



LA ENSEÑANZA VIRTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (UNED). ACOMODACIÓN AL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)

The virtual teaching of geographical information systems (GIS)
in the Spanish National University of Education at a Distance
(UNED). Accommodation in the framework of the European
Higher Education Area (EHEA)

José Miguel Santos Preciado¹

Recibido: 21/01/2013 Aceptado: 18/04/2013

Resumen. *La enseñanza virtual, propiciada por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha incorporado al proceso de aprendizaje nuevos recursos y metodologías docentes, que han hecho posible una aproximación fructífera al planteamiento requerido por la Declaración de Bolonia y el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Como experiencia de trabajo propia, se expone, en este marco educativo, la aplicación de estas nuevas posibilidades docentes al aprendizaje de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el grado de Ciencias Ambientales de la UNED.*

Palabras clave: *Enseñanza virtual; Sistemas de Información Geográfica (SIG); Tecnologías de la Información y Comunicación; Espacio Europeo de Educación Superior.*

Abstract. *Virtual teaching, helped by Information and Communications Technology (ICT), has incorporated the process of learning new resources and teaching methodologies, which have made a fruitful approximation possible to the approach required by the Declaration of Bologna and the European Higher Education Area (EHEA). As an experience of our own work, we present, in the educational framework, the application of these new teaching possibilities to the learning of Geographical Information Systems (GIS) in the degree of Environmental Sciences of the UNED.*

Key words: *Virtual teaching; Geographical Information Systems (GIS); Information and Communications Technology; European Higher Education Area.*

(¹) jsantos@geo.uned.es. Catedrático de Geografía. Universidad Nacional de Educación a Distancia.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Geografía, como la de cualquier otra materia de estudio, ha sufrido, recientemente, profundos cambios, como consecuencia de la incorporación de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) al proceso de aprendizaje, así como de la entrada en vigor en nuestro país de la legislación correspondiente al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este nuevo marco de referencia educativo ha afectado, sobremedida, a la enseñanza de los SIG; especialmente, en el marco de la educación virtual, característica de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Como se tendrá ocasión de comprobar, muchas de las exigencias del EEES pueden ser mejor satisfechas en el modelo de enseñanza e-learning que en el modelo presencial. En este sentido, los fundamentos de la enseñanza virtual permiten un aprendizaje más individualizado, ajustado a las necesidades de cada persona, a la par que el tipo de recursos didácticos utilizados son capaces de desarrollar una transmisión de conocimientos y adiestramientos eficaces, flexibles y equilibrados, mejor adaptados a los requisitos del nuevo modelo en el que se debe desenvolverse la docencia. Por ello, es la intención básica de este artículo mostrar como la metodología implícita en la UNED favorece una enseñanza más cercana a los objetivos de la declaración de Bolonia, circunstancia que beneficia, particularmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los SIG, materia de estudio que se aviene bien a experimentar las ventajas del modelo virtual.

2. LA DECLARACIÓN DE BOLONIA. REFORMAS CURRICULARES Y NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES

Se conoce como tal, el proceso de convergencia, en materia de docencia universitaria, iniciado en 1999, tras el acuerdo tomado por los ministros de educación de diversos países de Europa (tanto de la Unión Europea, como de otros países, como Rusia o Turquía), en la ciudad italiana de Bolonia. Se trata de una declaración conjunta que intentó poner los cimientos de dicho proceso, con dos objetivos claramente delimitados: facilitar el intercambio de titulados y adaptar el contenido de este tipo de estudios a las demandas sociales. La declaración de Bolonia ha conducido a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), un ámbito al que se han ido agregando los países europeos y que está sirviendo de marco de referencia a las reformas educativas iniciadas, con la finalidad de crear un espacio educativo común, competitivo y atractivo, tanto para estudiantes y docentes como para terceros países. El documento elaborado tomaba como elemento principal la

unificación de las enseñanzas, creando el euro académico, materializado en el valor único para quienes se adhirieran al proceso, es decir el crédito ECTS, recogido de la experiencia del programa Erasmus.

En el caso español, la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, que modificaba la Ley Orgánica 6/2001 de universidades de 21 de diciembre, sentó las bases para realizar el cambio y la adaptación de las universidades españolas al nuevo modelo educativo. El 26 de octubre de 2007, el Consejo de Ministros aprobó el Real Decreto de Ordenación de Enseñanzas Universitarias oficiales, por el que se ha modificado el sistema de clasificación de la enseñanza superior.

El proceso de Bolonia propone la creación de un EEES con seis objetivos fundamentales: 1) aceptación de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones; 2) adopción de un sistema basado en tres ciclos (grado, máster y doctorado); 3) establecimiento de un sistema internacional de créditos: el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos ECTS (European Credit Transfer System); 4) fomento de la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores y personal de administración y servicios, así como la superación de los obstáculos que dificultan dicha movilidad; 5) promoción de la cooperación europea para garantizar la calidad de la educación superior; y 6) desarrollo de una dimensión europea de la educación universitaria.

Los dos pilares básicos del EEES están vinculados a las nuevas metodologías que se tratan de incorporar al proceso educativo universitario, así como al aprendizaje por competencias, relacionado con la aproximación al mundo laboral, en el sentido de que las aptitudes y conocimientos adquiridos por el alumno se hallen dirigidos a facilitar su llegada al mercado de trabajo. La consecución de ambos objetivos se ha visto favorecida con el empleo de las TIC y su progresiva implantación en el proceso de aprendizaje.

2.1. Nuevas metodologías docentes

Una de las principales novedades del EEES es que implica la instauración de nuevas metodologías docentes, en detrimento de las tradicionales clases magistrales. Los componentes fundamentales que integraría la metodología docente serían la enseñanza activa y la orientación de la docencia hacia el mundo del trabajo. Dadas las especiales características de la enseñanza activa, los dos puntales sobre los que se debería asentar el proceso de aprendizaje del alumno serían:

- *Evaluación continua*: seguimiento diario del trabajo personal del alumno, mediante evaluaciones continuadas. Este planteamiento "presupone la capacidad del estudiante para configurar una parte significativa de su itinerario de formación, parti-

cipando en el diagnóstico de sus necesidades, en la definición de los objetivos más adecuados, en la selección de actividades, lugares y momentos, y en la evaluación final de las adquisiciones" (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006). Para llevar a cabo dicha evaluación, se proponen principalmente dos herramientas: el uso de todas las posibilidades que ofrece Internet y las nuevas tecnologías TIC y las tutorías personales.

- *Enseñanza práctica*: intervención activa del alumno a través de ejercicios, trabajo en grupo, prácticas profesionales, etc. Un ejemplo de esta metodología podría ser "el aprendizaje basado en problemas o *Project Based Learning*, que busca que los estudiantes presenten un rol más activo en el aprendizaje. El profesor presenta un problema, generalmente acompañado de una serie de estímulos para que el alumno tome partido de la forma más activa posible, para, a continuación, identificar las necesidades de aprendizaje, y proceder a la solución del problema, lo que va a implicar la adquisición de las oportunas destrezas y capacidades" (Taboada et al, 2011).

Por su parte, el aprendizaje del alumno estaría orientado por un conjunto de principios, que Shuell (1986) resumió, en su momento, en cinco rasgos esenciales:

- *Aprendizaje activo*. No es posible aprender por otra persona, sino que cada persona tiene que aprender por sí misma.
- *Aprendizaje autorregulado*. Los estudiantes tienen que percibir sus propias actividades correctamente, evaluar sus resultados y retroalimentar las actividades adecuadas por sí mismos.
- *Aprendizaje constructivo*. El conocimiento individual no es una copia de la realidad, sino que, al menos en parte, es una construcción personal. Los estudiantes deben construir su propio conocimiento, sobre todo interpretando sus percepciones o experiencias, dependiendo de sus conocimientos u opiniones disponibles.
- *Aprendizaje situado*. Se comprende el aprendizaje como un proceso situado en un contexto donde aprender ofrece la oportunidad real de aplicar los conocimientos adquiridos en el mismo.
- *Aprendizaje social*. Como otros procesos cognoscitivos, aprender no es un proceso exclusivamente individual, sino también un proceso social. Cada proceso de enseñanza y aprendizaje es una interacción social, donde influyen muchos factores socioculturales en los procesos y los contenidos de la adquisición de conocimiento.

2.2. El aprendizaje por competencias

En este nuevo marco educativo, el diseño de los planes de estudio y de los programas implícitos en los mismos se debería realizar bajo un nuevo referente: las competencias, entendidas como el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una profesión determinada (European Communities, 2007). Ello significa que sería preciso definir que aptitudes habría que promover e integrar en los contenidos académicos, tomando como referencia los requerimientos del mundo laboral. Esta visión supone una revisión del trabajo docente: de la planificación, de las metodologías, de la evaluación y de los recursos didácticos.

La incorporación de este concepto al aprendizaje universitario obedece a diversos motivos; el fundamental es aproximar la universidad a la sociedad en general. Este planteamiento introduce la necesidad de contrastar los contenidos de las materias de estudio con el futuro quehacer profesional de los estudiantes. Otros motivos se derivan del anterior, como es proporcionar una enseñanza más práctica y útil, una formación con un sentido integral, utilizando procedimientos que permitan un aprendizaje significativo, potenciando competencias genéricas, comunes y propias de toda Formación Superior, no sólo las específicas a la titulación.

