

Desarrollo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la docencia práctica en el área de Conocimiento de Fisiología Vegetal

Eloísa Agüera Buendía
Purificación de la Haba Hermida

Universidad de Córdoba. Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal
Edificio Celestino Mutis, 3ª planta. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba

vg1agbue@uco.es

bv1hahep@uco.es

Resumen

Se ha desarrollado un material multimedia multiplataforma que cubre los contenidos necesarios para el estudio y la preparación de determinadas prácticas de laboratorio de la asignatura de Métodos y Técnicas en Biología Vegetal, que se imparten en el área de Conocimiento de Fisiología Vegetal de la licenciatura de Biología. Mediante este soporte audiovisual, se permite el seguimiento de los experimentos prácticos utilizando la secuenciación de los mismos a través de imágenes y textos que facilitan la comprensión de cada una de las etapas de que consta la práctica. La utilización de las nuevas TIC no implica apostar por la desaparición de la docencia tradicional, pero se hace necesaria integrarlas a ambas como nuevas herramientas que permitan al alumno interrelacionar los conocimientos teóricos con los experimentales o prácticos. El uso de estas nuevas herramientas pedagógicas permitirá afrontar con éxito el reto de la adecuación al espacio europeo de educación superior (EEES).

Palabras clave: TIC, multiplataforma, multimedia, prácticas de laboratorio, área de Fisiología Vegetal.

Resum. *Desenvolupament de noves tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per a la docència pràctica a l'àrea de Coneixement de Fisiologia Vegetal*

S'ha desenvolupat un material multimèdia multiplataforma que cobreix els continguts necessaris per a realitzar l'estudi i la preparació de determinades pràctiques de laboratori de l'assignatura de Mètodes i Tècniques en Biologia Vegetal, que s'imparteixen a l'àrea de Coneixement de Fisiologia Vegetal de la llicenciatura de Biologia. Mitjançant aquest suport audiovisual, es permet realitzar el seguiment dels experiments pràctics, mitjançant la seqüenciació d'aquests a través d'imatges i de textos que faciliten la comprensió de cadascuna de les etapes de què consta la pràctica. La utilització de les noves TIC no implica apostar per la desaparició de la docència tradicional, però es fa necessari integrar-les totes dues com a eines noves que permetin que l'alumne interrelacioni els coneixements teòrics amb els experimentals o pràctics. L'ús d'aquestes noves eines pedagògiques permetrà fer front amb èxit el repte de l'adequació a l'espai europeu d'educació superior (EEES).

Paraules clau: TIC, multiplataforma, multimèdia, pràctiques de laboratori, àrea de Fisiologia Vegetal.

Abstract. *New information and communication technologies (TIC) development for practical docence in Area of Plant Physiology Knowledge*

It has been developed a multimedia, multiplatform system which covers the required contents for the study and preparation of certain laboratory tests for the subject Methods and Techniques in Plant Biology, imparted in the Area of Plant Physiology belonging to the Biology Degree. By using this audiovisual ware, it is possible to monitor the experiments to carry out, sequencing them through images and texts, which makes easier to understand each stage of the test. The use of the new TIC does not involve traditional teaching to disappear but it is necessary to incorporate it into the new TIC as working tools which allow the student to interrelate both theoretical and experimental or practical knowledge. Using these new pedagogical tools will permit that the adaptation to the European Higher Education Area (EHEA) is carried out successfully.

Key words: TIC, multiplatform, multimedia, laboratory tests, Area of Plant Physiology.

