

RECURSOS PARA EL AUTOAPRENDIZAJE EN LAS PRÁCTICAS DE ECOLOGÍA: UNA EXPERIENCIA

SELF-LEARNING MATERIALS IN ECOLOGICAL
PRACTICES: AN EXPERIENCE.

Guillem Ramon
Elena Baraza
Daniel Ramón

Universitat de les Illes Balears

RESUMEN

En este artículo presentamos los resultados derivados de un proyecto encaminado a la preparación y experimentación de un material multimedia dirigido a potenciar el aprendizaje autónomo en la adquisición de las competencias específicas de las prácticas de la asignatura Ecología, troncal en los estudios de la licenciatura en Biología de la Universitat de les Illes Balears (UIB). El objetivo fundamental radica en la progresiva adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) a partir de una mayor coordinación entre el profesorado y la obtención de nuevos recursos para la docencia. Los resultados obtenidos en la experimentación del material pueden considerarse significativamente positivos.

PALABRAS CLAVE

Autoaprendizaje, evaluación, Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ecología.

ABSTRACT

In this paper we present the results arising from a project to the preparation and testing of a multimedia material to promoting autonomous learning in the acquisition of specific competences of the Ecology practices course, in Biology studies at the Universitat de les Illes Balears (UIB). The main objective lies in the gradual adaptation to the European Higher Education Area (EHEA) from greater coordination among teachers and the acquisition of new resources for teaching. The results obtained in the materials experimentation can be considered significantly positive.

KEY WORDS

Autonomous learning, assessment, European Higher Education Area (EHEA), ecology.

1. INTRODUCCIÓN.

Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje es sin duda de fundamental importancia en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), por tanto disponer de materiales y recursos que fomenten un mayor nivel en el dominio de dicha competencia, al tiempo que obliguen al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) indudablemente es uno de los retos más importantes a los que se está enfrentando la docencia en la universidad como consecuencia del denominado proceso de convergencia europea.

El profesorado implicado en la docencia de la asignatura Ecología en la Universidad de las Illes Balears (UIB), a pesar de los diferentes cambios producidos, siempre ha intentado llevar a la práctica el desarrollo de un aprendizaje significativo (Ausubel *et al.*, 1983; Novak, 1988; Ballester 2002), al tiempo que se trabajaba en la aplicación de una evaluación formativa (Rotger, 1989; López Pastor, 2009). Todo ello ha determinado que en dicha asignatura la innovación docente haya sido una constante, aunque no todos los intentos llevados a cabo puedan ser considerados exitosos.

En el plan de estudios de la licenciatura en Biología de la UIB la asignatura Ecología aparece como materia troncal en el segundo curso con una carga docente de 9,5 créditos, seis teóricos y el resto prácticos de conformidad con la estructura tradicional. El programa de la asignatura ha sido objeto de modificaciones anuales en el diseño y desarrollo de los contenidos (Zabalza, 1987) en función de los resultados obtenidos. Los cambios y reestructuraciones en los contenidos a desarrollar en las sesiones dedicadas a los créditos prácticos, en los que colaboraron diferentes personas a lo largo del tiempo, dieron como resultado final fue un conjunto de protocolos perfectamente estructurados en relación a su temática y su desarrollo temporal, al tiempo que integraban la acción práctica con la teoría. Paralelamente a dichos cambios se fue incrementando el peso relativo de los contenidos prácticos en la evaluación de la asignatura. Finalmente supuso el 50 % del peso total, repartido a partes iguales entre la elaboración de un cuaderno de prácticas y la realización de una prueba específica en la que se podía utilizar toda la información contenida en dicho cuaderno.

En los últimos años académicos las modificaciones establecidas en la asignatura se han centrado en una progresiva adaptación de la misma al EEES, reconsiderando el papel del profesorado en la enseñanza superior (Zabalza, 2004; Medina, 2005) e intentando aplicar el modelo de formación basado en competencias. De esta forma el alumnado puede elegir entre dos itinerarios de evaluación: uno más clásico y otro más próximo a la filosofía de los créditos europeos. Curiosamente este último itinerario nunca ha sido seguido por más del 30% de las personas matriculadas en la asignatura.

La idea de introducir cambios progresivos en la adaptación al EEES (Valero-García y Navarro, 2007), que habíamos llevado a la práctica en años anteriores, consideramos debíamos mantenerla introduciendo cambios cuantitativamente significativos en su desarrollo, cuando se publicó, una vez verificada, la versión íntegra del plan de estudios del futuro grado en Biología (Universitat de les Illes Balears, 2008).

Las competencias propias de la asignatura que nos ocupa aparecen distribuidas en el nuevo grado entre tres asignaturas distintas, una de las cuales está planificada como asignatura práctica: Por este motivo decidimos centrarnos en los contenidos de los créditos prácticos como objeto de la innovación a desarrollar y a articularla en un proyecto más ambicioso que las pequeñas innovaciones que habíamos venido desarrollando hasta el momento.