En definitiva, el tener presente el perfil profesional en la formación universitaria, invierte los términos clásicos del proyecto docente. Se desplaza inevitablemente el foco de atención sobre el contenido, como punto de referencia, por la formación deseada. En adelante, el principal criterio para diseñar los planes de estudio, según este nuevo enfoque, sería el conjunto de competencias que se pretende adquirir, a partir de las cuales se decidiría la metodología de aprendizaje más adecuada para adquirirlas y la selección de los contenidos necesarios y no al contrario. "Esta visión pragmática liga formación y empleo, estableciendo cuándo los futuros titulados tienen un desempeño cercano a los resultados de lo que se considera un profesional competente, mediante una garantía de calidad. Esta garantía debe fijarse no solo con respecto a la asimilación de conocimientos actitudes y valores sino también a su capacidad para integrarlos en el trabajo" (Riesco, 2008).

2.3. La importancia de las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC) en la adecuación de la docencia universitaria a los planteamientos del EEES

La implantación del nuevo sistema del EEES en las universidades españolas ha supuesto un importante reto para profesores (que deben modificar su rol y prácticas de trabajo) y estudiantes (que deben pasar de un sistema de trabajo y evaluación conocido a otro, potencialmente más eficaz, pero, seguramente, más exigente), así como para los

responsables académicos y de gestión. Los principios básicos del nuevo sistema, a los que se aludió, anteriormente, que deben ser tenidos en cuenta son:

- La *implicación, motivación y autonomía del estudiante*. La acción tutorial debe ser sin duda la herramienta fundamental para lograr este objetivo.
- Las *metodologías activas y colaborativas*, como el aprendizaje basado en la resolución de problemas, simulaciones, etc. Estos métodos posibilitan aprendizajes más significativos y flexibles.
- Un *aprendizaje más práctico y conectado con la realidad*, con referencia a perfiles académicos y profesionales, y con preocupación por los resultados. En este sentido, resulta esencial el diseño de los entornos de aprendizaje y los canales para que el alumno pueda generar sus marcos conceptuales.
- El *nuevo rol del profesorado*, que más que organizar un conjunto de contenidos tiene que diseñar una sucesión organizada de experiencias de aprendizaje.
- La *competitividad*, es decir, la adecuación de los programas de formación a las necesidades del mercado laboral en cada área.

El Espacio Europeo de Educación Superior está exigiendo, por tanto, una readaptación de profesores y alumnos, respecto al modelo de enseñanza tradicional. Uno de los cambios a los que se debe hacer frente es el relativo a la disminución de clases magistrales en favor del trabajo autónomo del alumno. Es, precisamente, en este sentido, donde el educador debe desempeñar un nuevo papel, facilitador de aprendizajes. Si antaño el profesor era visto como una persona extraña al alumno, que dictaba sus lecciones de acuerdo a unos apuntes sagrados e inaccesibles, el nuevo paradigma de conocimiento compartido supone un punto de inflexión en la perspectiva anterior. Así, no sólo es el alumno el que debe adquirir una formación más o menos específica, sino que el profesor es parte de ese proceso; ambos deben avanzar juntos en el conocimiento, tanto en el ya generado, como en la incipiente investigación. Cobra sentido entonces hablar del llamado trabajo colaborativo en el espacio digital, como una de las posibilidades de e-learning o aprendizaje digital.

Para acometer este reto de incorporar, en los nuevos planes de estudio, la metodología y principios del EEES, se hace imprescindible el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el horizonte de la docencia universitaria. Éstas, la informática, la telemática, los medios multimedia, etc., facilitan la realización de cualquier tipo de trabajos, bien sea en el contexto de la enseñanza tradicional o en el de la enseñanza virtual u on-line. Las TIC aportan el acceso a una gran cantidad de información, la posibilidad de su procesamiento y gestión en un tiempo record, así como los canales para difundir información de manera rá-

pida y eficaz. Ello hace posible el manejo de información en formatos muy variados (escrito, audiovisual, etc.), de forma interactiva, y la posibilidad de establecer comunicación de manera individual o en grupo.

Por tanto, el desarrollo del EEES y la extensión de las TIC pueden facilitar la reformulación del papel y práctica pedagógica del docente, orientada hacia el desarrollo de las destrezas y potencialidades cognoscitivas del alumno. En este sentido, las TIC facilitan el desarrollo de una acción formativa flexible, centrada en el estudiante y adaptada a sus características y necesidades.

3. EL MODELO VIRTUAL FORMATIVO DE LA ENSEÑANZA A DISTANCIA

La enseñanza virtual es algo que, hoy en día, está presente, de un modo u otro, en la mayoría de las universidades españolas. Un conjunto de conceptos han hecho fortuna en el panorama formativo: aula virtual, campus virtual, plataforma colaborativa, enseñanza on-line, sociedad en red, generación "net", etc., obedeciendo a las nuevas posibilidades que ofrecen las TIC en el campo de la enseñanza. El impacto de las redes de comunicación sobre la formación y la educación va a suponer, y en algunos contextos ya está significando, uno de los mayores cambios que haya tenido lugar en las instituciones educativas en las últimas décadas. Tanto es así, que algunos autores llegan a comparar el momento actual con la repercusión que tuvo la imprenta, en su momento, en la generalización del conocimiento, o la transcendencia del alfabeto en la transformación de una cultura oral a otra escrita (Cabero Almenara, 2000).

No cabe duda que el modelo tradicional ha acumulado un conjunto de deficiencias estructurales que habría que modificar, mediante el empleo de estrategias educativas diferentes, relacionadas con las nuevas tecnologías de la educación. Entre las ventajas más decisivas que la educación virtual aporta (Mengibar, 2000), se podrían destacar el proporcionar una mayor autonomía geográfica a las personas residentes en áreas alejadas de los centros educativos, que normalmente ven disminuidas sus posibilidades de acceso a la educación; el proveer de una mayor autonomía temporal, al no requerir de un horario fijo; el solucionar los problemas educativos en áreas de escasa demanda; el mejorar el acceso a las fuentes directas de información; la mejora de la comunicación entre profesores y alumnos por distintos medios; el perfeccionamiento de la gestión y administración de las instituciones; y, finalmente, el proporcionar una enseñanza más individualizada, que permite avanzar al alumno de acuerdo a sus peculiaridades personales y necesidades propias.

La realidad de la enseñanza virtual se apoya en las nuevas oportunidades organizativas y de comunicación que ofrecen las TIC, a la par que en la existencia de plataformas

e instrumentos informáticos, capaces de favorecer la interrelación entre los miembros básicos del proceso de aprendizaje: profesor-alumno. Además, se debe destacar el papel más activo de ambos, tanto el desempeñado por el primero, en la preparación, diseño del proceso en su conjunto, y, finalmente, en el seguimiento o tutorización consecuente, como en la participación más dinámica y laboriosa del segundo.

3.1. Las nuevas posibilidades organizativas y de comunicación, favorecidas desde el entorno on-line, en el campo de la educación

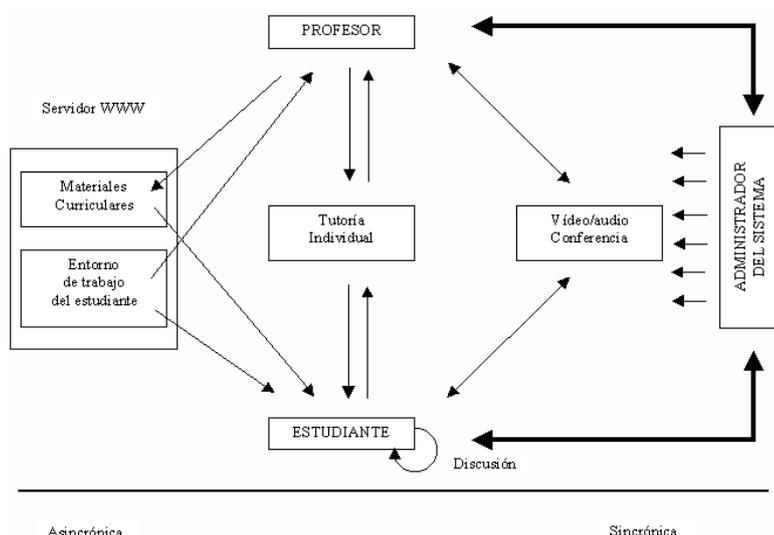
La progresiva implantación de las nuevas tecnologías de la comunicación, en el campo de la enseñanza, está modificando muchos de los planteamientos educativos tradicionales, hasta el punto de obligar al profesorado, como motor esencial del proceso pedagógico, a tener presente como afectan a la estrategia del aprendizaje las nuevas formas de comunicación y de elaboración de los materiales y recursos docentes. El modelo característico de la enseñanza presencial, basado en el contacto directo profesor-alumno, lleva camino de transformarse en un nuevo modelo, apoyado por el entorno virtual formativo, que, aunque distante, resulta más flexible y eficaz en algunos de sus presupuestos.

El entorno virtual ofrece, además, a la enseñanza unas posibilidades organizativas y de comunicación, que afectan, tanto a la planificación del proceso de aprendizaje y programación de la secuencia de actividades docentes, como a la forma de transmitir el conocimiento y también a los recursos docentes y estrategias educativas correspondientes. Entre los aspectos más notables a considerar deberíamos destacar los siguientes (Santos Preciado, 2006):

1. La *multidireccionalidad en la transmisión del mensaje*, lo que permite una interactividad e interconexión ilimitada entre los actores principales del

proceso educativo (figura 1). Este hecho facilita, tanto una comunicación uno a uno, como uno a muchos y muchos a muchos. Estas nuevas posibilidades de comunicación pueden ser utilizadas por el profesor para desarrollar, tanto el aprendizaje individual autónomo (enseñanza asincrónica) como el aprendizaje cooperativo, tutelado o libre (enseñanza síncrona). Además, permite la existencia de un feed-back de información inmediato, de manera que el profesor conozca si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente.