Sumario

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Introducción | 3. Resultados y discusión |
| 2. Material y métodos | 4. Bibliografía |

1. Introducción

La introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las enseñanzas universitarias lleva a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en las que se acentúa la implicación activa del alumno en dicho proceso (Salinas, 2004; Riera y Romaní, Prats y Fernández, 2008). La utilización de estas nuevas TIC, y en especial en las ciencias experimentales, puede ser una herramienta complementaria de apoyo a la formación práctica de los alumnos en el proceso de adaptación al EEES que se está llevando a cabo en la Universidad (Bermejo et al., 2005). En el área de Conocimiento de Fisiología Vegetal, las prácticas de laboratorio constituyen un recurso didáctico fundamental en la enseñanza, ya que, al ser una disciplina experimental y al igual que ocurre con las disciplinas técnicas, las prácticas permiten al alumno comprobar el grado de asimilación de los contenidos teóricos. Las prácticas de laboratorio pueden ayudar al alumno, además de a desarrollar competencias específicas de la asignatura, a adquirir una serie de competencias transversales. Este aprendizaje basado en competencias, con una orientación de formación integral, hace que el estudiante se convierta en protagonista activo de la educación, lo que implica un nuevo enfoque en el papel de los educadores y de las actividades docentes y otorga un mayor énfasis al proceso de aprendizaje (Colas Bravo, 2005; Villa Sánchez, Villa Leicea, 2007).

Las ayudas que hemos recibido de la Universidad de Córdoba, procedentes de diferentes proyectos de innovación docente, se han utilizado para la

adaptación de los laboratorios de prácticas del área de Conocimiento de Fisiología Vegetal a las nuevas TIC. Con la utilización de estos medios, se han realizado vídeos, presentaciones en PowerPoint y/o macromedia flash, que facilitan y complementan la comprensión, por parte de los alumnos, de las diferentes prácticas que se imparten en este área de conocimiento, con el objeto de conseguir un material adicional que sea accesible al estudiante.

El objetivo fundamental es mejorar la docencia práctica mediante un sistema de aprendizaje complementario que el estudiante pueda utilizar de forma personal e individualizada. Con este fin, se pretende:

- Mostrar al alumno, mediante medios audiovisuales, aquellos procesos de preparación de prácticas que son previos a la realización de las mismas y que actualmente los realiza el profesor encargado.
- Aportar al alumno una visión global de cada una de las prácticas y permitir el seguimiento de ellas a través de secuencias de imágenes y del texto necesario para la correcta comprensión de cada una de las etapas de que constan.
- Crear en el alumno, a través de las imágenes, una actitud de cautela y prudencia necesarias para trabajar en un laboratorio de ciencias experimentales.
- Con el fin de conseguir un razonamiento crítico y aprendizaje autónomo, fomentar en el alumno capacidad de análisis, de síntesis, de organización y de planificación.

2. Material y métodos

El material desarrollado se realizó sobre la preparación y los procedimientos de las prácticas, mediante la obtención de secuencias fotográficas y vídeos. Este material se ha elaborado sobre las siguientes prácticas de la asignatura Métodos y Técnicas en Biología Vegetal (asignatura troncal de quinto curso de la licenciatura de Biología):

1. Determinación de parámetros de crecimiento en plantas cultivadas en medio salino.
2. Aislamiento de cloroplastos y determinación de la cantidad de clorofila en tejidos.

En la práctica «Determinación de parámetros de crecimiento en plantas cultivadas en medio salino» (figura 1), las secuencias fotográficas y los vídeos se realizaron en varias etapas, en las que se refleja:

1. La programación de cámaras de cultivo. Esta etapa es llevada a cabo por el profesor, para poder ajustar los créditos prácticos de la asignatura al desarrollo de la práctica.
2. La preparación y la siembra de las semillas de girasol en medio de cultivo sólido.



Figura 1. Secuencia seleccionada para el material desarrollado, donde podemos apreciar la preparación de soluciones nutritivas.

3. La preparación de las soluciones nutritivas, con las cuales se regaron las plantas durante el periodo de crecimiento del cultivo.
4. El análisis y las medidas de crecimiento de las plantas (peso fresco, peso seco, área foliar, área foliar específica).