En los diez últimos años las universidades han desarrollado una serie de programas, propuestas y actuaciones encaminadas tanto a la formación del profesorado como a incentivar proyectos de innovación docente, todo ello con el objetivo de promover y facilitar la progresiva adaptación de la Enseñanza Superior al EEES en los plazos establecidos. Es evidente que los proyectos desarrollados en esta línea han arrojado resultados interesantes; pero no es menos evidente que la situación actual aún es compleja y los retos siguen presentes (Rué, 2007 y 2008).

La UIB no es ajena a dicha tendencia y desde hace años mantiene un programa de ayuda a la docencia universitaria (PADU) dirigido a la formación permanente del profesorado, ampliado posteriormente con la convocatoria anual de ayudas a proyectos encaminados a la innovación y mejora de la calidad docente.

En la línea de innovación docente en la asignatura ecología y como consecuencia de las razones anteriormente expuestas, decidimos presentar un proyecto a la convocatoria del curso académico 2008-2009.

El objetivo fundamental perseguía seguir en la progresiva adaptación de la asignatura al EEES. En ese momento existía una diferencia cualitativa en relación a acciones anteriores; ya que disponíamos de la estructura de los estudios de grado y de su próxima implementación. A tal objeto propusimos la preparación y experimentación de un material multimedia destinado a fomentar el aprendizaje autónomo. Con ello pretendíamos obtener unos mejores resultados en las prácticas de la asignatura ecología al romper la tradicional dualidad teoría-práctica, que es uno de los grandes retos a corregir en el camino de la convergencia europea (Rué, 2008).

Al mismo tiempo el proyecto se planificó como una actividad de investigación conjunta entre todos los profesores implicados en la docencia de una misma asignatura, lo que representaba un trabajo de forma coordinada, fundamental en el proceso de convergencia europea y así consta de forma expresa y reiterada en la memoria verificada para el desarrollo del futuro estudio de grado en Biología de la UIB (2008).

Los resultados asociados a la experimentación prevista en el proyecto también debían proporcionarnos nueva información sobre un hecho constatado de forma reiterada en la docencia de los contenidos prácticos de la asignatura ecología. Las personas matriculadas en la asignatura mayoritariamente se hallan en su segundo año de permanencia en la universidad. La experiencia nos pone de relieve un nivel insatisfactorio de dominio de los procedimientos científicos que consideramos asociados a la enseñanza secundaria, además de constatar que las competencias propias de las materias de primer curso sólo se han logrado de forma limitada. Todo ello redundaba en una considerable lentitud en el trabajo del alumnado para la

realización de las actividades programadas, al tiempo que les genera un elevado grado de inseguridad y dificulta la adquisición de las competencias específicas propias de la materia.

En relación con la constatación anterior consideramos necesaria la referencia a las conclusiones generales que se derivan de un estudio relativo a la adquisición de los procedimientos científicos por parte del alumnado de secundaria obligatoria y postobligatoria de la comunidad autónoma de las Illes Balears y los requerimientos de los estudios superiores (FIPS, 2009). El estudio pone de manifiesto que el alumnado que inicia estudios universitarios en ciencias experimentales tiene un dominio insatisfactorio de todos aquellos procedimientos que se consideran esenciales para cursar alguno de los estudios correspondientes. Este resultado incluye un doble aspecto sumamente interesante desde nuestro punto de vista. Por una parte resulta que el alumnado que ha cursado la secundaria obligatoria (ESO) y un bachillerato científico carece de los procedimientos científicos que debe poseer y dominar, o no los ha alcanzado a un nivel adecuado. Por otra parte el estudio muestra que el profesorado universitario presupone en el alumnado que inicia sus estudios superiores una serie de competencias a un nivel muy superior al establecido en los currícula de secundaria. Si bien el estudio sólo incluye profesorado del primer curso de los estudios de ciencias experimentales impartidos en la UIB, consideramos que dicha apreciación puede ser generalizada y pone de manifiesto uno de los errores de partida que acostumbramos a cometer cuando diseñamos y desarrollamos nuestra enseñanza. Tenemos muy claro y especificado el nivel que debe alcanzar una persona para superar la asignatura; pero no tenemos en cuenta cual es el nivel del que parte (Valero-García, 2004). Es evidente que la necesidad de cambiar la focalización en los programas académicos por los estudiantes es uno de los retos que se nos plantean en la enseñanza superior (Rué, 2008).

De conformidad con lo expuesto anteriormente, la hipótesis de partida del proyecto presentado fue la siguiente: El alumnado que cursa la asignatura ecología no dispone de un dominio adecuado de las competencias básicas al nivel necesario para estudios superiores de ciencias experimentales y, en consecuencia, tampoco ha logrado las competencias específicas de las materias propias del primer curso de los estudios de Biología. Ello nos condujo a formular la siguiente predicción a comprobar en el proyecto: El alumnado que disponga de material dirigido al aprendizaje autónomo, así como de los recursos necesarios para su correcto uso y aprovechamiento, alcanzará en un mayor grado las competencias específicas de la asignatura al tiempo que mejorará sensiblemente en el dominio de las competencias básicas y transversales.

