

## LA ENSEÑANZA DE LA TELEDETECCIÓN EN ESPAÑA: INVENTARIO DE CURSOS, MEDIOS Y PROGRAMAS DOCENTES

M<sup>a</sup> del Pilar Martín<sup>1</sup>, Olga Viedma<sup>1</sup> y Luis Domínguez<sup>1</sup>

**RESUMEN:** En este artículo se presenta una evaluación de los cursos que se imparten en nuestro país sobre teledetección. Se envió un cuestionario a 51 departamentos universitarios, de los cuales, 22 ofrecen cursos de teledetección. En 1992, se han impartido un total de 32 cursos, con la asistencia de 801 alumnos. Los departamentos de Geografía encabezan estos programas docentes, con alrededor del 50 % del total de cursos y alumnos. Física es la segunda disciplina que más cursos en teledetección oferta, con el 25 % del total. Sin embargo, los departamentos de Física presentan una mejor estructura académica que los de Geografía (u otras Ciencias de la Tierra), debido a su mejor equipamiento informático y personal académico dedicado a la docencia de la teledetección. La escasez de imágenes para fines docentes constituye la principal demanda de los educadores.

### REMOTE SENSING EDUCATION IN SPAIN

**ABSTRACT:** *An evaluation of programs for remote sensing education in Spain is presented in this paper. A questionnaire was mailed to 51 University departments, from which 22 offer remote sensing education. A total number of 32 courses have been offered in 1992 with a total enrollment of 801 students. Geography departments lead these education programs with around 50 % of the total number of students and courses. Physics is the second discipline offering remote sensing education, with 25 % of the courses taught. However, Physics departments present a better academic structure than Geography (or other Earth Sciences) departments, because of the more computer facilities and academic personnel involved in remote sensing education. Shortage of imagery for teaching purposes is the main claim of all the educators.*

### EL MARCO DE REFERENCIA

La enseñanza de la teledetección en nuestro país ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, tanto en lo que se refiere al número de cursos impartidos, como al de alumnos interesados en asistir a los mismos. Además, la elaboración de los nuevos planes de

estudio ha avivado el interés por incorporar esta técnica como una materia básica en muchos de los cursos de licenciatura, master o doctorado que se imparten en disciplinas relacionadas con las Ciencias de la Tierra (Geografía, Geología, Biología, Ingeniería Geográfica, de Montes, Agrónomos, etc).

Por esta razón, hemos pensado que sería de interés para el futuro docente en esta materia conocer la situación actual de la enseñanza de esta disciplina en nuestro país. Para ello, se ha realizado un inventario de los departamentos que ofrecen cursos en esta técnica, así como de los medios que utilizan y la orientación con que se dictan las clases.

Para abordar este trabajo, se elaboró un cuestionario que pretendía recopilar los rasgos más sobresalientes para evaluar la amplitud y orientación de la oferta docente. La encuesta fue enviada a 51 instituciones y organismos de enseñanza superior. Se restringió la evaluación a aquellos cursos con una duración superior a 20 horas lectivas dedicadas específicamente a la teledetección espacial o a sus aplicaciones. Quedaron excluidos, por tanto, los cursos de fotointerpretación y S.I.G., siempre que no incluyeran explícitamente técnicas de teledetección espacial.

La selección de las instituciones a las que fue enviada la encuesta, se realizó a partir de la consulta a las siguientes fuentes:

- Relación de universidades, escuelas técnicas superiores y escuelas universitarias que han adquirido imágenes de satélite al centro nacional

(1) Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, Colegios 2, 28801 Alcalá de Henares.

de contacto (NPOC) del programa EARTHNET (datos facilitados por el I.N.T.A.).

- Listado de usuarios de ERDAS en España desde octubre de 1987 hasta septiembre de 1992 (datos suministrados por INFOCARTO. S.A.).

- Asistentes al V Congreso de Geografía Cuantitativa de Zaragoza, Septiembre de 1992.

- Programas de Doctorado (Curso 1990-1991), elaborado por el Consejo de Universidades y editado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

- Estudios de Postgrado (Curso 1990-1991), elaborado por el Consejo de Universidades y editado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

De las 51 encuestas enviadas se obtuvieron un total de 25 respuestas, de las cuales 3 no impartían cursos. La lista de universidades que suministraron información aparece en el anexo I. Corresponde a las Universidades de Alcalá de Henares, Alicante, Central y Autónoma de Barcelona, Cáceres, Complutense de Madrid, Deusto, Gerona, Granada, León, Murcia, Oviedo, Palma, Santander, Sevilla, Valencia y Valladolid.