2. La *gran amplitud y variedad de la información disponible para los usuarios*. La posibilidad de transmitir a distancia una gran cantidad de información en un tiempo record plantea la contingencia de disponer de nuevos recursos educativos en un nivel de escala desconocido hasta ahora. Esta información, transmisible en formato digital, ofrece la ventaja de la utilización de otros códigos diferentes al texto, que se amplía a los códigos sonoros, visuales y audiovisuales, en una estructura organizativa que abarca desde la secuencia lineal hasta la hipertexto. Ello supone la utilización de multiformatos, ya que la digitalización permite, no sólo transferir de forma más cómoda, fiable y fácil la información, sino también realizarlo en diferentes tipologías y formatos.
3. Sin embargo, la estrategia educativa del entorno virtual *obliga a indagar en las nuevas posibilidades del medio* en la estructuración y planificación del proceso de aprendizaje, la búsqueda de diseños específicos en los materiales utilizados, la especificación de los roles a desempeñar por el profesor y los estudiantes y la determinación de nuevos criterios y estrategias de evaluación. El profesor se convierte en el mediador del modelo educativo, cuyos roles fundamentales son, por una parte, el



◀ FIGURA 1. La relación multidireccional del entorno virtual. Fuente: Cabero Almenara, 2000.

de diseñador y productor de recursos adaptados a las necesidades de sus estudiantes y, por otra, el de tutor, por la que deberá realizar diferentes actividades que irán desde el asesoramiento a la motivación y a la redirección de la actividad realizada por el alumno.

4. Estas circunstancias *modifican, sensiblemente, las tradicionales virtudes del profesor y el alumno*, obligándoles a adquirir una serie de facultades y habilidades nuevas. Ello exige al profesor conocer la transformación de los documentos y recursos docentes clásicos a un formato utilizable en Internet, así como a estructurar los mismos en un discurso lógico, exportable por este medio (Marqués, 1999). Por su parte, los alumnos deben potenciar sus capacidades para el autoaprendizaje, mediante la elección adecuada de los medios y rutas de aprendizaje y la búsqueda significativa del conocimiento. En esencia, supone el alejamiento de la pasividad frente a la autoridad ilimitada del profesor y la búsqueda de soluciones personales, mediante un aprendizaje más activo y creativo.

3.2. La formación virtual: el entramado instrumental, tecnológico, humano y científico

El modelo educativo virtual debe tender a romper el modelo tradicional de la enseñanza, basado en la concepción educativa de que el conocimiento está depositado en una persona, "el profesor", mientras "el estudiante", como sujeto pasivo, debe esperar a que se lo transmitan. Pero, ¿cómo lograrlo?, ¿cómo adecuar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías a un proyecto que desarrolle un nuevo tipo de aprendizaje, que termine con determinadas lacras del sistema tradicional? Oliver y Reeves (1996) exponen la necesidad de que existan una serie de elementos básicos de cara a la construcción de ambientes de aprendizajes idóneos para la consecución de este objetivo: la creación de entornos colaborativos, la contextualización, la autonomía y la independencia del estudiante, la motivación, la interactividad, la utilización de metodologías activas y la adaptación del proceso educativo a las características de los receptores.

Para alcanzar una verdadera situación de aprendizaje colaborativo, en situaciones de teleenseñanza, es fundamental, en primer lugar, la utilización de un medio tecnológico adecuado (lo que se conoce como *plataforma tecnológica on-line o virtual*), que promueva un entorno visual y tecnológico participativo, que incorpore, tanto herramientas de comunicación sincrónicas como asincrónicas, herramientas de exposición de contenidos, módulos de evaluación, herramientas de seguimiento de la acción tutorial (estadísticas de participación de los alumnos, etc.), gestión de los tra-

bajos colectivos o individuales, orientación y estrategia de aprendizaje, herramientas de navegación para la búsqueda y localización de información, etc. En fin, una herramienta educativa virtual que garantice el desarrollo de todo el proceso de comunicación multilateral, así como la disponibilidad de los recursos y estrategias educativas que el proceso de aprendizaje requiere.

Entre las posibilidades que ofrecen las plataformas más usuales empleadas con este fin podrían destacarse las siguientes:

- *Separación precisa de las diferentes páginas de actividad*: presentación de la asignatura, orientaciones didácticas detalladas por temas, contenidos (referencias bibliográficas, materiales audiovisuales, etc.), evaluación continua (clases prácticas, autoejercicios para resolver, etc.), herramientas de comunicación, trabajos en grupo, etc.
- Utilización de *guías visuales que faciliten al estudiante la percepción del recorrido que debe seguir en su proceso de formación*. Es conveniente, en este sentido, ofrecer al alumno un cierto margen de maniobra en la elección del recorrido de su aprendizaje. Desde este punto de vista, es importante la estructuración espacial y conceptual de los contenidos, que ordene los mismos en unidades didácticas organizadas de manera homogénea (introducción, desarrollo de contenidos, autoevaluación, actividades que refuercen el aprendizaje, elaboración de problemas, prácticas, comentarios de textos, proposición de ampliación de conocimientos, resumen de lo visto en el tema, propuesta de trabajo individual o de grupo, de discusión para el foro y guión de la sesión de chat del tema, etc.). En este sentido, el *servicio de agenda* favorece la planificación individualizada de cada materia de estudio o la planificación de actividades transversales (pruebas, evaluaciones, visitas, etc.) a la vista de las agendas de las asignaturas involucradas en dichas actividades.
- Las *herramientas de comunicación* deben ofrecer posibilidades interactivas lo más ricas y variadas posibles, reuniendo los servicios y funcionalidades más usuales de la comunicación telemática (correo electrónico, servicios de repositorio, foros, chats, videoconferencias, webconferencias, etc.), de manera que incorporen espacios virtuales para el debate, la discusión y la complementación.
- El sistema *gestor de materiales educativos, que agilice las estrategias de aprendizaje*, en orden a la comprensión de la materia de estudio, debe introducir, tanto módulos que sirvan para disponer información de interés, como aquellos otros desti-

nados a la demostración razonada. Entre las múltiples herramientas y formatos podríamos destacar:

- La *utilización del lenguaje oral y escrito* en la representación de los contenidos, ayudándose de esquemas, gráficos y resúmenes, así como en los objetivos concretos fijados al comienzo de cada tema o unidad didáctica, etc.
 - Ocupa un lugar relevante el *glosario*, diseminado a lo largo de cada uno de los temas de cada asignatura, que contribuye, de modo decisivo, a la comprensión correcta de cada uno de los términos o conceptos que aparezcan en el aprendizaje de la materia de estudio.
 - A la transmisión de los contenidos contribuyen *las películas de tipo "flash"*, dotadas de imágenes y animaciones con sonido sincronizado, diseñadas teniendo en cuenta los objetivos perseguidos en la transmisión de contenidos. Conviene resaltar la fuerza explicativa, demostrativa y didáctica de las mismas, al constituir una verdadera estrategia de acercamiento hacia el alumno.
- Finalmente, *el sistema de control y evaluación del alumno*, que debe servir para comprobar el grado de consecución de los objetivos planteados, así como de las competencias adquiridas. En este sentido, serán fundamentales:
- *Los materiales de autoevaluación interactiva*, que forman parte de un grupo específico de materiales docentes que pretenden, no solamente experimentar preguntas tipo, sino generar automáticamente pruebas de dificultad seleccionable.
 - *Las actividades prácticas*, fundamentales en cierto tipo de asignaturas, ya que posibilitan verificar la adquisición de determinadas destrezas, que aproximan al estudiante a las prácticas que deberá desarrollar, una vez se incorpore al mercado laboral.

En consecuencia, los roles más significativos que tendrán que desempeñar los profesores en estos nuevos entornos de formación se refieren, como se ha indicado, anteriormente, al *diseño de las estrategias de aprendizaje*, a la *elaboración de recursos educativos* y a la *tutorización*. Ello implica la exigencia de destrezas, no sólo para la traslación de documentos a formatos utilizables en Internet, sino, también, y es lo verdaderamente importante, a la estructuración de los mensajes, utilizando los diferentes tipos de códigos disponibles a las necesidades de los estudiantes.

En cuanto a la tutoría, tenemos que señalar que se convierte en uno de los instrumentos de máxima significación,

para conseguir que el sistema funcione con calidad y se favorezca un clima para el aprendizaje. En ella, la actividad del profesor resulta fundamental, lo que implica la realización de múltiples labores, desde el asesoramiento a la motivación y a la redirección de la actividad realizada por el estudiante.