2. LOS RECURSOS ELABORADOS: CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONANTES.

A lo largo del año académico 2008-2009 se llevó a cabo la selección y preparación de los recursos que integrarían el material multimedia. Las tareas asociadas a dicha labor se desarrollaron mediante trabajo autónomo de los autores con comunicación constante y transferencia de la información haciendo uso de las TIC

y con la convocatoria de reuniones presenciales periódicas en las que se tomaron los acuerdos definitivos. Una primera selección de los contenidos a incluir en cada uno de los recursos se realizó a partir de la experiencia previa, si bien a la hora de concretar su desarrollo, sus características particulares y decidir su extensión se tuvo muy en cuenta la opinión del alumnado que realizó las prácticas de la asignatura durante este año académico 2008-2009.

En la memoria inicial del proyecto ya especificamos algunas de las características determinantes del posterior trabajo a realizar. El material a elaborar sería un CD-ROM interactivo que incluiría todos los recursos considerados. La elección de un soporte físico individual en lugar de utilizar la plataforma educativa de la UIB venía determinada porque nos interesaba que todas las personas incluidas en la experimentación participasen activamente en la misma, sin utilizar excusas como la dificultad o imposibilidad para conectarse con las que nos habían justificado en años anteriores la no utilización de recursos disponibles en la página web de la asignatura.

En relación a los recursos a integrar en el CD-ROM también existían unas premisas iniciales; ya que considerábamos que se debían incluir tres grandes bloques de contenidos: a) los relativos a la información necesaria y complementaria requerida para un correcto desarrollo de las actividades prácticas y su adecuada integración en la asignatura; b) los asociados al refuerzo de aquellas competencias que debería poseer el alumnado por ser propias de materias cursadas durante el primer año o hallarse asociadas a la educación secundaria, y c) los dirigidos a conectar las actividades realizadas en las prácticas de la asignatura con el mundo profesional.

Los distintos recursos se fueron elaborando de forma individualizada e independiente y los productos obtenidos fueron sometidos a una primera evaluación mediante la opinión de expertos, concretamente una parte del profesorado del área de ecología. Simplemente se solicitó una revisión crítica de los mismos de forma abierta, sin presentarles ningún tipo de elemento complementario para realizar la evaluación. Los resultados derivados de esta primera evaluación determinaron la introducción de algunas modificaciones en los contenidos finales de los diferentes recursos.

El conjunto de materiales preparados se integró en un CD diseñado con una interfaz amable y de navegación rápida, al objeto de facilitar la interpretación del trabajo a desarrollar durante las prácticas y la comprensión del trabajo realizado; así como para promover y potenciar el aprendizaje autónomo por parte del alumnado. Este material multimedia fue sometido a la consideración de profesionales especializados, cuyas opiniones y sugerencias mejoraron el resultado final (Figura 1).

CD de les pràctiques d'Ecologia (Codi: 1340)

	<p>PRESENTACIÓ Aquest CD l'hem preparat amb la finalitat de facilitar-vos la realització de les pràctiques de laboratori de l'assignatura Ecologia. Llegir més</p>		<p>ESTADÍSTICA L'estadística és una branca de les matemàtiques que reuneix una sèrie d'eines a organitzar, presentar i analitzar dades numèriques. Llegir més</p>
	<p>ARTICLES Tot seguit us presentem tres articles científics que tracten sobre diferents temes relacionats amb les pràctiques de l'assignatura. Llegir més</p>		<p>QUÍMICA La matèria mineral i la matèria orgànica estan formades per elements i molècules químiques i són objectes de transformacions. Llegir més</p>
	<p>MANEIG EXCEL Per tal de facilitar l'introducció de dades us oferim una breu introducció al maneig del full de càlcul MS EXCEL. Llegir més</p>		<p>PRÀCTIQUES Consultau els protocols pràctics o revisau el quadern. Llegir més</p>

© Àrea d'Ecologia, Departament de Biologia - Universitat de les Illes Balears - 2009

Figura 1.- Interfaz del CD. El arranque es automático.

El primer bloque de contenidos, los relativos a la información necesaria y complementaria requerida para un correcto desarrollo de las actividades prácticas y su adecuada integración en la asignatura, aparecen agrupados bajo la denominación de **prácticas**. En el mismo se incluyen el material de partida, protocolos de las prácticas, de que dispone el alumnado para realizar las diferentes actividades, tanto obligatorias como opcionales de refuerzo; así como información complementaria para conseguir la integración de los contenidos de prácticas y de teoría. A este mismo material pueden acceder las personas que integran el grupo control a través de la página web de la asignatura. Dentro de este mismo bloque se incluye también el cuaderno de prácticas que se preparó a partir de los protocolos, adecuando su contenido y estructura para facilitar el trabajo del alumnado, tanto en el desarrollo de las actividades al presentar una simplificación de los procedimientos, como en la especificación de los resultados a presentar y que son aquellos que consideramos esenciales para una correcta comprensión y aplicación de la tarea desarrollada y que, al mismo tiempo, posibilitan una mejor evaluación de las competencias adquiridas. El grupo control puede igualmente acceder a su cuaderno en formato digital a través de la página web de la asignatura.

