

# ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y DOCENTE MEDIANTE TALLERES PRÁCTICOS: LA EXPERIENCIA DEL TALLER DE ELABORACIÓN DE MAPAS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

**Belén Pedregal Mateos\*, Ismael Vallejo Villalta\*\*, Mónica Aguilar Alba \*\***

(\*)Departamento de Geografía Humana

bpedregal@us.es Telef. +954553843 Fax. +954556988

(\*\*)Departamento de Geografía Física y AGR

Facultad de Geografía e Historia

Universidad de Sevilla

## RESUMEN

El taller de elaboración de mapas de contaminación acústica ha propiciado el contacto y colaboración de profesores y alumnos con empresas especializadas en la elaboración de mapas de ruido, así como la colaboración entre el profesorado de distintas asignaturas relacionadas con los Sistemas de Información Geográfica y la Estadística de la Licenciatura en Geografía de la Universidad de Sevilla.

Al mismo tiempo la celebración del taller ha supuesto el refuerzo de la formación práctica del conjunto de asignaturas implicadas y la adaptación de la oferta formativa a la gran demanda social existente respecto a la preparación técnica de los futuros egresados en temas ambientales.

La experiencia ha resultado muy positiva para profesores y alumnos, en la medida en que la colaboración con profesionales relacionados con las materias impartidas motivan al estudiante, al tiempo que permiten la actualización de los currícula y prácticas docentes de manera flexible y adaptativa.

**Palabras Clave:** actualización curricular, taller práctico, competencia profesional, mapas de ruido.

## ABSTRACT

The noise mapping's workshop has led to the contact and collaboration of teachers and students with companies specialized in the development of noise maps and, at the same time, to the collaboration of teachers of different subjects related to Geographic Information Systems and Statistics bachelor's degree in Geography from the University of Seville.

At the same time, the hands-on workshop has led to the strengthening of practical training of all the subjects involved. This fact also favors the adaptation of the academic training to the existing social demand concerning the technical preparation of future graduates in environmental issues.

The experience has been very positive for teachers and students, to the extent that collaboration and personal relationships with business professionals have motivated students, while enabling the updating of the curriculum and making the development of practices in a more motivating, flexible and adaptive way.

**Key Words:** curriculum update, hands-on workshops, occupational qualifications, noise mapping.

## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1.- Antecedentes y Contexto

Dos importantes consecuencias emanadas del proceso de convergencia europea son el diseño de las nuevas titulaciones en torno a perfiles profesionales y la proyección de una enseñanza orientada a la adquisición de competencias. No en vano, en este contexto el grado se define como “el primer ciclo de los estudios universitarios. Comprende enseñanzas básicas y de formación general junto a otras orientadas al ejercicio de actividades profesionales. El título obtenido debe tener relevancia en el mercado laboral nacional y europeo” (Grupo de Promotores de Bolonia en España, 2006).

Sin embargo, las demandas del mercado laboral y los conocimientos científicos y tecnológicos no pueden ser incorporados a los planes de estudio al mismo ritmo en el que se producen, de lo que se deriva la alternativa de desarrollar en los estudiantes la capacidad para gestionar sus propios aprendizajes, ampliamente planteada desde mediados de los noventa por el conocido como *Informe Delors* (Delors, 1996), en donde se mostraba la necesidad de contar con herramientas intelectuales y sociales para un aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida y el desarrollo de numerosas estrategias docentes que contribuyan a este objetivo.

Fruto de este nuevo enfoque han surgido una serie de propuestas de actividades formativas más ágiles y dinámicas (realización de informes, búsqueda de información, talleres de trabajo, análisis de casos prácticos, realización de proyectos), que van más allá de la clases magistrales de aula y toma de apuntes, al tiempo que se configuran metodologías docentes más activas y cercanas a los problemas laborales del contexto socio-económico en el que deberán desenvolverse los estudiantes.

La experiencia que presentamos a continuación responde precisamente a la necesidad de adaptar el diseño curricular de los planes de estudio a la demanda laboral de los futuros egresados, por medio de una actividad fácil de implementar y adecuada a los fines que se persiguen: la celebración de un taller práctico en colaboración con profesionales en la materia.

De este modo, el taller realizado se ha dirigido, principalmente, a promover el acercamiento, co-

laboración y encuentro entre los actores básicos del proceso enseñanza-aprendizaje (profesores y alumnos) y otros agentes procedentes de ámbitos extrauniversitarios. En concreto, respecto a profesores y alumnos, se han elegido, en primer lugar, una serie de asignaturas técnicas y aplicadas pertenecientes a las áreas de conocimiento básicas de Geografía, esto es Geografía Humana y Geografía Física.

En segundo lugar, se ha elegido un contenido a desarrollar que incluyese, por un lado, aspectos técnicos comunes a estas asignaturas, en este caso el uso de las tecnologías de la información geográfica y la estadística y, por otro lado, aspectos temáticos donde interviniesen factores físico-naturales y factores antrópicos, correspondientes a los contenidos básicos de cada una de las áreas de conocimiento implicadas. En este sentido, el análisis y tratamiento de la contaminación acústica a través del cumplimiento de la normativa vigente, ofrecía una excelente oportunidad para llevar a cabo este enfoque integrador.