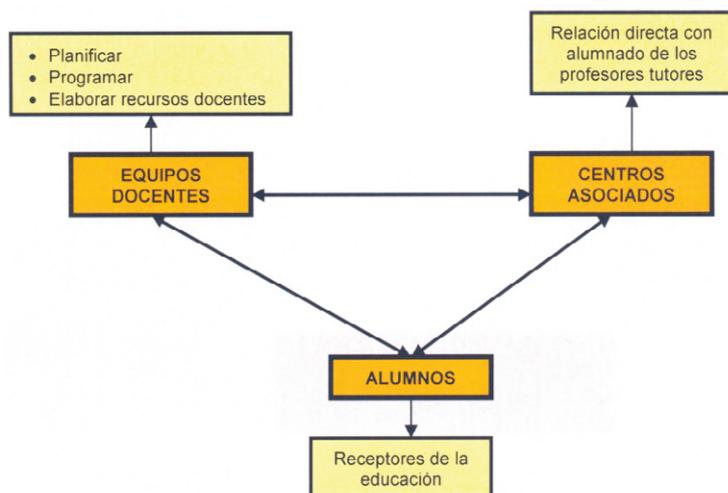
En este sentido, tenderán a desvanecerse algunos roles clásicos desempeñados por el profesor, como el de mero transmisor de información, y potenciarse, sin embargo, otros, como el de evaluador y diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje. Al mismo tiempo, deberá de poseer habilidades para trabajar y organizar proyectos en equipo, convirtiéndose en un organizador dinámico del currículum, estableciendo y adoptando criterios para la creación de un entorno colaborativo del aprendizaje.

4. EL MODELO VIRTUAL FORMATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

4.1. El funcionamiento de la UNED en sus orígenes

Desde su fundación, la Universidad Nacional de Educación a Distancia se ha planteado, como objetivo fundamental, cubrir las necesidades de aquellas personas que, por diversos motivos, no tenían la posibilidad de acceder a las Universidades Presenciales. De esta manera, en sus orígenes, se diseñó un sistema de enseñanza a distancia que se apoyaba en la comunicación por medio del teléfono y el correo postal. Con el tiempo y la experiencia, se fueron añadiendo otros medios que agilizaban la comunicación entre el alumno y el profesor. Así, comenzaron a utilizarse los medios audiovisuales, con la creación de equipos específicos, que elaboraban programas de radio y videos didácticos, y una de las mayores redes de videoconferencia de Europa, con un estudio propio, donde se realizaban programas que ayudaban a los profesores a comunicarse con sus alumnos, en la perspectiva de explicar los conceptos o materias de estudio.

Respecto al sistema de organización de la actividad docente, la UNED se estructura en una extensa red de Centros Asociados, repartidos por toda nuestra geografía, que, junto con los que posee en otros países de Europa y América, conforman una red educativa de carácter mixto, que permite la tutorización del alumnado a través de un extenso territorio. Los Centros Asociados constituyen las sedes a las que los alumnos pueden acudir para establecer contacto personal con su tutor, y, con frecuencia, se erigen en importantes puntos de referencia culturales de las zonas en las que se ubican. Existen, por tanto, tres elementos clave en el proceso de transmisión del conocimiento de la UNED: la sede central, integrada por los equipos docentes que planifican y programan el proceso de aprendizaje; los centros asociados,



◀ FIGURA 2. Elementos clave en el proceso de enseñanza de la UNED.

donde los profesores tutores mantienen un contacto directo con el alumnado; y los alumnos como sujetos receptores de la educación (figura 2).

La experiencia ha demostrado las carencias derivadas de este modelo de enseñanza-aprendizaje, lastrado por profundos problemas de comunicación y coordinación entre los tres eslabones básicos del mismo. Una universidad que ha llegado a alcanzar cerca de 250.000 alumnos matriculados y 80 centros asociados, estaba necesitada de un nuevo procedimiento, más racional y operativo, que procurara una nueva manera de atender a una comunidad de alumnos tan amplia. La irrupción, en el panorama docente, de las nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información ha permitido a nuestra universidad plantearse un modelo docente más ajustado a sus necesidades, desde la perspectiva de un modelo formativo virtual.

4.2. La incorporación de los cursos virtuales en la enseñanza a distancia

En la línea de extender el uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación a la enseñanza, la UNED comenzó, desde los primeros años del presente siglo, un proceso de virtualización de las enseñanzas regladas, afrontando todos los problemas que un proyecto de esta envergadura suponía, tanto de costes económicos como tecnológicos. El paso comenzó a darse de manera gradual, mediante planes pilotos, experiencias concretas en distintos tipos de cursos, proyectos de investigación, etc., incorporando la utilización de los medios telemáticos en el proceso educativo de forma progresiva. En un principio, se desarrollaron cursos multimedia para distintas asignaturas; posteriormente, se puso en funcionamiento un entorno de "Aula Virtual" y más tarde el "Laboratorio de Telemática en la Escuela de Informática", abierto a toda la comunidad universitaria, con el objetivo de investigar, desarrollar y probar técnicas y herramientas para la enseñanza telemática.

Un cambio fundamental devino con la incorporación de los cursos virtuales en el panorama docente de la UNED. Se implantó la primera experiencia en el curso 2000-2001, afectando, desde sus comienzos, a un apreciable número de asignaturas y titulaciones. Para llevarla a cabo, se seleccionó la plataforma WebCT, como medio de comunicación virtual. Actualmente, la plataforma anterior está siendo sustituida por una nueva, denominada ALF (Aprende, Colabora, Forma), diseñada y construida por los servicios informáticos de dicha universidad. Esta nueva manera de comunicarse los profesores y los alumnos ha trastocado, de forma muy apreciable, los roles desempeñados por los equipos docentes y los profesores tutores, permitiendo que los primeros jugaran un papel primordial en la tutorización del alumnado.

El uso de la plataforma ALF en el desarrollo de los cursos virtuales

La historia del desarrollo de materiales didácticos, para entornos web, ha discurrido en paralelo a la evolución de este medio. A principio de los años noventa del siglo pasado, la forma usual de crear este tipo de materiales consistía en la realización de páginas con la ayuda de editores HTML, ampliando las escasas posibilidades de interacción, mediante la integración del correo electrónico, los foros de discusión y, posteriormente, actividades *on-line* desarrolladas con Java o Javascript.

Un paso más allá tuvo lugar cuando comenzaron a aparecer en el mercado plataformas integradas para la creación de cursos completos, desarrollados para entornos web. Aunque las plataformas agrupadas bajo esta categoría son muy diversas, todas ellas permiten la creación y gestión de cursos completos sin que sean necesarios conocimientos de programación o de diseño gráfico. Las diferencias principales que existen entre ellas radican en el abanico de recursos que ofrecen, tanto al diseñador/gestor de los cursos como a los estudiantes, y en los requerimientos tecnológicos para

su instalación y mantenimiento. En general, todas las plataformas virtuales ofrecen una variedad de recursos que se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Herramientas para facilitar *el aprendizaje, la comunicación y la colaboración*.
- Herramientas de *gestión del curso*.
- Herramientas para el *diseño del interfaz del usuario*

La plataforma ALF es una herramienta e-Learning de publicación de material educativo y gestión de cursos en un entorno basado en la web. Sus principales funcionalidades permiten impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Aunque está desarrollada específicamente para la comunidad de profesores y alumnos de la UNED es también accesible al público en general.

La plataforma ALF consta de dos espacios básicos. El primero y más importante, es el *Espacio General del Curso/Asignatura*, preparado por el equipo docente, que incluye todos los contenidos, actividades, propuestas de evaluación del curso (figura 3), mediante una serie de iconos que conducen a funcionalidades específicas de la plataforma.

Las funciones de cada uno de estos iconos de navegación son: *Guía de estudio*, dedicada a acceder al documento donde se indica cómo está diseñada la asignatura (orientaciones didácticas, contenidos, material bibliográfico, criterios de evaluación, etc.); *Novedades*, que muestra los cambios que se han producido en el espacio virtual de la asignatura desde la última visita; *Tablón de noticias*, que conduce a un espacio expositor de noticias o avisos editados por el Equipo Docente; *Preguntas más frecuentes*, o lista de preguntas importantes con sus respectivas respuestas; *Foros de discusión*, herramientas para la comunicación escrita y en diferido en muchas plataformas; *Glosario*, agrupación de términos clave o importantes para una materia, disciplina o asignatura; *Tareas*, lista completa de tareas o actividades que ayudan a la evaluación

continua de la asignatura; *Calificaciones*, herramienta de la plataforma encargada de gestionar las calificaciones; *Exámenes anteriores*, que permite el acceso a los modelos de examen de años anteriores; *Tutoría*, que posibilita acceder al grupo de tutoría, moderado por el profesor/a tutor/a personal.

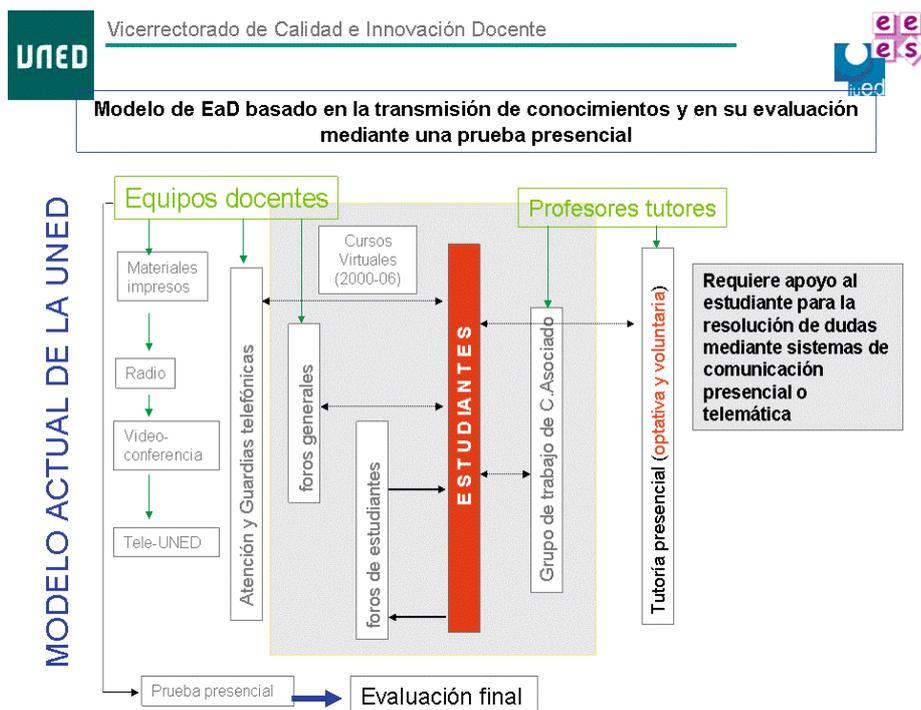
La tutorización académica del alumno

En cuanto a la labor de tutoría, en la UNED, las funciones docentes están repartidas entre los equipos docentes de las Facultades (responsables de los planes de estudio, los materiales y la evaluación de los estudiantes) y los profesores tutores de los Centros Asociados, repartidos por todas las Comunidades Autónomas, que desarrollan las labores de tutorización presencial. Los estatutos de la UNED han recogido, desde siempre, que las funciones del tutor son las de orientar, aclarar y explicar, así como participar en la evaluación continua de los estudiantes, informando a los profesores de la Sede Central acerca de su nivel de preparación.