La encuesta, que tenía el objetivo genérico de recopilar información acerca de la docencia de la teledetección espacial en nuestro país, se elaboró con la pretensión de ser un cuestionario claro y directo. Por ello, se puso especial cuidado en la elección de las preguntas, procurando que éstas permitiesen obtener la información necesaria para la evaluación de los siguientes aspectos:

1.- Disponibilidad de personal y material docente de la institución de cara a la enseñanza de la teledetección.

2.- Análisis concreto de los cursos ofrecidos: tipo, carácter, contenidos, alumnado, etc.

3.- Carencias y dificultades en la docencia de la teledetección.

4.- Labor investigadora de las instituciones en el campo de la teledetección.

Del análisis de la información obtenida se deduce que el objetivo con el que se elaboró el

cuestionario se ha cumplido con éxito, ya que se ha obtenido no sólo un inventario de los departamentos que ofrecen cursos de teledetección en nuestro país, sino también una valiosa información acerca de la orientación de estos cursos y de los medios con que se cuenta. La disponibilidad de este tipo de información nos permitiría realizar una evaluación del estado de la enseñanza de esta técnica en España de cara a subsanar deficiencias, identificar posibles problemas docentes o proponer nuevos planteamientos.

## LA ENSEÑANZA DE LA TELEDETECCIÓN EN CIFRAS

Sin ánimo de considerar este estudio como exhaustivo, sí estamos en condiciones de afirmar que recoge la práctica totalidad de la docencia de esta disciplina en nuestro país. A partir de la tabulación de las encuestas recibidas, hemos contabilizado un total de 32 cursos, impartidos a un conjunto de 801 alumnos. De estos cursos, el 67,4 % corresponden a programas de doctorado, el 20,6 % a licenciatura, y el resto se dividen entre masters y diversos cursos de tercer ciclo. En conjunto, se hayan implicados en la docencia de la teledetección 22 departamentos, pertenecientes a 18 universidades de 11 comunidades autónomas: Andalucía, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla-León, Cataluña, Extremadura, Madrid, Navarra y Valencia.

## EVOLUCIÓN TEMPORAL

De la información obtenida a partir de los cuestionarios, se ha observado un importante crecimiento en el número de cursos durante los últimos cinco años, destacando notablemente el año 1990, en el que se iniciaron alrededor de un tercio de los cursos existentes en la actualidad.

El primer curso de teledetección en su sentido más amplio de los recogidos, comienza a impartirse en 1975 en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense de Madrid. Este curso de licenciatura, que en un primer momento se centraba únicamente en las técnicas de la fotointerpretación, ha ido evolucionando a lo largo de los años incorporando el tratamiento de imágenes de satélite. En esta disciplina resulta pionero el departamento de Ingeniería Cartográfica de la Universidad Politécnica de Madrid que inicia la docencia en este campo en 1976, con un curso orientado exclusivamente a la teledetección espacial.

En el período comprendido entre 1988 y 1990 se aprecia un incremento continuo en el número de cursos ofertados (fig. 1), a la vez que éstos tienden a una mayor especialización en sus contenidos temáticos, que se orientan cada vez más al campo de las distintas aplicaciones.

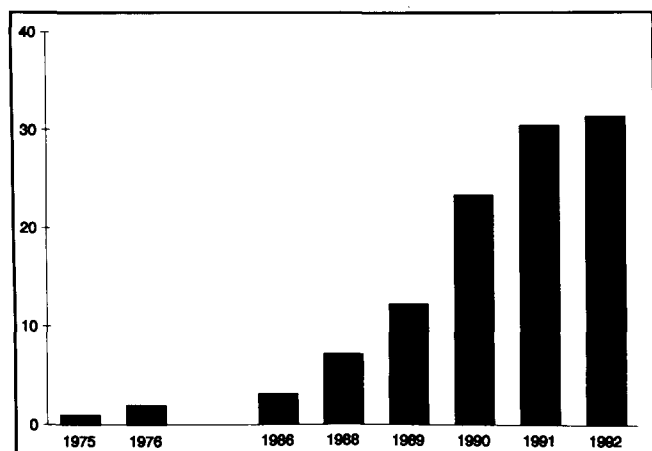


Figura 1. Evolución de los cursos.