Por lo que se refiere al agente extrauniversitario, se ha optado por la colaboración con el ámbito empresarial. Las razones de esta opción giran, entre otras, en torno a la escasa tradición de relaciones y actividades entre alumnos y empresas a lo largo de los estudios de primer ciclo, así como a la falta de experiencias en esta temática (la contaminación acústica) en otro tipo de organismos e instituciones. La empresa elegida, Eygema, presentaba además otra serie de ventajas añadidas, entre las que cabe destacar una dilatada experiencia en la realización de mapas de contaminación acústica, una amplia familiaridad en el uso de las tecnologías de la información geográfica, y una ubicación cercana al centro docente, lo que facilitaba, sobre todo durante la fase inicial de diseño del taller, un contacto frecuente entre los profesores responsables de las programaciones de las asignaturas participantes y los profesionales de la empresa.

Centrándonos en los aspectos más específicos de los contenidos del taller, la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental establece las siguientes finalidades:

1. Determinar la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de **mapas de ruidos** según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros.

2. Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
3. Adoptar planes de acción por los Estados miembros tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y a mantener la calidad del entorno acústico cuando ésta sea satisfactoria.

1513/2005; R.D. 1367/2007; R.D. 1371/2007), además de los reglamentos autonómicos y ordenanzas municipales que la desarrollan (ver Figura 1). En ellos se regulan, entre otras cuestiones, la obligatoriedad por parte de los Ayuntamientos de la elaboración y difusión de los mapas de ruido para aquellos municipios con una población superior a los 100.000 habitantes, así como su revisión cada 5 años. En la actualidad, Andalucía cuenta con doce municipios que superan los cien mil habitantes empadronados en 2010.

La trasposición de esta Directiva en España se ha realizado mediante la LEY37/2003, de 17 de noviembre del Ruido y los Reales Decretos (R.D.

En este contexto, la elaboración de estos mapas supone una competencia profesional a adquirir de extraordinaria importancia para los futuros licen-