Tras la incorporación de las TIC al modelo metodológico de la UNED, las funciones de los equipos docentes y profesores tutores han quedado modificadas, sensiblemente, de manera que se han repartido, entre ambos, las tareas de tutorización, tal como se refleja en el gráfico de la figura 4. De acuerdo con el mismo, las funciones de cada colectivo quedan definidas de la siguiente manera. El equipo docente sería el responsable de la elaboración de los materiales impresos y audiovisuales, así como de la planificación y programación de la asignatura, en lo que se refiere a las orientaciones didácticas y metodológicas, elaboración de actividades prácticas, con especial énfasis en el diseño y atención de los cursos virtuales para la resolución de dudas a los alumnos, tanto de orden técnico como de organización. Por su parte, los profesores tutores serían los encargados de la relación presencial con su grupo de alumnos, realizando la tutorización presencial y, en muchos casos, la corrección de las actividades prácticas, sobre todo en aquellas asignaturas con un elevado número de alumnos (Santamaría y Sánchez-



◀ FIGURA 3. Principales funcionalidades de la plataforma ALF.



▲ FIGURA 4. Modelo metodológico actual de la UNED. Fuente: Santamaría y Sánchez-Elvira, 2008.

Elvira, 2008). Como puede apreciarse, la participación de los equipos docentes se ha incrementado sensiblemente, respecto a la labor de tutorización de los alumnos.

4.3. La adaptación del modelo virtual formativo de la UNED a las necesidades inherentes a la construcción del espacio europeo de educación superior

Como se ha señalado, el proceso de convergencia europea plantea la formación orientada a competencias como una de las claves para lograr que la universidad se adapte a los nuevos tiempos. Esta formación requiere la adopción de metodologías docentes que promuevan el aprendizaje activo y participativo. En este sentido, los sistemas educativos se están aproximando, globalmente, a métodos más centrados en el estudiante, protagonista absoluto del proceso. Como señalan Gairín *et al.* (2004), este nuevo escenario implica que el estudiante aprenda de forma autónoma y tutorizada, para facilitar que pueda construir conocimiento y llegar a una interpretación significativa del mundo que le rodea.

De acuerdo con el principio de la enseñanza activa, las nuevas metodologías requieren más de la figura de un tutor, que la de un mero profesor experto transmisor de conocimiento. El seguimiento y tutorización del estudiante, junto con la evaluación continua son, en estos sistemas, elementos clave y una garantía para el cumplimiento de los objetivos del programa formativo que las universidades deben desarrollar. En el marco de la educación a distancia, la tuto-

rización no es un concepto novedoso ni ajeno, sino sustancialmente inherente a la concepción del modelo, basado en el aprendizaje autónomo del estudiante (Moore, 1984) y en el papel de guía, orientador y tutor, que el docente desarrolla en este sistema educativo.

Los nuevos requerimientos inherentes al EEES exigen que la labor tutorial en la universidad, en general, y en UNED, en particular, deben centrarse, principalmente, en la tarea de orientar, moderar y evaluar las actividades de aprendizaje, reduciendo, en consecuencia, el tiempo dedicado a las tutorías basadas en la mera impartición de lecciones magistrales (al igual que ha ocurrido en la enseñanza presencial). Esta nueva visión plantea la necesidad de una más estrecha comunicación y colaboración de los profesores tutores con el equipo docente, responsable del diseño de las actividades de aprendizaje y de la evaluación global de los estudiantes.

Santamaría Lancho y Sánchez-Elvira Paniagua (2008) analizan los cambios fundamentales en el modelo de docencia y tutorización del alumnado, con vistas a una mejor consecución de los objetivos planteados en el EEES. Las características más relevantes serían:

1. *El diseño por parte de los equipos docentes de un plan de trabajo basado en actividades de aprendizaje, consecuencia del cambio metodológico que supone la sustitución del modelo transmisor por otro orientado al desarrollo de habilidades y competencias vinculadas a un perfil profesional. Este es el cambio principal y que ha de producirse en primer lugar, ya que de él se derivan los otros tres.*

2. El establecimiento de un plan de trabajo basado en actividades implica la necesidad de seguimiento y evaluación y ello supone *la nueva organización de la actividad tutorial*. La actividad tutorial pasará de la "clase" y la resolución de dudas a dirigir, coordinar, supervisar y evaluar actividades de aprendizaje. Esto requerirá que cada estudiante tenga un tutor, y que cada tutor tenga el número de estudiantes que puede atender, en función de las características de la asignatura y de la carga de trabajo que suponga la supervisión y evaluación del plan de actividades de aprendizaje diseñado por el equipo docente. En consecuencia, la asignación de estudiantes a un tutor tendrá que conducir a grupos constituidos por un número similar de estudiantes.
3. El tercer cambio tiene que ver con la *transformación del sistema de evaluación* con la incorporación de una evaluación continuada, que complementará a la evaluación basada en pruebas presenciales.
4. Finalmente, de acuerdo al cuarto cambio, será necesaria una *más estrecha coordinación entre equipos docentes y tutores*. Esto requerirá una mayor implicación de los equipos en la selección de los tutores y una especialización de los tutores en una o dos asignaturas como máximo. Esta coordinación es un elemento crucial para el éxito de la transformación.

El esquema de la figura 5 refleja estos cambios en la tutorización y modelo docente que afecta a las relaciones existentes entre el equipo docente, los profesores tutores y los alumnos. En primer lugar, cobra un especial interés el *diseño de actividades de aprendizaje*, una de las claves de la evaluación continua del alumno. Este tipo de actividades

serían elaboradas por los equipos docentes de las asignaturas, participando los profesores tutores en su seguimiento y evaluación. De esta manera, la evaluación global del alumno no quedaría relegada de manera fundamental al examen presencial, sino que contaría en un elevado porcentaje la labor realizada a lo largo del curso.

5. ADAPTACIÓN DEL MODELO VIRTUAL FORMATIVO DE LA UNED AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS SIG, EN EL MARCO EDUCATIVO DE BOLONIA

5.1. La enseñanza por competencias de los SIG, con vistas a la futura incorporación del alumno al mercado laboral

Ya en los planes de estudio anteriores a la participación española en el proceso de Bolonia, podía observarse una cierta preocupación por introducir materias de obligado estudio, que facilitarían la incorporación del geógrafo al mundo profesional, como alternativa a la tradicional y crecientemente saturada orientación docente de la Geografía (Burriel, 2004a y 2004b). En este sentido, destaca una mayor presencia de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) que en planes anteriores. Sin embargo, el nuevo marco de los Acuerdos de Bolonia (1999) ha supuesto un paso más y un apoyo de mayor calado en el intento de relacionar formación geográfica con formación por competencias y salida profesional.

Es, en este contexto, como puede comprenderse el nuevo papel a desempeñar por las TIG en general y los SIG en particular en la formación profesional del geógrafo, en

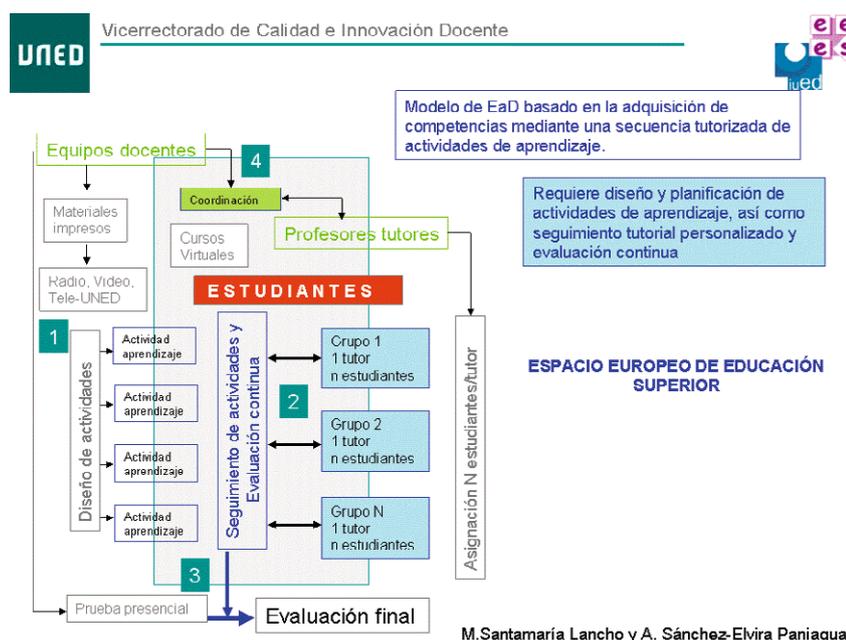


FIGURA 5. Modelo metodológico adaptado al EEES en la UNED. Fuente: Santamaría y Sánchez-Elvira, 2008.