El cuaderno de prácticas, como ya hemos indicado, constituye uno de los elementos clave de evaluación en esta asignatura y por ello se decidió que toda persona matriculada en la asignatura dispusiera de un cuaderno físico en el que presentar el trabajo requerido. El cuaderno es esencialmente idéntico para el grupo

control y el grupo diana, con la diferencia que el del grupo experimental incluye un cuestionario de evaluación del material multimedia.

La ubicación en la interfaz del icono correspondiente al bloque de contenidos comentado (figura 1) se decidió por el hecho de hallarse disponible para cualquier persona en la página web de la asignatura y porque consideramos que su uso sería mucho más limitado. Esta circunstancia aparece reflejada, si bien de forma indirecta, en la presentación de los recursos contenida en el propio CD-ROM (figura 2), que incluye información básica sobre sus contenidos, su función y los objetivos previstos con su utilización. En la figura 2 se observa una de las características del diseño del material multimedia que facilita la navegación: Al final de las diferentes páginas se han incluido los mismos iconos que aparecen en la interfaz, ello posibilita la conexión directa e inmediata entre todos los recursos incluidos en el CD-ROM.

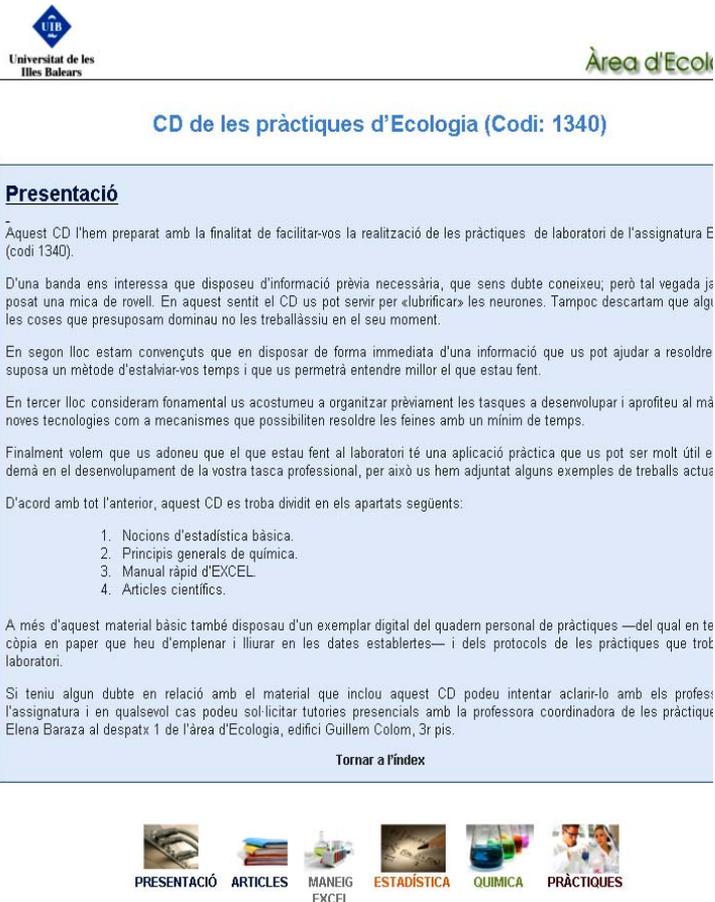


Figura 2,- Los iconos ubicados al final de las páginas enlazan con los diferentes apartados incluidos en el CD.

El segundo bloque está integrado por los contenidos asociados al refuerzo de aquellas competencias que supuestamente debería poseer una persona que se matricula en la asignatura y que son requisito fundamental para un adecuado y correcto desarrollo de las prácticas. En el momento de elaborar el proyecto ya se tenía decidida la estructura; pero faltaba concretar los contenidos específicos. Así al iniciar el material multimedia (figura 1) aparecen las denominaciones **estadística** y **química** que

incluyen una serie de conceptos, principios y técnicas que se utilizan en la realización de las prácticas y que todo el alumnado debería poseer por el hecho de ser competencias propias de materias integradas en el primer curso de la licenciatura. Sin embargo, nuestra experiencia pone de manifiesto que en el momento de realizar las actividades el nivel competencial alcanzado no permite al alumnado la comprensión y el correcto desarrollo de la tarea asociada a las prácticas, al no haber realizado un aprendizaje significativo. Los contenidos incluidos en estos dos apartados van encaminados a que sea la propia persona quien consiga este aprendizaje significativo de forma autónoma.