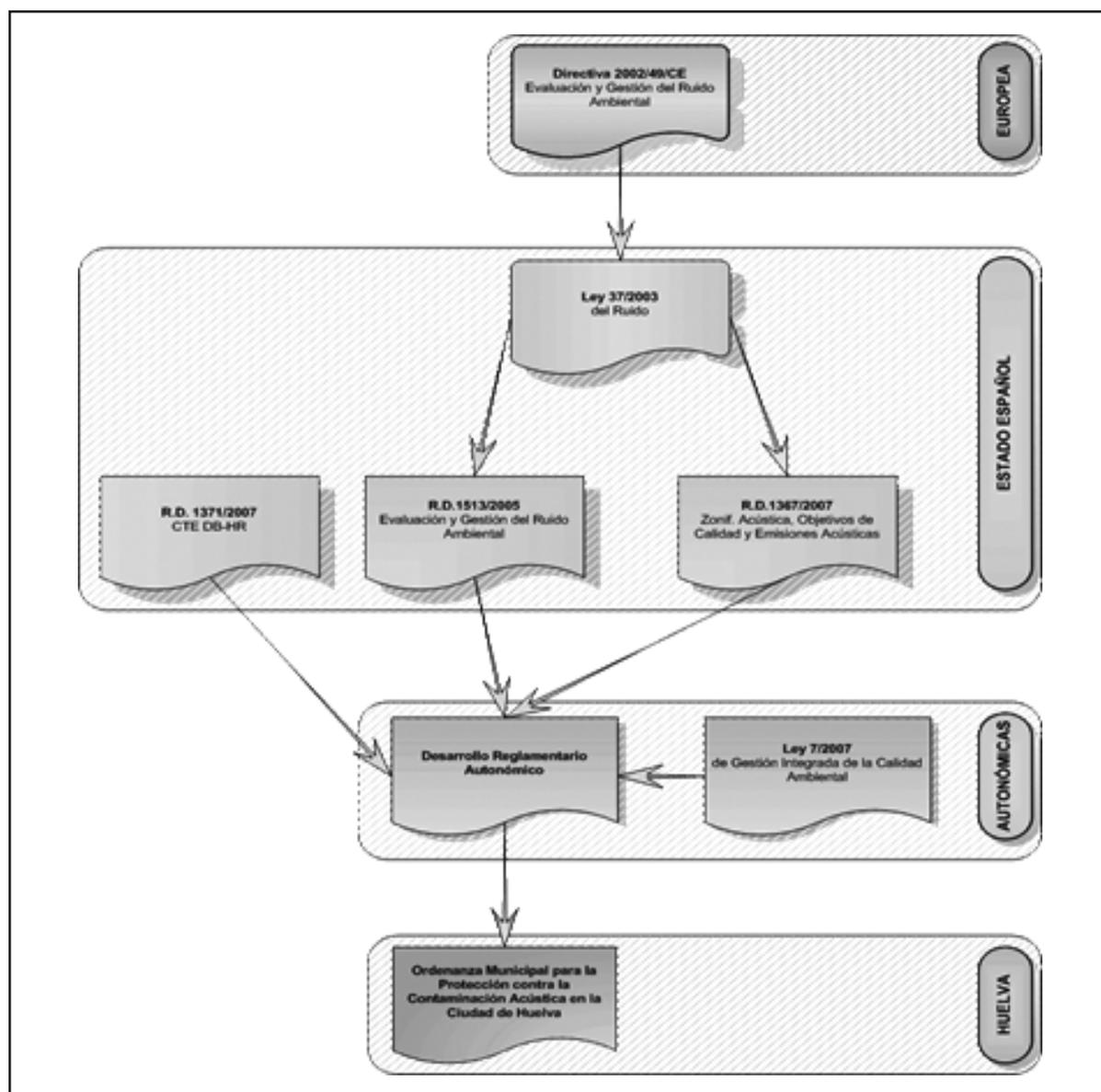


Figura 1.- Legislación y normativa aplicable a los mapas de ruido. Fuente: Fernández Taboada, *et al.*, *Legislación y reglamentación de los mapas de ruido*, Material distribuido en el Taller de mapas de ruido. Octubre de 2010.

ciados/as y graduados/as en Geografía, en cuya formación se contemplan diferentes contenidos y destrezas estrechamente vinculadas a gran parte de las fases y actividades necesarias en el proceso de generación de dichos mapas. Por su parte, el I Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla ha sido un marco inmejorable para responder a esta necesidad a través de la concesión de una *Ayuda para Mejora de Capacidades y Habilidades Extracurriculares*, de la que ha resultado beneficiaria esta actividad.

El taller de mapas de ruido se ha concebido, por tanto, como una actividad académica centrada en el aprendizaje activo y en la colaboración con profesionales relacionados con la elaboración de estos mapas regulados por normativa europea y española, haciendo un uso intensivo de nuevas tecnologías y herramientas que capacitan y acercan al estudiante a ámbitos profesionales muy demandados en la actualidad.

La evolución reciente de los nichos profesionales de los geógrafos se ha ido ampliando en los últimos años desde el funcionariado en la enseñanza media y universitaria, al del resto de administraciones, así como hacia el trabajo en empresas y la práctica de la profesión libre. Aunque convenimos con Herrero (2001) que la docencia es uno de los oficios del geógrafo de mayor tradición, que exige una formación profesional y una atención especial en la programación docente de los diferentes planes de estudio de esta disciplina, también está cobrando creciente importancia en los últimos años el trabajo desarrollado fuera de los ámbitos de la docencia. Fomentar la vertiente práctica y el manejo de las herramientas de información geográfica ha sido uno de los objetivos clave de la adaptación de los planes de estudio en Geografía en el contexto del proceso de convergencia europea. En ese sentido, el refuerzo de las asignaturas técnicas y, en particular, de las que se dedican a los Sistemas de Información Geográfica ha sido el resultado del proceso de profesionalización creciente de los planes de estudio.

## 1.2.- Participantes

Las tres asignaturas implicadas en esta experiencia docente han sido: 1) *Sistemas de Información Geográfica en Geografía Humana*, asignatura optativa de 2º ciclo; 2) *Sistemas de Información Geográfica en Geografía Física*, asignatura optativa de 2º ciclo; y 3) *Estadística Inferencial en Geografía*, asignatura obligatoria de 1º curso; todas ellas correspondientes al

plan de estudios de 1999 de la Licenciatura en Geografía por la Universidad de Sevilla.

Además, han intervenido tres técnicos de la empresa Eygema, Estudio y Gestión del Medio Ambiente: Enrique Fernández Taboada, -responsable de la división de ruido-, Alfredo García Cornejo y Rafael Cáceres González, ambos técnicos especialistas en Sistemas de Información Geográfica. Su función ha consistido en organizar y preparar, junto con los tres profesores implicados y autores de este artículo, los contenidos y materiales del taller, además de impartir 8 horas de docencia presencial. Como ya se ha mencionado, esta empresa posee una amplia experiencia en la elaboración de mapas de ruido y planes de acción en varias ciudades de todo el territorio nacional, entre los que destacan por su alto grado de desarrollo e implementación y por su cercanía al centro docente, los mapas estratégicos de ruido de Málaga y Huelva (ver Figura 2).

## 2.- OBJETIVOS

El diseño y celebración del taller se planteó con el objetivo principal de actualizar y complementar el curriculum básico de las asignaturas implicadas mediante la incorporación de experiencias reales del ámbito profesional, reforzando la formación práctica de las mismas. Al mismo tiempo, se han perseguido los siguientes objetivos complementarios:

- Motivar a los estudiantes por medio del contacto directo con las salidas profesionales de la titulación y a través del aprendizaje activo y dirigido.
- Desarrollar habilidades para el trabajo autónomo del estudiante a través de la propuesta de un trabajo independiente que supone la resolución de un problema real.
- Actualizar los contenidos curriculares de las asignaturas implicadas, incorporando nuevas herramientas informáticas y distintos métodos de elaboración de mapas de ruido. Al mismo tiempo, se ha perseguido el perfeccionamiento y actualización de los docentes del área en el manejo de estas nuevas herramientas y métodos.
- Promover la coordinación de los créditos prácticos con los teóricos en una misma asignatura y entre asignaturas distintas.