aras de su acreditada utilidad en la ordenación y gestión de muy diversos procesos territoriales. Sin embargo, su presencia, aunque mayor que en planes anteriores, no está aún plenamente consolidada en la enseñanza universitaria. Una referencia clave del papel jugado por las TIG en la dedicación profesional de los geógrafos es fácil de deducir, a partir de la información que provee el Colegio de Geógrafos (Aneca, 2004). Los resultados, incluidos en el Libro Blanco (LB), reflejan la importancia concedida a las TIG en el acceso del geógrafo al mundo laboral (33,4% del total de los encuestados se manifestaron en ese sentido). Dentro de este bloque de las TIG, la encuesta incluía los siguientes campos de aplicación: SIG (25%), Cartografía (17%), Teledetección, Fotogrametría y Sistemas de Localización (6%), Estadística y Producción de Información de Base (7%). En dicho documento, se interpretan estos resultados, subrayando que se trata de "uno de los principales campos de trabajo, con amplia participación de los geógrafos, uno de los más prometedores a nivel laboral, debiendo prestar atención especial a la formación en este ámbito" (Aneca, 2004). Este resultado se encuentra en consonancia, por una parte, a la apuesta por la mayor parte de las Administraciones con competencias en gestión territorial, cartografía, catastro, urbanismo, agricultura, medio ambiente, ordenación del territorio, etc., además de por la utilización de estas tecnologías en sus labores de inventario, evaluación, gestión y difusión.

El perfil denominado "Tecnologías de la Información Geográfica", en el que se desarrollaría la formación de los SIG, tal como viene recogido en el LB, "está vinculado, expresamente, con el tratamiento y análisis de la información geográfica, en sus diferentes vertientes. Es éste uno de los principales campos de trabajo donde los geógrafos tienen una amplia participación, debido a sus conocimientos sobre representación cartográfica y la capacidad de análisis de la información del territorio. Por ello, el título de Grado debe prestar especial atención a la formación en este ámbito".

Dentro de las competencias planteadas en el Grado de Geografía, relativos a la enseñanza de las TIG, se debería considerar tanto las específicas como las transversales. Dentro de las *competencias específicas* destacan, en el nivel máximo, aquellas relacionadas con los métodos de información geográfica, su utilización como instrumento de interpretación del territorio, la expresión de este tipo de información cartográficamente y la elaboración e interpretación de la información estadística. Por su parte, las *competencias transversales* tendrían que ver con la adquisición de conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio y la capacidad de gestión de dicha información. En esencia, es fundamental, en la enseñanza de los SIG, tener presente el manejo informático de la información geográfica y su representación cartográfica, en aras a interpretar la problemática espacial para una planificación más equilibrada y racional del territorio.

5.2. Algunas consideraciones para un diseño de la materia de estudio de los SIG en un entorno virtual, dentro del marco EEES

Con vistas a obtener un adecuado aprendizaje de los SIG, de acuerdo a las competencias señaladas, ¿puede la enseñanza e-learning universitaria ser considerada mejor que la formación presencial? ¿Es la solución mixta una mejor solución que cada una de las dos opciones extremas? No cabe duda, que la utilización de la metodología on-line, en algunas asignaturas, puede ser interesante y motivadora. En el caso de la enseñanza de Sistemas de Información Geográfica, el entorno virtual contiene elementos fundamentales que favorecen el aprendizaje de esta materia específica de estudio, en la perspectiva de lograr un bagaje de conocimientos, habilidades y destrezas capaces de facilitar una incorporación más adecuada del alumno al mercado de trabajo.

Indudablemente, aprender a través de las TIC es más complicado que acudir a un aula. A priori, hay más obstáculos a tener en cuenta. Sin embargo, los fundamentos de la enseñanza virtual permiten un aprendizaje más individualizado, ajustado a las necesidades de cada persona, siempre que la organización y capacidad de respuesta del profesorado, coordinando y dirigiendo el proceso educativo, se ajuste a los requerimientos que exige este tipo de enseñanza, mediante un diseño adecuado del curso, adaptado a las necesidades de la materia de estudio. Se expondrá, a continuación, en el caso de la enseñanza de los SIG, cual podría ser la respuesta organizativa y los medios necesarios para desarrollar una transmisión de conocimientos y adiestramientos eficaces, flexibles y equilibrados.

Una planificación general del proceso de aprendizaje de la asignatura requeriría la definición de un conjunto de elementos clave, relacionados con la *programación de la actividad docente* en un contexto temporal que posibilite una ordenada secuenciación de las tareas docentes a realizar por el alumno; *elaboración previa de los recursos docentes*; *determinación de las estrategias de aprendizaje*; concreción de las *herramientas de comunicación* entre los miembros que participan en dicho proceso: profesores del equipo docente-tutores-alumnos; y, finalmente, *control del proceso de aprendizaje y evaluación de la asignatura*.

Programación de la actividad docente

La gran diferencia entre la presencialidad y la no presencialidad reside, precisamente, en que ésta última *necesita de la explicitación de los procesos y de las metodologías de aprendizaje*, más que la enseñanza presencial, y, por ello, las tareas a realizar deben estar siempre previamente diseñadas y ser conocidas, de antemano, por el estudiante. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor debe elaborar el material de estudio, proponer los ejercicios o actividades prácticas que considere necesarios, definir las

autoevaluaciones, los trabajos colectivos o individuales a realizar durante el curso, las herramientas de comunicación que considere más eficaces, y un largo etcétera de actividades de cuyo diseño y coordinación equilibrada depende el éxito o fracaso del curso virtual.

Así mismo, se debería determinar qué *parte de la materia de estudio puede ser de autoaprendizaje* y qué *parte tutorizada*, qué actividades pueden plantearse de forma *sincrónica* y cuales *asincrónica*. Además, definir, muy bien, qué papel debe desempeñar el tutor virtual en el seguimiento general del curso y en el particular de cada alumno, etc. En el caso de utilizar un entorno semipresencial (con reuniones presenciales de los profesores con los estudiantes), debería definir las actividades que realizarían en esas sesiones presenciales (exámenes, presentaciones, prácticas de laboratorio, clases de consolidación o ampliación de contenidos, etc.).

En general, el profesor ha de *elaborar una guía o plan de la asignatura*, de forma que el alumno, al empezar el curso, disponga, por escrito, de la programación de actividades temporalizadas de la asignatura, los materiales y recursos didácticos disponibles; en fin, las reglas del juego desde las que va a aprender y ser evaluado.

Elaboración de recursos docentes de la asignatura y metodologías de aprendizaje

En este tipo de estudios, es importante disponer de buen material de estudio: guías docentes, manuales, libros, material multimedia, programarios, etc. Tanto los encuentros presenciales, como el aprendizaje en el entorno virtual, han de servir para que el profesor oriente al estudiante en la adquisición de los conocimientos y habilidades.

En el caso concreto de la enseñanza de los SIG, se debería definir, a partir de la peculiaridad y rasgos distintivos de la materia de estudio, los resultados previstos en el aprendizaje u objetivos básicos a lograr, con vistas a facilitar el proceso de enseñanza de la asignatura. De esta manera, la secuencia de adquisición de conocimientos y destrezas debería ser, a grandes rasgos, la siguiente:

- Alcanzar un conjunto de *nociones básicas* sobre lo que son y para qué sirven los SIG.
- Conocer las *peculiaridades de la información georreferenciada*, su estructura cartográfica clásica y los modelos de organización espacial.
- Conocer el *origen de la información* y su acomodo a formato digital en los dos modelos de referencia espacial (raster y vectorial).
- Conocer las *funcionalidades básicas de los SIG raster y vectorial*.
- *Aprender el manejo de algún SIG comercial*, que permita la comprensión práctica de este tipo de herramientas.

- *Conocer los campos concretos de aplicación de los SIG* en la resolución de variadas problemáticas medioambientales y territoriales.