Con respecto a la práctica de aislamiento de cloroplastos y determinación de la cantidad de clorofila en tejidos, la preparación del material audiovisual se realizó en dos etapas:

1. Durante la preparación de reactivos, soluciones, tampones y material necesario para el desarrollo de la práctica.
2. Durante la sesión con los alumnos, para la realización de la técnica de aislamiento de cloroplastos y diferentes determinaciones analíticas.

Seguidamente, se realizó el montaje de las secuencias fotográficas y las imágenes de vídeo de cada una de las prácticas. Además, se procesaron y se integraron con el uso de programas tales como Pinnacle Studio 9 y Memories On TV. De esta forma, los alumnos, mediante la utilización de un PC, una plataforma Moodle o un televisor, podían realizar cada práctica de forma virtual. A este material informático, se le incluyó tanto comentarios escritos como hablados, con los detalles de cada práctica, así como el tratamiento de los datos obtenidos en la realización de las prácticas y algunas cuestiones relacionadas con el tema.



Figura 2. Secuencia seleccionada para el material desarrollado, donde podemos apreciar el proceso de extracción de cloroplastos.

El material de grabación se ha sometido a un proceso de montaje que elimina el ruido ambiental y se le ha incorporado la descripción de lo que se está visionando con un sonido en *off* grabado con los micrófonos de la webcam Phillips ToUcam II.

3. Resultados y discusión

El material audiovisual generado, DVDs y CDs, se introdujo en el Aula Virtual-Plataforma Moodle. Este material supone una doble herramienta para el alumno, ya que, por un lado, le permite visualizar como se desarrollará la práctica de laboratorio de forma global y, además, también se muestra como deben de realizarse y presentarse los datos para la posterior evaluación por parte del profesor.

En este material, se pueden visualizar las prácticas mediante animaciones grabadas del proceso experimental real. Así, el alumno puede hacerse una idea muy próxima de cómo va a desarrollar el trabajo en el laboratorio, con la anticipación necesaria y de forma individualizada.

En algunas prácticas de este área de conocimiento ocurre que, dadas sus especiales características, existen partes que no son accesibles a los alumnos. Este trabajo se realiza con anterioridad por el profesor de la asignatura, para poder ajustar los créditos prácticos de ésta al desarrollo y a la metodología de la práctica. Todo ello provoca que el alumno no realice la práctica en su tota-

lidad y pierda mucha información necesaria para su formación (programación de cámaras de cultivo, preparación de cultivo de plantas, soluciones nutritivas, reactivos). Por dicho motivo, este tipo de soportes digitales multiplataforma, en nuestro caso, aportan al alumno mucha información visual, que, en la manera tradicional de impartir las prácticas, no observan y tienen que deducirla a partir de la explicación del profesor.

Desde el punto de vista del aprovechamiento didáctico del material elaborado, hemos comprobado una disminución significativa del tiempo invertido en la realización de las prácticas de laboratorio, una mejor asimilación de las técnicas experimentales empleadas, así como una adecuada correlación entre los conceptos de teoría y la realización en sí de la práctica. Paralelamente, la posibilidad de visualizar de nuevo las prácticas una vez realizadas refuerza la asimilación de las técnicas empleadas, lo cual facilita la elaboración y la presentación de resultados, así como su discusión en el informe que deben de elaborar y entregar al profesor sobre las mismas.

El material desarrollado ha sido utilizado por los alumnos durante los cursos 2007-2008 y 2008-2009. En total, se han servido del soporte visual cien estudiantes, a los que se les ha entregado los CDs y los DVDs para su uso y valoración. El análisis de los resultados de la experiencia se ha basado en encuestas realizadas de forma individual y anónima sobre la utilidad de la experiencia, la facilidad de uso y la valoración global del material suministrado, el cual ha sido evaluado muy positivamente por el alumnado. Los resultados obtenidos nos permiten concluir que este tipo de experiencia innovadora contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, que es el objetivo final que debemos perseguir en todo momento.