Figura 2.- Experiencia de Eygema en la elaboración de mapas de ruido y planes de acción. Fuente: Fernández Ta-boada, E. et al., *Presentación de la empresa y curriculum en mapas de ruido*, Material distribuido en el Taller de mapas de ruido. Octubre de 2010.

- Fomentar la coordinación entre asignaturas complementarias de la titulación, sobre la base de la transversalidad que ofrecen las tecnologías de la información geográfica.
- Valorar la posibilidad de aumentar el grado de tecnificación de las prácticas y su asimilación por parte del alumnado, para su posterior aplicación a la práctica habitual de clase y su incorporación como material docente en próximos cursos.

### 3.- METODOLOGÍA

Con los objetivos anteriormente enunciados se programó la celebración de un taller práctico impartido por los técnicos de la empresa Eygema con el asesoramiento y supervisión de los docentes de las asignaturas implicadas, tanto a la hora de elaborar los materiales docentes como durante el propio desarrollo de las clases.

El taller se dividió en una sesión teórica (de 2 horas de duración), cuatro sesiones prácticas (de 2 horas de duración cada una, por tanto, 8 horas en total) y una actividad dirigida (de 4 horas de duración), en las que los alumnos aprendieron la base conceptual, normativa y métodos de elaboración de los mapas de ruido para, posteriormente, aplicar parte de esas técnicas a datos reales suministrados por la empresa con la propuesta de elaboración de dos productos cartográficos concretos.

El desarrollo del taller se llevó a cabo de forma secuenciada e intensiva, a través de la utilización del conjunto de horas lectivas correspondientes a las asignaturas implicadas, de manera que se garantizara su completa inserción en la programación de dichas asignaturas, evitándose el formato más habitual de taller o curso de formación complementaria impartido en días y horarios extraordinarios. Los contenidos teóricos cubiertos, tratados fundamentalmente en la primera sesión, aunque complementados con el material facilitado a los estudiantes, se detallan en la Figura 3.

En el taller se aplicaron fundamentalmente dos métodos docentes con distinta presencia: la lección docente y la actividad práctica guiada, a la que se dedicó la mayor parte del tiempo programado. Esta distribución corresponde a un modelo de enseñanza basado en el aprendizaje, perspectiva educativa ampliamente sistematizada por diversos autores, entre los que destacan Zabalza (2004:3), quien reconoce las siguientes características del modelo:

- Una docencia centrada en el estudiante, lo que requiere capacitarlo para el aprendizaje autónomo.
- Un diferente papel del profesor: de estar centrado en la transmisión de los contenidos de la materia, pasamos a ser gestores del proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Una organización de la formación orientada a la consecución de competencias.

- 1 Sesión Teórica: 2 horas.
  - Presentación de la empresa y currículum en Mapas de Ruido
  - Legislación y Reglamentación Mapas de Ruido
  - Fundamentos de los Mapas de Ruido
  - Metodología para la realización de Mapas de Ruido
  - Información necesaria para elaborar un Mapa de Ruido
  - Diferentes tipos de Software a emplear en la elaboración de Mapas de Ruido
  - Equipamiento a utilizar en la realización de un Mapa de Ruido
  - Planificación y Elaboración de medidas de campo
  - Tratamiento de los datos y confección de los Mapas. SIG del Mapa de Ruidos.
  - Documentación a entregar al cliente
  - La actualidad y el futuro de los Mapas de Ruido
  - Conclusiones
  - Presentación de la práctica a realizar por los alumnos

Figura 3.- Contenidos teóricos tratados en el taller de elaboración de mapas de ruido. Fuente: Fernández Taboada, E. et al., *Índice de la sesión teórica*, Material distribuido en el Taller de mapas de ruido. Octubre de 2010.

- Cambios en la organización de los aprendizajes hacia una perspectiva curricular que refuerce la continuidad y la coordinación entre asignaturas.
- Una nueva definición del papel formativo de las universidades: la formación a lo largo de la vida (la universidad como inicio y primera fase de un proceso formativo que continuará en la post-universidad y, finalmente,
- Un nuevo papel de los materiales didácticos que pasan a ser recursos capaces de generar conocimientos de alto nivel y de facilitar el aprendizaje autónomo.

En este sentido, una pieza fundamental en la consecución de los objetivos del taller ha sido la elaboración de una guía de actividades prácticas dirigidas. La guía se elaboró con la función de conducir al estudiante en el proceso de aprendizaje sin llegar a ser una recopilación de instrucciones mecanicistas, de manera que a la vez de orientar se consiguiera estimular la capacidad de decisión y de resolución de problemas en el alumnado.

En ellas se planteaban la resolución de dos problemas prácticos, asociados, a su vez, a la obtención de dos productos cartográficos requeridos por un potencial cliente, en nuestro caso el Ayuntamiento de Huelva: 1) Determinación de la situación acústica de un área de estudio en la ciudad de Huelva, para obtener el denominado "mapa estratégico de ruido" y 2) Determinación de las

zonas donde se debería actuar para la minimización de la contaminación acústica, por superar los niveles establecidos por la normativa existente, lo que se conoce como "mapa de conflictos".