Este simple esquema debe permitir valorar cómo definir los recursos didácticos, actividades docentes y estrategias de aprendizaje más interesantes para conseguir, en el entorno virtual, organizar el curso y alcanzar los objetivos y competencias propuestos. Los *materiales y recursos docentes de mayor interés* serían los que a continuación se detallan:

- Es muy importante disponer de un *texto básico o Unidades Didácticas*, escritas por el equipo docente, preparadas para el estudio independiente por parte del alumno. Dicho texto, que podría estar editado, bien en papel o mejor, incluso, en formato digital (utilizable en el curso virtual), serviría para que el alumno dispusiera de un material escrito de referencia básico. El texto se podría complementar con una *guía didáctica detallada*, disponible en el mismo tipo de formato, que expusiera, para cada tema o unidad didáctica, un conjunto de referencias de interés pedagógico (objetivos, contenidos previos a conocer, bibliografía complementaria, etc.).
- Otro tipo de *información podría ofrecerse de forma complementaria* a los alumnos. Entre las posibilidades que ofrecen los entornos virtuales de formación, respecto al aprendizaje de los SIG, existe una enorme y variada información suplementaria. Ahora bien, esta facilidad de transmisión de la información requiere de un esfuerzo de estructuración y organización, con vistas a una participación activa y constructiva del sujeto a quién va dirigida la enseñanza de la asignatura. Esta aptitud no queda constreñida, únicamente, al *formato escrito*, sino que afecta a materiales en *formato audiovisual*. Se nos ocurre un extenso conjunto de materiales didácticos complementarios, relacionados con varias de las competencias a adquirir por el alumno (conocimiento y manejo de la información geográfica georreferenciada, aplicación de los SIG a la resolución de problemas geográficos o de organización territorial, etc.) que se podría poner a disposición del alumnado:
 - Principales *organismos origen de la información geográfica*, tanto temática como espacial, en formato digital.
 - Recopilación de *textos o artículos de interés sobre los SIG*, que complementen el contenido ofrecido en el manual básico, sobre diferentes aspectos, bien para ser analizados en alguna actividad com-

plementaria, bien como forma de ampliar el campo de los contenidos disponibles.

- Repertorio de *trabajos concretos de investigación* que hayan utilizado el mismo software que emplee el alumnado en sus prácticas, donde, desde un esquema simple (exposición del problema a investigar, metodología y exposición de resultados), se muestren diversas posibilidades de aplicación de la tecnología SIG en la resolución de problemas territoriales y medioambientales.
- La existencia de *recursos docentes, en formato multimedia*, y su adecuación a la enseñanza de los SIG, permite plantearse el aprendizaje de partes de la asignatura, difíciles de aprender, de manera interactiva (figura 6), a partir de presentaciones que pueden disponer de componentes dinámicos incrustados a modo de "flashes". Este tipo de material es costoso de elaborar, por lo que la disponibilidad de un material ya confeccionado puede ayudar a la labor de la enseñanza de la asignatura. Muchos de estos elementos están contruidos como modelos de simulación, que permiten responder a la pregunta de ¿qué pasaría si se realizara tal operación?

La comunicación entre los distintos miembros participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Una de las mayores potencialidades de la enseñanza virtual reside, precisamente, en la capacidad de relación interactiva que existe entre todos sus miembros. Un buen diseño del curso requiere que el profesor defina bien los espacios virtuales de relación y sus funcionalidades y objetivos.

El éxito del sistema de comunicación virtual reside en que el alumno ha de tener la *sensación permanente de que hay alguien "detrás de la pantalla"*. En cada aula virtual, los alumnos inscritos escriben mensajes que contienen dudas o

comentarios sobre la materia de estudio y el tutor escribe mensajes con sus respuestas. Cada alumno aprende de las contribuciones del tutor y del resto de los participantes, facilitándose de esta forma el *aprendizaje colaborativo*. Esta forma de trabajo es asincrónica, lo cual significa que no es necesario que estén todos los alumnos y tutores conectados al sistema al mismo tiempo; las respuestas a las preguntas se producen desplazadas en el tiempo. Para que el sistema funcione, la intervención del profesor ha de producirse con una periodicidad determinada y conocida por el alumno, como mínimo de dos o tres veces al día. Además de este tipo de relación asincrónica, la UNED dispone de otro tipo de herramientas, síncronas, como las aulas AVIP, que permiten organizar a distancia, a modo de videoconferencia o webconferencia, una reunión programada entre alumnos y profesores, con la intención de resolver dudas, bien sobre la organización del curso o sobre aspectos relacionados con la temática concreta de la materia de estudio. En este sentido, la webconferencia es muy fácil de organizar y puede hacerse desde los domicilios de profesor y alumnos, pudiendo establecerse una relación alumno-profesor, con visualización en pantalla de la imagen del profesor (o alumno autorizado), además de imágenes o esquemas empleadas en una pizarra electrónica (figura 7).

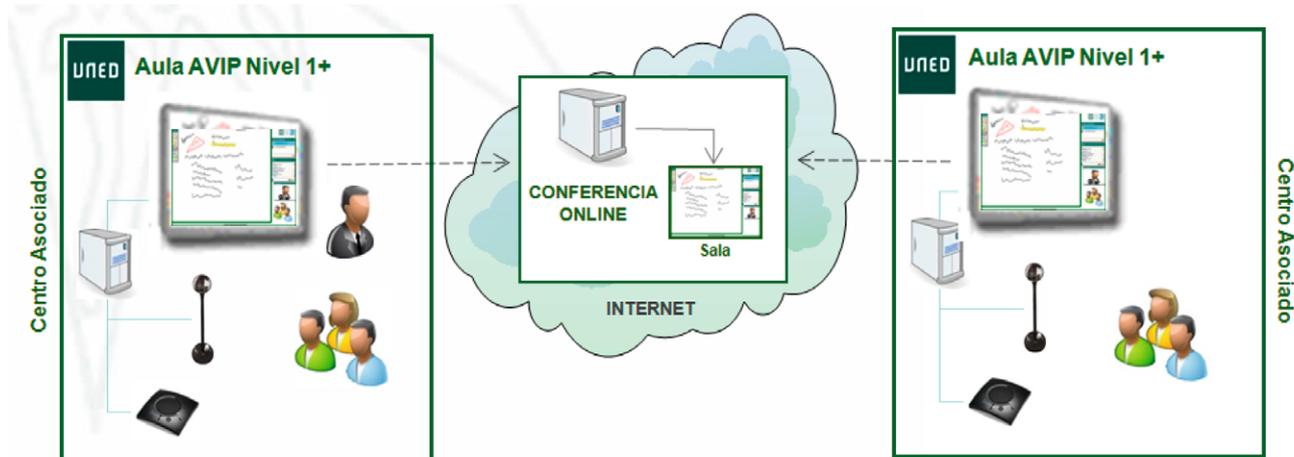
La utilización de la *metodología virtual, frente a la metodología convencional*, tiene las siguientes ventajas:

- Consultar dudas en el momento en que se producen, independientemente de la hora y lugar geográfico de conexión.
- Contactar con otros compañeros de curso.
- Disminuir el aislamiento al que tradicionalmente se enfrentan los alumnos de educación a distancia.
- Enviar tareas y recibir correcciones de forma rápida.
- El foro constituye la herramienta de comunicación asincrónica más interesante. En el caso de la enseñanza de los SIG, podría plantearse la creación de los siguientes foros:

- Un foro sobre *aspectos generales de la asignatura*, que diera respuesta a dudas sobre la organización de la misma (organización general del curso, criterios de evaluación, etc.).
- Un espacio virtual, preparado para *contestar a cuestiones de carácter conceptual o teórico*.
- Diversos foros que respondieran, separadamente, a cada una de las *actividades planteadas*, bien de grupo o colectivas, bien individuales, siempre que éstas tuvieran una cierta entidad como para aconsejar su separación.
- Un espacio virtual de *relación de los alumnos*, que sirviera, de forma exclusiva, para comunicarse entre ellos.



▲ FIGURA 6. La herramienta GISWEB: un recurso multimedia interactivo al servicio de la enseñanza de los SIG. Fuente: GISWEB (disponible en la web del departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá: <http://www.geogra.uah.es/inicio/>).



▲ FIGURA 7. Relación interactiva profesor-alumnos a través de webconferencia.

- La reiteración de las preguntas, por parte de los alumnos, podría disminuirse si se preparara e incluyera la posibilidad de acceso a un conjunto de *preguntas más frecuentes*. Ello serviría de filtro a la participación de aquellos alumnos que intervienen en el medio de comunicación sin asegurarse de que la cuestión de interés que les lleva a realizar la consulta ha sido ya respondida.
- La *preparación de un solucionario* detallado de las actividades prácticas planteadas, incluso con imágenes resultado de operaciones intermedias, facilita la rápida comunicación del profesor con el alumno, al enviar al foro de comunicación, en muy poco espacio de tiempo, la respuesta correcta a la duda planteada.

Control del proceso de aprendizaje y evaluación de la asignatura

Entre las *actividades de aprendizaje*, debe tenerse presente la *importancia de que el alumno participe en el proceso docente de forma activa*. Por tanto, es imprescindible plantear al participante proyectos reales, basados en objetivos interesantes, apoyados en la tutoría socrática; en definitiva, en construir simulaciones donde puedan practicar aquellas tareas que les esperarán al día siguiente en su puesto de trabajo. Estas actividades son imprescindibles en el caso de la enseñanza de los SIG, pudiendo realizarse de manera individual o colectiva. Las mismas podrían consistir en:

- *Pruebas o Actividades de Evaluación a Distancia* que planteen la posibilidad de realizar ejercicios prácticos, a partir del software definido para el trabajo de la asignatura. Estos *trabajos podrían ser realizados de forma individual o colectiva*, constituyendo el tutor un elemento clave en el proceso de dirección y coordinación de los mismos. Los servicios en línea para el trabajo de grupo permiten al profesor y a

los estudiantes compartir, tanto documentos como imágenes y otros materiales digitales de manera interactiva simultánea. De esta manera, podrían experimentar la *dinámica práctica de grupo* que les sería especialmente útil a lo largo de su carrera profesional.