En este mismo segundo bloque se incluyen los contenidos agrupados bajo la denominación **manejo de Excel** (figura 1) al hallarse relacionados con competencias que aparecen asociadas a la educación secundaria. Al redactar el proyecto inicial se tenía muy claro cuales iban a ser los contenidos específicos por el hecho de tratarse de actividades concretas y específicas (introducción de datos y uso de la hoja de cálculo para operaciones y gráficas) de la aplicación Excel, que facilitan y simplifican el trabajo a desarrollar con un considerable ahorro de tiempo. También en este caso la experiencia nos demuestra que, en general, el alumnado se encuentra muy lejos de los requerimientos mínimos necesarios de esta competencia transversal. Para facilitar el aprendizaje autónomo se optó por presentar una breve justificación del uso de la actividad específica durante la realización de las prácticas e incluir al final de cada uno de los cinco casos seleccionados un enlace a un ejemplo práctico (figura 3) que abre una ventana en la que se ejecuta una tira de vídeo con audio donde se muestran los diferentes pasos a seguir tal y como se visualizan en la pantalla del ordenador cuando se está ejecutando la aplicación Excel.

4. Operacions estadístiques

A les pràctiques en algunes ocasions us trobareu que heu de calcular determinats paràmetres estadístics. Una altra vegada es tracta de càlculs que –malgrat en alguns casos es poden obtenir amb les calculadores científiques– es veuen molt simplificats si empram Excel, ja que el programa disposa de tot un seguit de funcions estadístiques.

Si prenim com a exemples el càlcul de la mitjana i de la desviació estàndard que necessitarem en fer la pràctica 7, o l'obtenció d'un índex de correlació com us trobareu a la pràctica 5, obriu l'arxiu corresponent a aquest [exercici:04](#) per veure com ho heu de fer amb Excel.

5. Gràfiques: Línies de regressió. Relacions X.Y

Una altra de les tasques que se us demanarà en diferents ocasions és la d'ajustar un conjunt de dades que heu obtingut durant l'experimentació a un model de regressió simple i triar el que s'ajusti millor a aquestes dades.

Si no us heu mirat la part del CD corresponent a **Estadística** seria convenient que ho féssiu ara, ja que hi ha una explicació en relació a aquest exercici.

Independentment de quin sigui el model que s'ajusti millor, en tots els casos tendreu una variable predictiva –X–, es a dir una variable o conjunt de dades a partir dels quals voleu deduir una altra variable dependent: Y.

A la pràctica 3 per exemple, haureu de relacionar el temps –X– amb la densitat de la suspensió del sòl en aigua –Y– de tal manera que pugueu deduir la densitat a partir del temps.

Al programa Excel haureu de començar per introduir les dades –recordau el primer exercici– posant el temps a l'eix de les abscisses i la densitat a l'eix de les ordenades i després cercar la representació gràfica que s'ajusti millor. Si obriu l'arxiu corresponent a aquest [exercici:05](#) veure com fer-ho.

[Tornar a l'índex](#)



© Àrea d'Ecologia, Departament de Biologia - Universitat de les Illes Balears - 2009

Figura 3.- Parte inferior de la página dedicada al manejo de la aplicación Excel. El enlace incluido en cada una de las actividades abre una tira de video y audio que muestra el aspecto de la pantalla del ordenador durante el desarrollo de la actividad.

El tercer y último bloque de contenidos se proyectó con el objetivo de conectar las actividades realizadas en las prácticas de la asignatura con el mundo profesional y aparece bajo la denominación de **artículos** (figura 1); ya que incluye una selección de artículos científicos fuertemente relacionados con las prácticas que permiten constatar el interés aplicado, particularmente de cara al futuro, del trabajo desarrollado en las prácticas. Inicialmente se había previsto seleccionar un artículo para cada una de las diferentes prácticas, lo que suponía incluir entre doce y quince artículos, y que algunos estuvieran escritos en lengua inglesa al objeto de trabajar las competencias transversales. Finalmente su número se vio reducido a tres, que presentan evidentes conexiones con más de una las prácticas realizadas, y se optó por no incluir ninguno en lengua inglesa. Esta decisión vino determinada por la opinión de las personas que realizaron las prácticas de la asignatura durante el curso 2008-2009 y que dispusieron de algunos artículos como complemento de las mismas.

Para facilitar la comprensión de los artículos y la realización de las actividades previstas en cada original se encuentran añadidos algunos comentarios y aparece tachada toda aquella parte del texto que consideramos suponía una información de difícil comprensión y no necesaria para la correcta interpretación del contenido del artículo.

3. LA EXPERIMENTACIÓN: CARACTERÍSTICAS, RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

La experimentación se desarrolló durante el año académico 2009-2010, condicionada por los horarios del curso y por el calendario académico de la UIB. El alumnado matriculado en la asignatura se hallaba dividido en dos grupos: El grupo diana objeto de la experimentación fue el grupo clase 01 integrado por un total de 60 personas; mientras el grupo clase 02 con 66 personas actuó como control.

La experimentación puede ser dividida en tres etapas. La fase previa, que únicamente afecta al grupo diana. El período de prácticas, exactamente idéntico para ambos grupos. Y las actividades de evaluación, igualmente comunes a ambos grupos con la excepción de la evaluación de los recursos utilizados por parte del grupo diana.