Estas prácticas se encuadran, a su vez, en un marco conceptual elaborado por la empresa Eygema para el diagnóstico, actuación y seguimiento del ruido ambiental, denominado "círculo de reducción del ruido", cuyos principales componentes se representan en la Figura 4.

La información de partida para la realización de las prácticas incluía una ficha descriptiva sobre los problemas planteados y las actividades a realizar, conteniendo: 1) resultado esperado, definido por medio de la obtención de los dos productos cartográficos concretos a entregar al 'cliente' en los formatos requeridos; 2) objetivos de la práctica; 3) normativa y documentación de referencia; 4) herramientas necesarias para la elaboración de la práctica; 4) enumeración de los datos de partida y 6) esquema abierto del procedimiento a aplicar. Las fichas, concebidas como las piezas claves de la guía de prácticas, contenían la información estrictamente necesaria para la resolución de los problemas planteados, tal como puede comprobarse a continuación.

**PRÁCTICA 1: Determinación de la situación acústica de un área de estudio.**

**Elaboración del mapa estratégico de ruido.**

**Objetivos:** conocer la realidad acústica de una zona concreta del municipio de Huelva y esta-

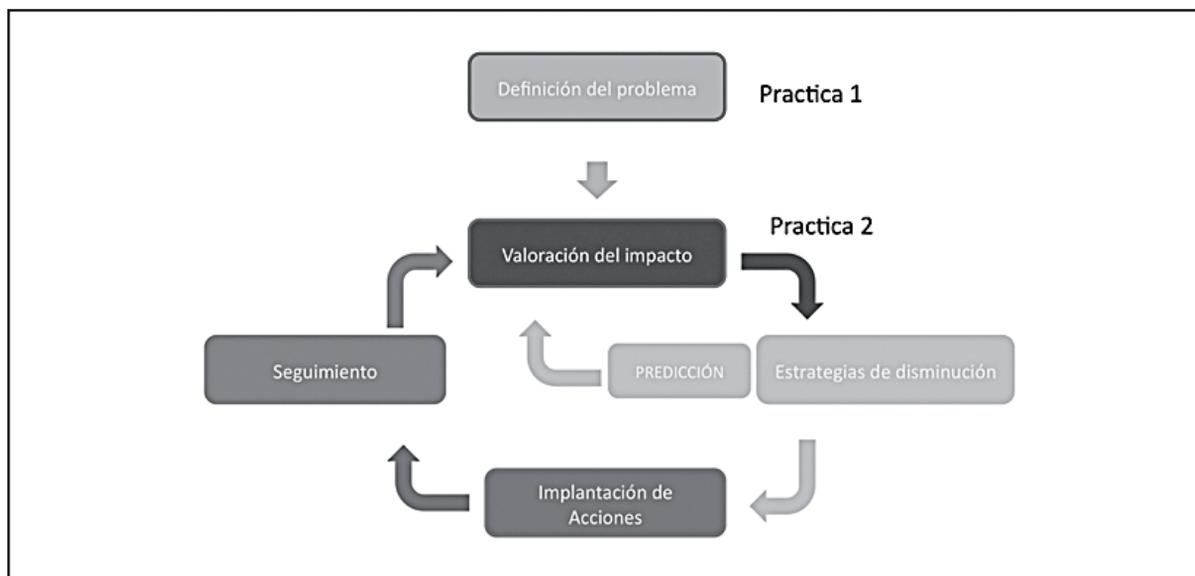


Figura 4.- Contexto de las prácticas realizadas: Círculo de reducción del ruido. Fuente: Fernández Taboada, E. et al., *Presentación de las prácticas*, Material distribuido en el Taller de mapas de ruido. Octubre de 2010.

blecer las futuras acciones a implementar para la minimización del ruido debido al tráfico rodado.

**Normativa y documentación de referencia:** Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental; Real Decreto 1513/2005 que desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental; Guía de Buenas prácticas para la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido; Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido.

**Herramientas necesarias:** software de predicción acústica CADNA-A, hoja de cálculo Excel 97/2003, y software SIG ArcGIS 9.X.

**Datos de partida:** Información Catastral (.dwg); Observación en campo; Información procedente del Área de tráfico del municipio de Huelva (.xls); Registro de niveles sonoros procedentes de estaciones de monitorio de ruido (.xls).