El interés creciente por el conocimiento de estas técnicas se consolida en estas mismas fechas con la creación de la Asociación Española de Teledetección (1989) y la publicación del primer manual de teledetección espacial escrito en castellano (Chuvieco, 1990).

Tras el máximo alcanzado en 1990 se observa en el año 1991 un ligero descenso en la creación de nuevos cursos, aunque se mantiene la oferta de los años anteriores.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPARTAMENTOS

### Áreas de conocimiento

El análisis de los datos revela que no hay departamentos exclusivos de teledetección en España; por tanto, la enseñanza de esta técnica tiene lugar en los departamentos tradicionalmente establecidos en el seno de las universidades (geografía, física, biología, ingeniería, etc...), como asignaturas de licenciatura o cursos de postgrado. En consecuencia, los estudiantes que deseen especializarse en teledetección deberán cursar estudios en estos departamentos, que generalmente ofrecen un número reducido de cursos.

La práctica totalidad de los programas en teledetección que se imparten en nuestro país tienen lugar en instituciones públicas, con la excepción del Master en Sanidad Medioambiental que ofrece la UIMP de Valencia y el curso selectivo que imparte el Centro de Estudios Territoriales y Urbanos de la Universidad de Deusto, de carácter privado.

Por otra parte, a diferencia de otros países como el Reino Unido, donde la docencia de la teledetección se incluye en la enseñanza secundaria (Mather, 1992), en nuestro país apenas existen experiencias docentes en la enseñanza media, con una excepción de gran interés en la escuela taller sobre oceanografía por satélite del Ayuntamiento de Lepe.

Aproximadamente el 25% de los centros que imparten cursos de teledetección pertenecen a universidades madrileñas, y el 50% de los mis-

mos se localizan en Madrid, Barcelona y Valencia. El 50% restante se distribuye en 11 ciudades: Bilbao, Santander, Oviedo, León, Valladolid, Cáceres, Sevilla, Granada, Alicante, Palma de Mallorca, Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife (fig. 2).

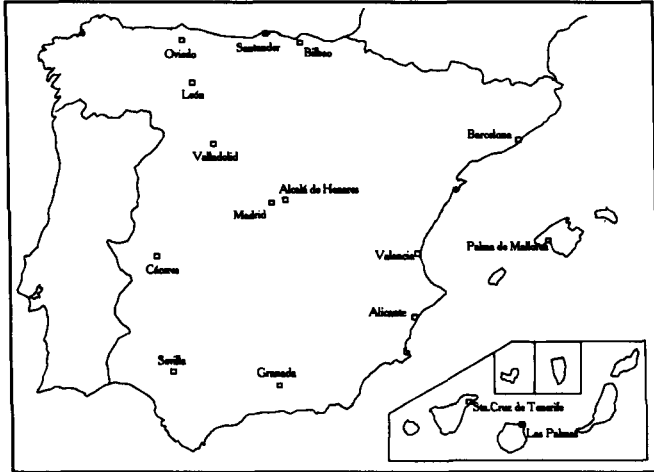


Figura 2. Localización de los departamentos.

Los departamentos de Geografía son los que albergan la mayor oferta docente, con cerca del 50% del total de cursos impartidos y el 50,3 % de los alumnos (figs. 3 y 4). Esta situación, paralela a la que ofrecen otros países, como Estados Unidos (Jensen y Dahlberg, 1983; Estes et al, 1980) y el Reino Unido (White, 1992), se explica por la tradicional asociación de la Geografía con técnicas anejas a la teledetección como son la cartografía y fotointerpretación, así como por el amplio espectro de aplicaciones medioambientales que alberga esta disciplina (Lulla, 1983; Estes et al, 1980). Esta situación es similar a lo que ocurre en otras técnicas de fuerte conexión territorial como son los Sistemas de Información Geográfica (Bosque et al, 1992).