Dentro del marco del EEES, es importante resaltar que el material desarrollado tiene como objetivo que el alumno adquiera las competencias correspondientes (Villa Leicea, 2007) y planteadas en las asignaturas del área de conocimiento de Fisiología Vegetal. Las competencias específicas que el estudiante puede adquirir mediante la utilización del material desarrollado se pueden concretar principalmente en los dos puntos siguientes: 1) en la búsqueda, el análisis y la presentación de información relativa a la fisiología de las plantas de manera autónoma, y 2) en la comprensión de procesos fundamentales del desarrollo de las plantas. Igualmente, la utilidad de este material va encaminada a que el alumno adquiera, de una forma más fácil, una serie de competencias transversales tales como: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, trabajo en equipo y aprendizaje autónomo.

Con este tipo de herramientas, el profesor actúa de guía del alumno para facilitarle el uso de los recursos que necesita para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas, es decir, actúa como gestor de recursos de aprendizaje, lo cual acentúa su papel de orientador y mediador (Salinas, 1998; Cuesta et al., 2008).

Las TIC se han incorporado plenamente en las universidades españolas a lo largo de los últimos años, lo cual ha provocado un cambio significativo en la

forma de planificar y de desarrollar la enseñanza superior (Marqués, 2001; Duart, Lupiáñez, 2005). Tras esta experiencia, podemos concluir que la utilización de las nuevas TIC no implica apostar por la desaparición de la docencia tradicional, pero sí se hace necesaria la integración del modelo de educación tradicional con el de las nuevas TIC como nuevas herramientas que permitan al alumno interrelacionar los conocimientos teóricos con los experimentales o prácticos. El uso de estas nuevas herramientas pedagógicas permitirá afrontar con éxito el reto que supone la adaptación al EEES.

Agradecimientos

A la Unidad de Calidad Docente, vicerrectorado de Calidad de la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida a través de los proyectos de innovación docente nº 07NA2001 y nº 08A2062.

4. Bibliografía

- BERMEJO, R.; CUESTA, R.; ORTIZ, A. (2005). «Desarrollo de material audiovisual para la docencia práctica en Química, Física Orgánica e Inorgánica en I.T. Industrial (Especialidad en Química Industrial)». *Adaptación del Profesorado Universitario al Espacio Europeo Superior (UCUA)*, 1, 34-43.
- COLAS BRAVO, M.P.S. (2005). «La formación universitaria a base de competencias». En: COLAS BRAVO, M.P.S.; PABLOS PONS, J. de (ed.). *La universidad en la Unión Europea: el espacio europeo de educación superior y su impacto en la docencia*, 101-124.
- CUESTA, R.; ORTIZ, A.; BERMEJO, R.; QUESADA, A. (2008). «Desarrollo de material hipermedia para la docencia práctica de la asignatura de Química Inorgánica (I.T.I. Química Industrial)». *Libro de Actas XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*. Cádiz.
- DUART, J.M.; LUPIÁÑEZ, F. (2005). «Estrategias en la introducción y uso de las TIC en la universidad». *Universidad y Sociedad de Conocimiento*, 17, 23-30.
- MARQUÉS GRAELLS, P. (2001). «Algunas notas sobre el impacto TIC en la universidad». *Educar*, 28, 83-98.
- RIERA y ROMANÍ, J.; PRATS y FERNÁNDEZ, M.A. (2008). «Un enfoque socioconstructivista y sistémico de los modelos de apoyo y actualización docente para la innovación educativa de base TIC». Proyecto EDUTICOM. *Educar*, 41, 29-40.
- SALINAS, J. (1998). «Redes y desarrollo profesional del docente: Entre el dato serendipiti y el foro de trabajo colaborativo». *Profesorado* (Universidad de Granada), 2 (1). [<http://www.uib.es.depart:gte/docente.html>]
- (2004). «Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria». *Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1 (1). [<http://www.uoc.edu/ruse/dt/esp/salinas1104.pdf>]
- VILLA SÁNCHEZ, A.; VILLA LEICEA, O. (2007). «El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social de las universidades». *Educar*, 40, 15-48.