**Información de salida y formatos requeridos:**

- Información raster: malla de niveles sonoros (.asc).
- Información vectorial: Isolíneas e isoáreas del mapa de ruido (.shp)
- Plano en Formato A3 del mapa estratégico de ruido (.pdf)

**Procedimiento de obtención:**

1. Preparación de la información para su exportación al software de predicción.
  - 1.1. Extracción de elementos del modelo desde la información catastral.
  - 1.2. Creación de estructura compatible con el software de predicción.
    - 1.2.1. Tratamiento de la capa edificios.
    - 1.2.2. Tratamiento de la capa calles.
2. Creación del modelo predictivo y cálculo.
  - 2.1. Incorporación de elementos al modelo.
  - 2.2. Configuración del cálculo conforme el método NMPB Routes 96.
  - 2.3. Cálculo del mapa de ruido.
  - 2.4. Exportación de información de salida para su uso en ARCGIS y maquetado.
  - 2.5. Calibración del mapa de ruido con medidas sonométricas a largo plazo.
3. Creación del plano resultante.
  - 3.1. Definición de la simbología del mapa de ruido conforme a legislación.
  - 3.2. Uso de la vista Layout para la generación del plano.
  - 3.3. Generación del plano en PDF, para la entrega al cliente.

La segunda práctica, partía de los resultados obtenidos en la primera, para plantear la obtención de un nuevo producto cartográfico, un *mapa de*

*conflicto*, que los alumnos debían entregar al 'cliente' propuesto, el ayuntamiento de Huelva, para que actuase en consecuencia con un plan de reducción del ruido en las zonas de conflicto, tal como establece la normativa vigente.

**PRACTICA 2. Determinación de las zonas donde se debería actuar para la minimización de la contaminación acústica. Elaboración del mapa de conflicto.**

**Objetivos.** Partiendo de la situación acústica debido al tráfico rodado de un área de estudio y de la zonificación acústica del municipio, se calcularán los mapas de conflicto determinando la calidad acústica del área y las zonas donde se debería actuar en los correspondientes planes de acción contra el ruido.

**Normativa y documentación de referencia:** Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental; Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a objetivos de calidad y emisores acústicos.

**Datos de partida:**

- Malla de niveles (.asc),
- Isoáreas o Isolíneas (.shp),
- Zonificación acústica del municipio (.shp).

**Información de salida:**

- Información vectorial: Isolíneas e isoáreas del mapa de conflicto. (.shp)
- Plano en Formato A3 del mapa de conflicto. (.pdf)

**Herramientas necesarias:** software ArcGIS 9.X.

**Procedimiento de trabajo:**

1. Preparación de la información para el cálculo del mapa de conflicto.
  - 1.1. Incorporación de la zonificación acústica al cálculo.
  - 1.2. Incorporación de los mapas de ruido al cálculo.
  - 1.3. Cálculo del mapa de conflicto. Método 2. Complejo.
  - 1.4. Cálculo del área expuesta a determinados niveles sonoros.
2. Creación del plano resultante.
  - 2.1. Definición de la simbología para la presentación del mapa de conflicto.
  - 2.2. Uso de la vista Layout para la generación del plano.

Estas fichas se complementaron con otros materiales distribuidos durante la celebración del taller, formando en su conjunto lo que denominamos *guía de prácticas*, conteniendo las presentaciones realizadas en clase y la normativa y documentos de referencia necesarios para profundizar en los contenidos y los métodos de elaboración de los mapas de ruido.

En el diseño y concepción de los materiales docentes se tuvieron en cuenta las recomendaciones de los especialistas sobre aquellas estrategias didácticas enfocadas especialmente al desarrollo de la autonomía del aprendizaje, abarcando al menos cinco direcciones (adaptado de Cabrera, 2009: 20):

- 1) Planteamiento y consecución de metas por parte de los alumnos, en nuestro caso, la obtención de dos productos cartográficos que resultaron motivadores y orientaron a los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje.
- 2) Búsqueda y procesamiento de la información necesaria para la obtención de los productos planteados; por motivos de la temporalización del taller, parte de los datos necesarios fueron suministrados, aunque se hizo amplia referencia a las fuentes de información, con algún ejemplo de obtención por parte de los estudiantes de la información necesaria para elaborar las prácticas.
- 3) Expresión y comunicación, en este caso, con especial énfasis en la expresión cartográfica y elaboración de un informe escrito.
- 4) Planteamiento y solución de problemas, en este caso utilizando como material de apoyo la guía de prácticas con una concepción y diseño abierto y, por último,
- 5) Autorregulación del aprendizaje, en este caso por medio del trabajo dirigido y de una propuesta de actividad no presencial que contabilizamos como 4 horas de trabajo autónomo.

En su aplicación se adoptó fundamentalmente una estrategia de "aprendizaje basado en problemas", en el cual se propone a los estudiantes un problema para ser solucionado y aprender más acerca de éste, por medio de un trabajo grupal o un trabajo independiente (Maudsley, 1999; Restrepo-Gómez, 2005, Mettas y Constantinou, 2007, en Rodríguez-Sandoval *et al.* 2010). Con esta es-

trategia, se persigue un aprendizaje propositivo y autónomo, ya que el estudiante aprende a medida que investiga las soluciones a los problemas que se han formulado. En este caso, los problemas se formularon sobre situaciones reales, con el apoyo del material docente que permitía la toma de decisiones independiente y la autonomía de trabajo.

Este planteamiento asume, finalmente, como señalan Román y Herrera (2009), que los estudiantes, en cada tema, aprendieran al tiempo que resuelven los problemas, en principio, con ayuda del profesor, que les va indicando el modo de resolverlos, pero los siguientes por sí solos, con independencia.