- La posibilidad de *ubicar, en la plataforma tecnológica, las imágenes o capas geográficas para trabajar en el SIG* facilita la labor de distribución de las mismas y el trabajo práctico de los alumnos. Una variada información de este tipo, relativa a espacios geográficos diferenciados, permite plantearse actividades de autoevaluación simples, a modo de tutorial, en las que el alumno puede realizar operaciones, de complejidad creciente, previamente diseñadas por el equipo docente de la asignatura.
- La necesidad de *disponer de un programa informático* para la realización de la tarea del aprendizaje de la asignatura, fundamental en el caso de los SIG, puede verse favorecida por la conexión a la red. La posibilidad de descargar el programa por el alumno, a precio razonable, desde su domicilio, permite plantearse la posibilidad de un sistema mixto (trabajo en casa o en el aula informática del centro educativo), de acuerdo a las condiciones ofertadas por el distribuidor del sistema. En este sentido, la utilización de SIG libres, como GvSIG, facilita enormemente la tarea propuesta.
- *Prácticas de autoevaluación*, más simples, bien estructuradas de acuerdo con las partes o temas de la materia de estudio, servirían para valorar el avance experimentado por cada alumno en la comprensión de la asignatura.
- Los trabajos prácticos se podrían complementar con la *respuesta a preguntas o cuestiones de tipo más teórico*, que servirían para comprender determinados aspectos de la asignatura, más centrados

en el discernimiento del significado de conceptos o procedimientos de trabajo.

5.3. Tutorización del alumnado

La tutorización del alumnado, por parte de cada profesor responsable, constituye un elemento clave en el éxito del aprendizaje virtual. La necesidad de un seguimiento cercano, más si se desea respetar el modelo de la evaluación continua, exige que el índice de relación de alumnos por tutor no exceda mucho de la cifra de 50 personas. En caso de que así sea, se debería multiplicar el número de tutores de forma proporcional.

En la asignatura de SIG, los alumnos podrían disponer de dos opciones de ser evaluados: la evaluación continuada y la evaluación final. De esta manera, el estudiante sería evaluado, por una parte, mediante exámenes presenciales, mientras que por otra, a partir de las prácticas o trabajos individuales o en grupo elaborados previamente por el profesorado.

Para el seguimiento y la evaluación del curso en general y de los alumnos en particular, el profesor dispondría de los siguientes mecanismos:

- Las estadísticas que se extraen de la plataforma suministran el número de consultas realizadas por los estudiantes, las respuestas proporcionadas por los profesores correspondientes, el número de trabajos entregados mediante la misma, etc.
- Las encuestas de opinión, realizadas por los alumnos al final de cada curso, permitirían valorar la docencia, el sistema de evaluación y el material docente utilizado.
- Los materiales de autoevaluación interactiva forman parte de un grupo específico de materiales docentes que pretenden, no solamente experimentar preguntas tipo, sino generar automáticamente pruebas de dificultad seleccionable.
- Las Pruebas o Actividades de Evaluación que los alumnos envían al profesor, de acuerdo con un calendario establecido con antelación, servirían de referencia básica de evaluación del alumnado. Estarían compuestas por preguntas tipo test, preguntas de respuestas abiertas, trabajo prácticos realizados en grupos o individualmente a partir del software seleccionado como SIG, etc.

6. A MODO DE REFLEXIÓN FINAL

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha permitido introducir nuevos planteamientos de docencia en áreas muy diversas del conocimiento científico, donde la enseñanza teórico-práctica es fundamental en su metodología de aprendizaje. En este marco educativo, que pone el énfasis en diseñar objetivos y competencias relacionados con la incorporación del estudiante al mundo laboral, la utilización de la enseñanza virtual, en la línea de aplicación de los principios de la evaluación continua, favorece el aprendizaje de forma activa y autónoma.

Este modelo de enseñanza on-line ha abierto nuevas posibilidades a la hora de acometer las tareas propias al aprendizaje de cualquier materia de estudio. En primer lugar, por la potencialidad implícita en la relación multidireccional que le es propia, que posibilita la intercomunicabilidad sincrónica o asincrónica entre los diferentes miembros que participan en el proceso de enseñanza. Además, la transmisión de la información en multiformato digital (escrito y audiovisual) facilita el desarrollo de una enseñanza más flexible, al hacer posible la elaboración de materiales y recursos didácticos, así como de metodologías activas y personalizadas, que sintonizan de forma más adecuada con las exigencias de la docencia demandada por el EEES.

Desde hace unos años, se ha intentado, en el Departamento de Geografía de la UNED, realizar una implantación de los principios ligados a la didáctica activa, aprovechando las posibilidades que ofrecen las TIC, al permitir la elaboración variada de recursos docentes y facilitar herramientas con las que introducir las nuevas metodologías del aprendizaje. Una de las experiencias desarrolladas lo ha sido en la asignatura "Sistemas de Información Geográfica". Este artículo ha querido servir de base para mostrar cómo esta labor docente, realizada con mayor o menor éxito, exige la asunción de unos fundamentos organizativos diferentes a la enseñanza tradicional, dirigidos a modificar la estrategia docente por parte del profesorado, mediante nuevas formas de comunicación con el alumnado, la elaboración de los materiales docentes en multiformato digital y la puesta en marcha de metodologías docentes activas, buscando una participación del alumno más eficiente y personal. ●

7. BIBLIOGRAFÍA

ANECA (2004): *Libro Blanco para el diseño del título de Grado. Geografía y Ordenación del Territorio*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (Programa de Convergencia Europea), A. Tulla (Coordinador del proyecto), Madrid, 361 páginas. Disponible en: <http://www.ieg.csic.es/age/EsEu-rEdSup.htm>.

BADIA, A.; PALLARÉS, M.; LLURDES, J.C. (2006): "L'ús de les noves tecnologies en l'ensenyament de la geografia dins l'EEES. Les assignatures de Geografia econòmica i social, Cartografia i fotointerpretació, i SIG", en *Digitum*, n.º 8, UOC. Disponible en: http://www.uoc.edu/digitum/8/dt/cat/badia_pallares_llurdes.pdf.

BURRIEL DE ORUETA, E. L. (2004a): "La base formativa común en la enseñanza universitaria de la Geografía en España", *Boletín de la AGE*, n.º 38, pp. 47-70.

- 2004b: "La licenciatura de Geografía en la universidad Española", en *La Geografía española ante los retos de la sociedad actual. Aportación española al XXX Congreso de la U.G.I. (Glasgow)*, Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, Madrid, pp 19-46.
- CABERO ALMENARA, J. (2000): "La formación virtual: principios, bases y preocupaciones", en Pérez, R. (coords) (2000): *Redes, multimedia y diseños virtuales*, Oviedo, Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo, pp. 83-102.
- EUROPEAN COMMUNITIES (2007): *Key competences for lifelong learning. European reference framework. Official Journal of the European Union on 30 December 2006/L394*. (Disponible en: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf)
- GAIRÍN, J. FEIXAS, M., GUILLAMÓN, C. Y QUINQUER, D. (2004): "La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior", en *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, n.º 18, pp. 61-77.
- GAIRÍN, J. (2011): "La formación de profesores basada en competencias", en *Bordón. Revista de Pedagogía*, n.º 63, pp. 93-108.
- MARQUÉS, P. (1999): "Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo", en *Educar*, n.º 25, pp. 95-111.
- MENGIBAR JIMÉNEZ, J. (2000): "Apoyos telemáticos en la educación a distancia. ¿Son todo ventajas y facilidades?", en *la Formación continua en la sociedad de la información*. Centro virtual Cervantes. Disponible en http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/formacion_continua/mengibar.htm.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (2006): *Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad*. Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad, Consejo de Coordinación Universitaria, MEC, 285 páginas.
- MOORE, M. G. (1984): *Independent study. In Redefining the Discipline of Adult Education*, en R. D. Boyd and J. W. Apps, San Francisco, Jossey Bass(Eds), pp. 16-31.
- NIETO MASOT, A. (2010): "El uso didáctico de los sistemas de información geográfica en el Espacio Europeo de Educación Superior", en *Tejuelo. Didáctica de la Lengua y Literatura*, n.º 9.
- OLIVER, R. Y REEVES, T. (1996): "Dimensions of effective interactive learning with telematics for distance education", en *ETR&D*, n.º 44, pp. 45-56.
- RIESCO GONZÁLEZ, M. (2008): "El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje", en *Tendencias Pedagógicas*, n.º 13, Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid, pp. 79-105.
- SANTAMARÍA LANCHO, M. Y SÁNCHEZ-ELVIRA, PANIAGUA, A. (2008): "La adaptación de la tutoría académica en la UNED al Espacio Europeo de Educación Superior", en *Red Estatal de Docencia Universitaria (REDU). Seminario Internacional: La Acción tutorial en la Universidad del siglo XXI*. UNED.
- SANTOS PRECIADO, J. M. (1996): "Recursos informáticos y enseñanza de la Geografía", en *Didáctica Geográfica*, Asociación de Geógrafos Españoles. Universidad de Burgos, pp. 57-66.
- 2005: "Recursos docentes y enseñanza virtual. Aplicación al estudio de la Geografía y la Historia", en *I Jornadas sobre el uso de las TIC en la UNED' 05*.
- 2006: "Las Tecnologías de la Información y Comunicación y el modelo virtual formativo: nuevas posibilidades y retos en la enseñanza de los SIG", en *Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, Madrid, pp. 111-137.
- SHUELL, T.J. (1986): "Cognitive conceptions of learning", en *Review of Educational Research*, n.º 56, pp. 411-436.
- TABOADA, G. L., TOURIÑO, J. Y DOALLO, R. (2011): "Innovación docente en el EEES de cara a la práctica profesional a través del aprendizaje basado en proyectos", en *Docencia en arquitectura de ordenadores. XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, Santiago de Compostela, pp. 179-186.

