la viscosidad de un fluido. Aplicación a fluidos corporales.



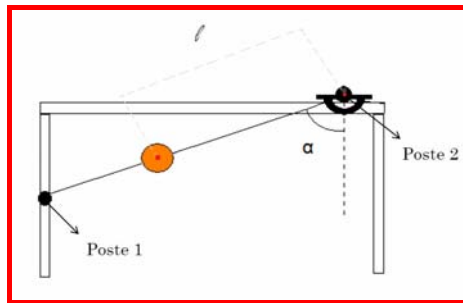
- Calibrado de un termopar. Aplicación a los cambios vegetales en los ecosistemas.



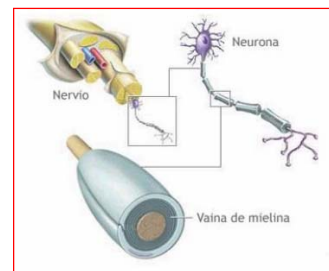
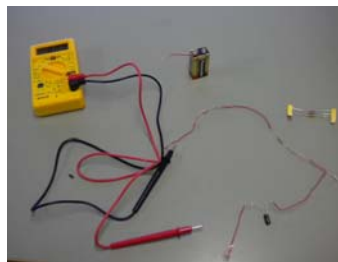
- El principio de Arquímedes, relacionándolo con la vejiga natatoria de los peces.



- Determinación de la aceleración de la gravedad mediante un péndulo. La aplicación biológica elegida está relacionada con el gravitropismo.



- Simulación mediante un circuito eléctrico del funcionamiento de las neuronas y la propagación del impulso nervioso.



IMPACTO SOBRE LA DOCENCIA

En cuanto al impacto que la realización del proyecto ha tenido sobre la docencia, podemos decir que al implicarse activamente en su proceso de aprendizaje, la motivación del estudiante sobre la materia ha crecido. Para el alumno ha sido también un aliciente la ejecución minuciosa de una experiencia de laboratorio, mucho más cuando ha elaborado sobre ella un material

informático que da testimonio de su buen trabajo y puede servir como material didáctico en el aprendizaje de otros estudiantes.

Uno de los principales escollos al afrontar el proyecto ha sido la falta de visión global que el colectivo de estudiantes a que se ha aplicado tiene sobre la ciencia. Son alumnos en el primer semestre de su formación universitaria y con frecuencia contemplan las ciencias de la vida y las ciencias exactas como materias totalmente desconectadas. Mediante la experiencia se ha buscado también el descubrimiento de la interdisciplinariedad de la ciencia actual y la potenciación de sinergias entre los distintos campos.

COMENTARIOS FINALES

Consideramos que los resultados globales del proyecto han sido muy satisfactorios, pero no por ello dejamos de plantearnos una revisión para el futuro. Podemos concretar los aspectos a mejorar en dos grandes bloques:

- Optimización del tiempo dedicado al mismo tanto por profesores como por estudiantes. La experiencia obtenida permitirá concretar mejor los aspectos fundamentales del trabajo y su distribución temporal. Nos cuestionamos también el peso que debe tener esta dedicación en la calificación final.
- Mejora de la dinámica de grupos: con frecuencia se ha observado un marcado liderazgo de una o dos personas en cada grupo, así como la existencia de algún miembro en papel de puro observador. Sería conveniente diseñar el trabajo en los grupos de manera que se eviten estas disfunciones.

En los párrafos anteriores se analizan objetivamente los beneficios directos (para el alumno) e indirectos (metodología docente) que ha producido la experiencia. Esta misma experiencia aconseja, sin embargo, al menos en lo que concierne a los tutores, un elevado grado de cautela al hacer propuestas docentes “innovadoras”. La responsabilidad que adquieren los tutores para

garantizar el adecuado desarrollo del proyecto choca en muchas ocasiones con imprevistos que dificultan seriamente su realización. Los problemas suelen aumentar al incrementarse el número de alumnos, forzando en muchos casos a renunciar a este tipo de propuestas, aún reconociendo su valor docente.

Por otra parte, estas acciones innovadoras están diseñadas con perspectiva de continuidad. En la puesta en marcha la dedicación de los profesores se ve incrementada notablemente frente a un esquema docente “tradicional”. Sin embargo, la continuación de las actividades exige del profesorado un esfuerzo extra (tutorización, nuevos diseños, etc.) no siempre reconocido.

A pesar de esta reflexión, los participantes en este proyecto valoran positivamente la experiencia docente realizada.