La fase inicial se llevó a cabo durante la primera semana del mes de octubre de 2009. Se procedió a la distribución individualizada del CD a cada una de las personas del grupo experimental, junto con una versión impresa del cuaderno de prácticas en sesiones específicas y se les informó de los objetivos que se pretendían y de la tarea que debían desarrollar previamente a la realización de las prácticas: Analizar los contenidos del CD y responder a una serie de cuestiones relacionadas con el mismo y que conforman el cuestionario que figura en el cuaderno como Práctica 0. Se trata de una fase de trabajo autónomo con el refuerzo de la tutoría para resolver las dudas o problemas que pudieran surgir en la utilización y la evaluación por parte del alumnado del material multimedia elaborado.

El grupo control no participó en sesiones previas a la realización de las prácticas, simplemente se le comunicaba que cada persona tenía a su disposición un cuaderno de prácticas donde se especificaban las actividades que debían presentar al

final de las prácticas. Dicho cuaderno es idéntico al del grupo diana, salvo que no incluye el cuestionario de evaluación del material multimedia, pues no disponían del mismo.

La fase siguiente, el desarrollo de las prácticas, venía condicionada por la programación establecida en los horarios oficiales del segundo curso de Biología por lo que las características relativas a organización fueron idénticas en el grupo diana y el grupo control. Cada grupo se divide ahora en grupos de laboratorio, equivalentes a los grupos medianos establecidos en los nuevos grados. Así cada una de las personas sujeto de la experimentación se matriculó en uno de los tres grupos de prácticas previstos y su actividad presencial en el laboratorio ocupó un período de dos semanas consecutivas, comprendidas entre la segunda quincena del mes de Octubre y la práctica totalidad del mes de Noviembre de 2009.

El grupo mediano trabaja conjuntamente en dos, la primera y la última, de las diez sesiones intensivas dedicadas a actividades presenciales en el laboratorio, en horario de tarde (el grupo control las realiza simultáneamente en horario de mañana). La primera se dedica esencialmente a aspectos de organización y funcionamiento (revisando el trabajo a realizar, identificando posibles problemas y resolviendo dudas) al tiempo que se familiarizan con el trabajo en el laboratorio y se identifican posibles riesgos y su prevención. La última se dedica al análisis conjunto de los resultados obtenidos en las actividades específicas, se sintetiza el trabajo realizado y se extraen las pertinentes conclusiones. En las restantes ocho sesiones se desarrollan los contenidos experimentales en grupos de trabajo reducidos, de dos o tres personas, formados con un máximo grado de libertad el primer día de las prácticas. La metodología seguida va encaminada a potenciar el trabajo cooperativo y desarrollar el aprendizaje autónomo con el apoyo del profesorado responsable de cada grupo.

Al redactar el proyecto se consideró que la experimentación debía desarrollarse con una máxima fiabilidad y homogeneidad entre los diferentes grupos de prácticas. La carga docente asociada impedía que una misma persona fuese responsable del grupo diana y del grupo control a la vez; sin embargo era preceptivo asignar una misma persona responsable de la docencia de las prácticas a los tres grupos medianos objetos de la experimentación. Desgraciadamente esta previsión no se pudo llevar a cabo por motivos institucionales e individuales. El año académico 2009-2010 se iniciaron los nuevos estudios de grado en la UIB y el área de ecología participaba en el desarrollo de una nueva asignatura. Para cubrir el excedente de carga docente en el área se contrató un profesor asociado que (dicho sea de paso, no disponía de experiencia en la docencia de la ecología; pero era el único candidato que se había presentado) por motivos de compatibilidad horaria únicamente disponía de horario de tarde. El resultado fue que dos de los grupos de laboratorio que realizaban la experimentación quedaron a cargo de una persona que desconocía por completo el proyecto y los recursos elaborados.

La tercera y última etapa de la experimentación corresponde al proceso de evaluación de los materiales y de la propia experimentación; a tal objeto se obtuvieron una serie de resultados a partir de una evaluación cualitativa y de una doble evaluación cuantitativa.

La evaluación cualitativa hace referencia a la valoración por parte del alumnado del material multimedia y de los diferentes recursos en él incluidos, con especial referencia al uso y la utilidad de los mismos. Esta evaluación se realizó a partir de las respuestas dadas al cuestionario incluido en el cuaderno de prácticas por parte de todas las personas integradas en el grupo experimental. No consideramos necesario extendernos en explicar la no participación del grupo control en dicho proceso.

Debido a las modificaciones establecidas en el profesorado responsable antes señaladas y a la vista de los resultados que se comentan más adelante, queremos indicar que plantear un cuestionario de opinión con respuestas abiertas no fue la mejor elección. Si tuviésemos que repetir la experiencia lo substituiríamos por un cuestionario con respuestas cerradas y cuantificadas, lo que posibilitaría un análisis más objetivo de los resultados.

La evaluación cuantitativa se realizó a partir de dos instrumentos distintos. El primero, la calificación de las actividades contenidas en el cuaderno de prácticas, cuya entrega para la corrección aparecía señalada en el programa de la asignatura y correspondía al día 26 de Febrero de 2010. El segundo los resultados de la prueba específica sobre los contenidos de las prácticas a realizar en el mes de Junio y que para el año académico 2009-2010 la programación horaria institucional había fijado en el día 11. Esta evaluación cuantitativa tuvo idénticas características en el grupo diana y el grupo control.