Los departamentos de Física ocupan el segundo lugar en cuanto a oferta docente en esta materia con el 25 % del total de cursos y el 12,5 %

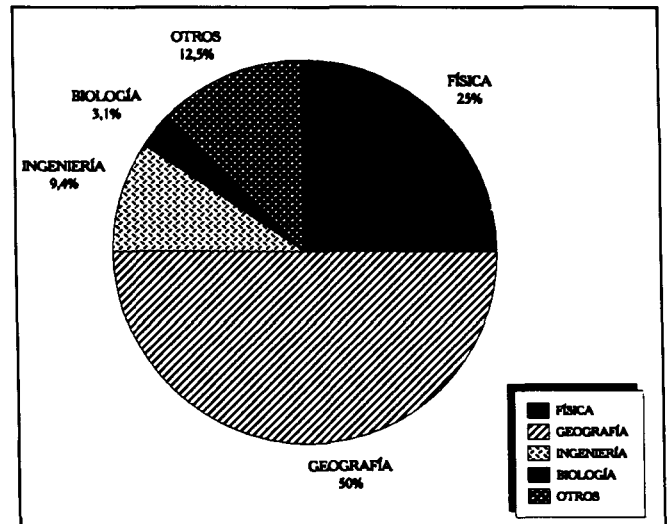


Figura 3. Número de cursos por departamentos.

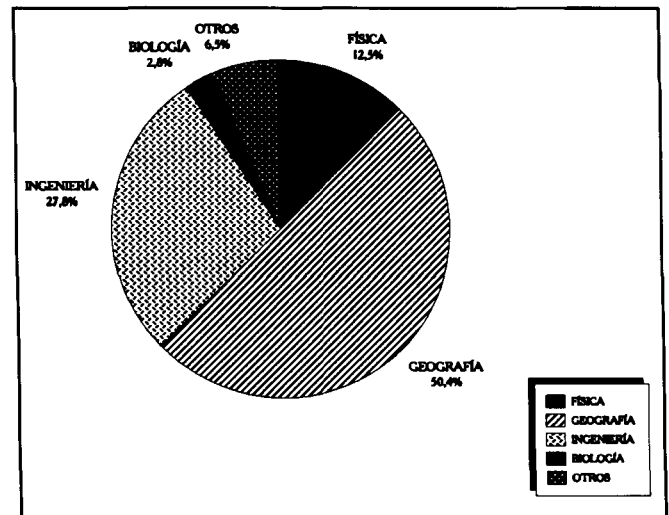


Figura 4. Número de alumnos por departamentos.

de alumnos. Esto parece lógico si pensamos en la fuerte base física de los procesos de adquisición (radiación electromagnética, influencia atmosférica) y de tratamiento (correcciones) de las imágenes obtenidas mediante técnicas de teledetección. Estos principios son parte de la formación básica que los alumnos de física reciben en sus asignaturas de licenciatura, lo que les facilita el acceso a estas técnicas frente a otros licencia-

dos como los de Geografía, que cuentan, con los todavía vigentes planes de estudio, con una formación más humanística que técnica.

Los ingenieros, con el 9,3 % de los cursos impartidos y el 27,8 % del total de alumnos, manifiestan un creciente interés por la teledetección, contemplándola como asignatura en los nuevos planes de estudio (como es el caso del Departamento de Ingeniería Topográfica de Madrid, para el plan 1994-1995). Es precisamente este departamento el que incrementa el porcentaje total de alumnos en el área de Ingeniería, al impartir un curso de licenciatura al que asisten doscientos estudiantes. A pesar de que el número de cursos ofertados no es muy importante; pueden considerarse, sin embargo, como pioneros en la docencia de estas técnicas, como antes se indicó.

Por otra parte, los gestores del territorio y los biólogos son los que poseen el menor número de alumnos, representando conjuntamente el 9,2 %, lo que indica el todavía incipiente desarrollo de esta técnica de trabajo en tales áreas de conocimiento. Sin embargo, están también impartiendo esta materia, lo que demuestra el creciente interés por esta ciencia cuyo campo de aplicaciones es cada vez más diverso.

## Campos de investigación

Como ya hemos mencionado, uno de los aspectos que pretendíamos analizar a partir de la información obtenida en la encuesta, es la labor investigadora desarrollada por las distintas instituciones en el campo de la teledetección. Diversos autores han puesto de manifiesto la necesidad de que la docencia en esta disciplina este asociada a la investigación (Jensen, 1989). Por esta razón, consideramos de interés anotar los temas de trabajo más habituales en estos departamentos docentes. En este sentido podemos

observar un predominio de los estudios sobre «ocupación del suelo». Éste ha sido uno de los campos más tradicionales de aplicación de las imágenes de satélite por ofrecer una cobertura global y periódica de la superficie terrestre. Sin embargo, en los últimos años el campo de aplicaciones de la teledetección se ha ampliado y diversificado extraordinariamente gracias a los avances tecnológicos que han experimentado los sensores en cuanto a resolución espacial, temporal y espectral.