#### 4.- RESULTADOS

La celebración del taller tuvo una gran acogida por parte de los estudiantes, de tal forma que incluso solicitaron asistir alumnos que no estaban matriculados en las asignaturas implicadas, lo que demuestra la necesidad de actividades complementarias y la gran valoración del alumnado de este tipo de experiencias que suponen un contacto directo con el entorno empresarial y las salidas profesionales.

Respecto al grado de consecución de los objetivos propuestos, podemos afirmar que la experiencia ha cumplido en gran medida las expectativas previstas, por cuanto se ha conseguido acercar al alumnado a la práctica profesional del geógrafo en un área muy demandada en la actualidad y, al mismo tiempo, se han conseguido modernizar y complementar las prácticas de las asignaturas participantes e introducir al alumnado y profesorado en el manejo de nuevos métodos y herramientas informáticas aplicadas, en este caso, a la creación de mapas de ruido.

En ese sentido, uno de los principales logros ha sido la elaboración de nuevo material docente, en forma de guía de prácticas y ejercicios encadenados que llevan a la obtención de dos productos cartográficos exigidos por normativa: 1) Mapa de la situación acústica y población afectada; 2) Mapa de conflicto o zonas donde se debería actuar para la minimización de la contaminación acústica.

En realidad, la importancia dada a esta guía va más allá de su utilización para la resolución específica del problema que se plantea, ya que a nivel conceptual se concibe como una herramienta de enseñanza-aprendizaje cuyo esquema, plantea-

miento básico y concepción pueden ser aplicados a una extensa serie de problemas.

Las prácticas elaboradas y entregadas por los estudiantes constaban de una memoria descriptiva de la actividad, así como de los resultados estadísticos y cartográficos que se obtenían. El hecho de asociar estos resultados a dos productos cartográficos que debían entregar a un potencial cliente, junto con su memoria descriptiva correspondiente, produjo un gran efecto motivador en los estudiantes. A su vez, la valoración de estas prácticas se ha integrado en el proceso general de evaluación de las asignaturas implicadas en la actividad.

Finalmente, la realización de esta experiencia ha permitido trabajar las siguientes competencias programadas en las asignaturas participantes:

- Conocimiento de las leyes y ordenanzas reguladoras de los mapas de ruido.
- Conocimiento de los diferentes sensores para la medida del sonido.
- Conocimiento de los principales métodos de elaboración de mapas de ruido.
- Obtención y tratamiento de los datos necesarios.
- Confección de los mapas de ruido requeridos en la normativa vigente.
- Representación cartográfica de acuerdo con los símbolos establecidos en la normativa vigente.

#### 5.- CONCLUSIONES

El taller práctico realizado se ha configurado como una actividad docente de gran atractivo para los estudiantes, a la vez que flexible y adaptativa en el desarrollo de la programación docente de las asignaturas implicadas, capaz de responder al vertiginoso ritmo de cambio de las demandas del mercado laboral y al avance de los conocimientos científicos y tecnológicos. En este sentido, pensamos que los talleres prácticos pueden resultar de gran utilidad a la hora de enfocar una asignatura hacia la consecución de determinadas competencias profesionales, al tiempo que permiten dar respuesta a una coyuntura o demanda sociolaboral concreta, sin comprometer los contenidos básicos de las asignaturas.

Como señala el Informe Delors (1996:12) uno de los retos que la sociedad actual plantea a la comunidad educativa es la *tensión entre el largo plazo y el corto plazo* que, aunque siempre ha existido, ahora se ve reforzada por el predominio

de lo efímero, lo instantáneo y lo fugaz, en un contexto de existencia de problemas nuevos y graves que sugieren cambios pacíficos, negociados y concertados.

En ese sentido, pensamos que se hace necesario responder a ese reto con estrategias educativas flexibles y adaptativas que fomenten el aprendizaje autónomo y permitan el equilibrio entre la inmediatez de las demandas sociales y laborales y la reflexión académica, más pausada, sobre los problemas y cambios sociales planteados.

Esto no significa que, como sostienen algunas voces críticas con el proceso de convergencia europea iniciado por el plan de Bolonia, pensemos que la universidad ha de someterse 'al dictado del mercado', e incluso que los nuevos títulos sean 'diseñados por las empresas o en sintonía con sus demandas' (un desarrollo de estos argumentos y contra-argumentos puede encontrarse en Ariño Villarroja, 2009). Precisamente es la búsqueda y consecución del equilibrio entre las demandas sociales-empresariales y la aspiración académica de fomentar la reflexión pausada y la capacidad y competencia crítica, lo que estamos recomendando y es a lo que aspiramos con el diseño e implementación de este tipo de actividades.

Por otro lado, esta experiencia ha resultado especialmente interesante desde el punto de vista de la innovación metodológica y de la creación de nuevos materiales docentes, ya que el uso de estos materiales y de las herramientas creadas ex profeso acordes con las nuevas tecnologías, será un valor añadido perdurable en posteriores cursos académicos.

Valoramos igualmente positivo el hecho de plantear la resolución de problemas como productos a entregar a un potencial cliente, pues ha resultado motivador para los estudiantes, a la vez que ha servido para acercarlos a las salidas profesionales relacionadas con las asignaturas implicadas.