Los resultados obtenidos en la evaluación cualitativa presentan una gran uniformidad y coincidencia. El material multimedia es considerado muy útil y satisfactorio en la apreciación de conjunto realizada por la totalidad de las personas que integran el grupo diana.

Los contenidos correspondientes a química y estadística han sido calificados de forma similar y han sido considerados de forma mayoritaria como innecesarios por haberlos tratado anteriormente. Este hecho requeriría una investigación particular; ya que durante el desarrollo de las prácticas se volvió a constatar que dichos contenidos tuvieron que ser revisados y reafirmados en un elevado número de personas por seguir creándoles fuertes dificultades en el desarrollo de aquellas actividades que los utilizan. Una primera conclusión podría ser que el alumnado en general recuerda lo realizado el año anterior, pero no es consciente de no haber alcanzado el aprendizaje previsto.

Los contenidos relacionados con el manejo de Excel han sido considerados mayoritariamente los más satisfactorios, instructivos e interesantes; ya que, según comentario muy repetido, habían aprendido muchas cosas nuevas. Los resultados en este punto resultan igualmente paradójicos; ya que inicialmente damos por supuesto que al iniciar la enseñanza superior el alumnado tiene un adecuado nivel competencial en el uso de las TIC.

Finalmente, el apartado dedicado a los artículos también ha sido valorado de forma unánime como muy positivo; ahora bien, al mismo tiempo existe unanimidad en considerarlo muy complejo y de muy difícil comprensión.

Los resultados de la doble evaluación cuantitativa corresponden a las calificaciones del cuaderno de prácticas y de la prueba específica realizada en el mes de Junio. Dichos resultados se han sometido a un análisis estadístico que ha arrojado unas diferencias interesantes entre el grupo sometido a la experimentación y el grupo control como indicamos a continuación.

La calificación obtenida en la evaluación de los cuadernos de prácticas del grupo objeto de la experimentación es significativamente superior en relación a la calificación obtenida por el grupo control (mediana \pm error estándar: Grupo diana 7.345 ± 0.118 ; Grupo control 6.829 ± 0.119 ; $F_{1,112}=9.417$ $P=0.002$ ANOVA). Sin embargo las diferencias entre ambos grupos dejan de ser significativas en la calificación del examen del mes de Junio (Grupo diana 5.081 ± 0.166 ; Grupo control 4.881 ± 0.190 ; $F_{1,100}=0.626$ $P=0.402$ ANOVA). Una posible explicación de este hecho se debería a un incremento significativo del número de personas que no se presentaron al examen dentro del grupo control. Al mismo tiempo el grupo control también presenta una mayor proporción de personas con la calificación de suspenso (L-R $\chi^2 = 23.29$ $P=0.0007$ Modelo nominal logístico; Figura 4).

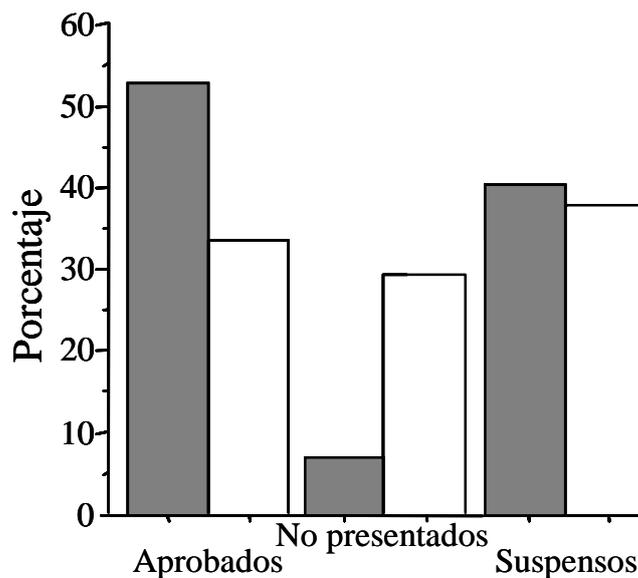


Figura 4. Porcentaje de Aprobados, No presentados y Suspensos en la prueba de conocimientos prácticos realizada en el mes de junio del 2010. En gris personas que integran el grupo diana y que disponían del CD-ROM interactivo, en blanco personas que forman parte del grupo control y no tuvieron acceso al CD-ROM interactivo

En la exposición del desarrollo de la experimentación y de los resultados obtenidos ya hemos señalado, implícita o explícitamente, una serie de conclusiones específicas. No consideramos conveniente incluir ahora un listado de los inconvenientes y los beneficios asociados a esta experiencia; ya que serían prácticamente idénticos (un calco o un corta y pega) a los que han ido apareciendo en todas las experiencias asociadas al autoaprendizaje, la evaluación y la adaptación de

materias al EEES realizadas en la enseñanza superior durante estos últimos años (*i.e.*: Núñez *et al.*, 2007). Por ello finalizaremos señalando que, con las debidas reservas por el hecho de tratarse de una experimentación limitada a un único año académico, consideramos que los resultados obtenidos demuestran claramente que se ha verificado nuestra predicción, en el sentido que al iniciar una asignatura el alumnado no dispone de las competencias que nosotros presuponemos; por ello, poner a su disposición mayor información y medios para desarrollar el aprendizaje autónomo revierte en unos mejores resultados académicos al conducir a un aprendizaje significativo.