Por otra parte, en los últimos años, las técnicas de teledetección se están aplicando cada vez más a estudios medioambientales (incendios forestales, desertificación, inundaciones...) y de ordenación del territorio, que requieren la obtención de información multitemporal de fenómenos dinámicos.

## Personal docente

Examinando el personal dedicado a la docencia de la teledetección en nuestro país, comprobamos que existe casi el mismo número de profesores a tiempo completo que becarios. El 48,6% de las personas que trabajan en esta materia son profesores a tiempo completo, el 35,4% son becarios y el 16% son profesores a tiempo parcial.

En lo que se refiere a la disponibilidad del profesorado (tabla 1), destaca la dotación docente de los departamentos de Física, que cuentan con el mayor número de profesores a tiempo completo, 30 profesores (el 54,5 % del total nacional), más 1 a tiempo parcial (10 %). Por su parte, los de Geografía sólo cuentan con 13 profesores a tiempo completo (23,6 %), y 4 a tiempo parcial (40 %), que resulta desequilibrada frente a su proporción de cursos y alumnos. Sin embargo, el número de becarios es mayor en Geografía (20) que en Física (13). El resto de

Tabla 1  
Características de los departamentos por áreas de conocimiento

DEPARTAMENTOS	Nº CURSOS	%	Nº ALUMNOS	%	PROF. ATC <sup>1</sup>	%	PROF. ATP <sup>2</sup>	%
FÍSICA	8	25	100	12,5	30	54,5	1	10
GEOGRAFÍA	16	50	402	50,3	13	23,6	4	40
INGENIERÍA	3	9,3	222	27,8	5	9	1	10
BIOLOGÍA	1	3,12	22	2,7	1	1,8	0	0
OTROS	4	12,5	52	6,5	6	10,9	4	40

<sup>1</sup> Profesores a Tiempo Completo

<sup>2</sup> Profesores a Tiempo Parcial

departamentos presenta una deficiente dotación de personal docente.

En consecuencia, para el caso de la Geografía, se produce un desequilibrio entre la oferta y la disponibilidad docente, debido, en nuestra opinión, al todavía incipiente desarrollo de la teledetección en esta disciplina (Chuvienco, 1984; Ocaña et al, 1992). El interés que genera, tanto en estudiantes como en jóvenes profesores, se observa por el número de alumnos que asisten a los cursos, así como en la proporción de becarios dedicados a esta materia. Cabe decir, en definitiva, que todavía no se cuenta con un cuerpo docente suficientemente asentado. Esta situación es equivalente a la que se produce en otras ciencias de la Tierra, como Geología, Ecología, Montes o Agrónomos.

Por departamentos, el mayor número de profesores a tiempo completo se encuentra en el de Termodinámica de la Universidad de Valencia, con 9 profesores. Otra facultad de Física, en este caso la de León, es la que dispone de más profesores a tiempo parcial en este campo. Por último, el mayor número de becarios se halla en el departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá de Henares.

En relación al tiempo dedicado a la docencia de la teledetección, destaca de forma notable el

departamento de Biología de la Universidad de Barcelona, al destinar su personal docente más del 60% del total de su tiempo a la enseñanza de estas técnicas. En el extremo contrario encontramos a los departamentos de las facultades de Física, cuyos profesores dedican menos del 20% del total de su tiempo a las labores de docencia en teledetección. El personal docente del resto de departamentos destinan entre un 20 y un 60% de su tiempo a estas tareas.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIANTES

Evaluando la procedencia de los alumnos inscritos en estos cursos, se constata el carácter multidisciplinar de esta materia, que atrae a personas procedentes de muy diversos campos temáticos (fig. 5).