Finalmente, desde una perspectiva más amplia, creemos que este tipo de experiencias pueden adquirir una mayor proyección y trascendencia si se las contempla en el contexto más general del diseño curricular de los planes de estudio, ligadas a las prácticas externas o la definición de líneas temáticas para los trabajos finales de grado o licenciatura. En este sentido, talleres de este tipo podrían servir como una primera fase en la implicación de empresas e instituciones en el proceso de concertación de prácticas externas, posibili-

tando un mejor conocimiento mutuo entre estudiantes, profesores y profesionales, que permitiese una más adecuada definición de los contenidos y cometidos finales de dichas prácticas.

Al mismo tiempo, parecería muy conveniente concebir este tipo de actividades como primeros contactos de los estudiantes con futuras líneas temáticas de los trabajos fin de grado, por cuanto se amplían las posibilidades de acierto en la elección de temáticas, metodologías y tutores.

En conjunto, la imbricación de actividades como el taller con este otro tipo de asignaturas –sean prácticas en empresa o trabajos fin de grado–, se convierte en la mejor forma de garantizar la vinculación entre profesores, estudiantes y empresas, mediante el establecimiento de una trayectoria convenientemente marcada que pueda terminar, bien en la contratación directa de los alumnos egresados, bien en el desarrollo de líneas de investigación que posibiliten, mediante las aportaciones del personal docente e investigador, la mejora de las técnicas y metodologías empleadas sobre la base de una siempre deseable transferencia de conocimientos.

Para terminar, consideramos necesario y altamente positivo el apoyo institucional a este tipo de actividades. En el caso de la Universidad de Sevilla este apoyo se ha concretado mediante el Primer Plan Propio de Docencia (Acuerdo 6.1/CG 28-10-08) que, a su vez, permite el desarrollo de actividades ligadas a veinte líneas de acción, entre las que destaca la innovación y mejora docente y la mejora de capacidades y habilidades extracurriculares, de la que se ha beneficiado esta experiencia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a Enrique Fernández Taiboa, Alfredo García Cornejo y Rafael Cáceres su participación en esta actividad. Asimismo agradecen el apoyo obtenido por parte del Instituto de Ciencias de la Educación y el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Sevilla y las sugerencias y revisión exhaustiva del texto realizada por los evaluadores externos de la Revista.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ariño Villarroja, A. (2009). La dimensión social y la innovación en el Espacio Europeo de Educación

- Superior. *Attic. revista d'innovació educativa*. [nº 2] [Artículos] <http://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/113/83> (11 March. 2011)
- Cabrera Ruiz, I. (2009). Autonomía en el aprendizaje: direcciones para el desarrollo en la formación profesional. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9 (2): 1-22.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Delors, J., coord. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Ediciones UNESCO. [http://www.unesco.org/delors/delors\\_s.pdf](http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf) (11 marzo 2011).
- Fernández Taboada, E. A.; García Cornejo y R. Cáceres González (2010). *Presentación del Taller y Material distribuido en el Taller de mapas de ruido*. Octubre de 2010.
- Grupo de Promotores de Bolonia en España (2006). *Preguntas frecuentes sobre: la estructura de las enseñanzas universitarias, el grado y el posgrado*, <http://www.ugr.es/comisionado-eees/sitioarchivos/anexos/FAQ.pdf> (11 marzo 2011)
- Herrero, C. (2001). La docencia, uno de los oficios del geógrafo, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 31: 185-191.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Maudsley, G. (1999). Do we all mean the same thing by 'problem-based learning'? A review of the concepts and a formulation of the ground rules. *Acad Med*, 74: 178-185.
- Mettas, A.C. y C.C. Constantinou (2007). The technology fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 18: 79-100.
- Ortiz Torres, E. y E. Aguilera Pupo (2005). Los estilos de aprendizaje de los estudiantes universitarios y sus implicaciones didácticas en la educación superior. *Revista Pedagogía Universitaria*, X (5): 1-9.
- Primer Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla (Acuerdo 6.1/CG 28-10-08) <http://vdocencia.us.es/vicerrectorado-de-docencia/plan-propio-de-docencia/Curso2010-11/listadeacciones> (14 marzo 2011).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Restrepo-Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8: 9-19.
- Rodríguez-Sandoval, E.; J. Luna-Cortés y E. Vargas-Solano (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos", *Educación y Educadores*, Vol 13, No 1: 13-25.
- Román Cao, E. y J.I. Herrera Rodríguez (2009). El proceso de dirección del trabajo independiente: una vía para la autonomía de los estudiantes. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, Vol 1, Nº 5. <http://www.eumed.net/rev/ced/05/rchr.htm> (14 marzo 2011).
- Zabalza Beraza, M.A. (2004). *Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria en el marco del EEES (Guía de guías)*. Documento de trabajo, Universidad de Santiago de Compostela. [http://www.upcomillas.es/eees/Documentos/guia\\_plan.pdf](http://www.upcomillas.es/eees/Documentos/guia_plan.pdf) (14 marzo 2011).