4. AGRADECIMIENTOS.

Esta experiencia ha sido subvencionada por el Vicerectorado de Ordenación Académica de la UIB en su "Convocatòria d'ajuts per a projectes d'innovació i millora de la qualitat docent. Any acadèmic 2008-2009".

Nuestro especial y muy particular agradecimiento a Oscar Delgado por su desinteresada colaboración en la preparación de las tiras de video ilustrativas de la explicación del manejo de Excel, que contribuyó a mejorar sensiblemente los recursos elaborados.

Queremos agradecer las aportaciones del profesorado que en algún momento participó en la docencia de la asignatura por haber posibilitado unos materiales de partida reiteradamente contrastados, revisados y mejorados; así como los comentarios y sugerencias de aquellas personas que han revisado y evaluado los materiales elaborados.

Finalmente nuestro agradecimiento a todo el alumnado que ha cursado la asignatura durante los últimos años; ya que sin su participación, bien directa o indirecta, este trabajo no se habría podido realizar.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- Ausubel, D.P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ballester, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica*. Palma (Mallorca): Seminario de aprendizaje significativo. Disponible en: www.aprendizajesignificativo.com.
- FIPS. (2009). *Avaluació de l'adquisició de procediments científics per alumnes de 4t d'ESO i 2n de Batxillerat a les Illes Balears. La seva relació amb els requeriments d'estudis superiors*. Palma (Mallorca): Institut de Ciències de l'Educació, UIB.
- López Pastor; V.M. (Coord.), (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Madrid: Narcea.
- Medina, J.L. (2007). *Profesión docente y la construcción del conocimiento profesional*. Buenos Aires: Lumen.

- Novak, J. D. (1988). *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza.
- Núñez A., Buill F., Rodríguez J.J. (2007) Recursos para autoaprendizaje en la titulación de Ingeniería Técnica en Topografía. *Red-U. Revista de Docencia Universitaria*. Número 3. 1 de junio de 2009. Consultado el 15/09/2010 en http://www.um.es/ead/Red_U/3.
- Rotger B. (1989). *Evaluación Formativa*. Madrid: Cincel.
- Rué, J. (2007) *Enseñar en la Universidad: El EEES como reto para la Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Rué, J. (2008). Formar en competencias en la universidad: entre la relevancia y la banalidad. *Red U. Revista de Docencia Universitaria, numero monográfico1 "Formación centrada en competencias"*. Consultado el 22/01/2010 en http://www.redu.m.es/Red_U/m1.
- Universitat de les Illes Balears. (2008). *Plan de estudios de título oficial. Grado en Biología*. Palma (Mallorca): Facultad de Ciencias, Universidad Illes Balears. Disponible en: http://ocihe.uib.es/digitalAssets/129/129710_Biologia.pdf.
- Valero-García, M. (2004). ¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje? *Novartica*, 170: 42-47.
- Valero-García, M. y Navarro, J.J. (2007). FAQs sobre la adaptación de las asignaturas al EEES. En: JENUI 2007. *XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Teruel: Escuela Universitaria Politécnica, Universidad de Zaragoza, pp: 97-104.
- Zabalza, M.A. (1987). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M.A. (2004). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.



GUILLEM RAMÓN PÉREZ DE RADA

Universitat de les Illes Balears.
Departamento de Biología (Ecología)

Teléfono: 971173176

Mail: guillem.ramon@uib.es

Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de Barcelona. Doctor en Ciencias por la Universidad de las Islas Baleares. Docencia en la Universidad de Barcelona, en la Universidad Autónoma de Barcelona y en la Universidad de las Islas Baleares de la que es profesor titular de Ecología. Investigación en innovación educativa, formación del profesorado y educación ambiental. Especialista en temas de ecología acuática.



ELENA BARAZA RUIZ

Universitat de les Illes Balears
Departamento de Biología (Ecología)

Teléfono: 971173177

Mail: elena.baraza@uib.es

Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad de Granada. Doctora en Ciencias por la Universidad de Granada. Estancia postdoctoral en el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Contratada por la Universitat de les Illes Balears como profesora Ayudante Doctor. Especialista en interacciones entre planta-herbívoro y planta-micorriza.



DANIEL RAMÓN MANERA

Universitat de les Illes Balears.
Departamento de Biología (Ecología).

Teléfono: 654 478 779

Mail: dani.ramon@podarcis.com

Licenciado en Biología por la Universidad de las Islas Baleares. Perito judicial en el campo medioambiental. Dirige la consultoría PODARCIS, S.L. de gestión empresarial y es director comercial de la plataforma LEGISLACIONONLINE.ES. Profesor asociado de la Universitat de les Illes Balears. Especialista en gestión ambiental con experiencia consolidada en la preparación e impartición de acciones formativas.