Confirmando lo anteriormente indicado en cuanto a tendencias docentes, el grupo más numeroso corresponde a los alumnos de Geografía, con un total de 351 (43,8 %); seguidos por el grupo de biólogos con 98 alumnos, es decir, un 12,23 % del total (tabla 2). Sin embargo, resulta paradójico que los alumnos procedentes del área de Física constituyan uno de los grupos más

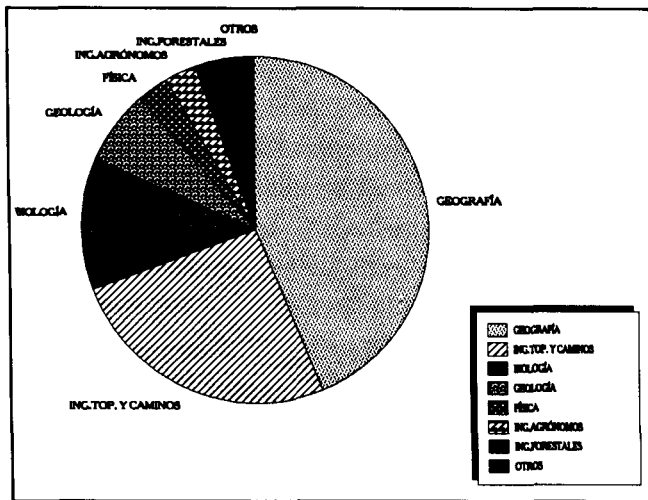


Figura 5. Procedencia de los alumnos

reducidos, con 24 alumnos, lo que supone el 2,99% del total, sobre todo si tenemos en cuenta que sus departamentos cuentan con el mayor número de profesores (47,7 %) y presentan un oferta considerable de cursos (25 %).

Este dato vuelve a confirmar el gran interés, aunque todavía escasa consistencia, de esta disciplina en los departamentos de Geografía (y, en general, en otras ciencias de la tierra), que ofrecen menos docencia de la demandada por sus alumnos. De hecho, un total de 24 alumnos de Geografía (el 7 % del total de geógrafos que estudian esta materia) realizan cursos en otros

departamentos, principalmente en los de Física. En similares términos cabe expresarse en relación con los alumnos de Geología y Biología.

## EQUIPAMIENTO

Un elemento clave en la docencia de la teledetección es la disponibilidad de equipos informáticos, herramienta básica en el tratamiento digital de imágenes de satélite. Si analizamos la cuestión por áreas de conocimiento, se comprueba que los mejor dotados son los de Física, con cinco departamentos que disponen de más de cuatro PC y tres con estaciones de trabajo, y los que realizan estudios de ordenación del territorio (INDUROT y GEOT), que cuentan con un total de diez estaciones de trabajo.

Por otra parte, los peor dotados son los de Biología e Ingeniería, en especial estos últimos, sobre todo si tenemos en cuenta que son los que tienen mayor número de alumnos por curso.

Otro aspecto de interés es el software empleado en la enseñanza de esta materia. Entre los más utilizados se encuentran los programas ERDAS en el 31,25 % de los cursos e IDRISI en el 15,6 %, si bien este último alterna las labores de tratamiento digital con las de un S.I.G. Destaca a su vez la utilización de software para aplica-

Tabla 2  
Especialidad de los alumnos en cada departamento docente

DEPARTAMENTO DOCENTE	PROCEDENCIA DE LOS ALUMNOS							
	Geografía	Geología	Biología	Física	Ing.Montes	Agrónomos	Ing.Top	Otros
FÍSICA	13	25	21	19	0	5	0	17
GEOGRAFÍA	328	18	40	3	8	1	0	8
INGENIERÍA	2	0	0	0	0	12	205	3
BIOLOGÍA	0	2	20	0	0	0	0	0
OTROS	9	11	17	2	0	5	0	8

ciones específicas y programas de elaboración propia.

## CONTENIDO DE LOS CURSOS

La mayoría de los cursos en teledetección que se ofertan actualmente en nuestro país se incluyen en programas de Doctorado, representando el 67,4 % de los cursos analizados. El 20,6% de los mismos pertenecen a asignaturas de Licenciatura y el 12 % restantes corresponde a Masters y otros cursos de especialización (Anexo 1).

De los 32 cursos de los que disponemos información, el 45,2 % abarcan tanto el tratamiento digital y visual de imágenes como las aplicaciones y conexiones con los SIG, a éstos les hemos denominado bajo el término genérico de cursos de teledetección y SIG (tabla 3). El 29% de los cursos analizados incluyen en sus contenidos temáticos tanto el tratamiento digital y visual de imágenes como los principios físicos de la teledetección y sus aplicaciones; a estos cursos, cuya diferencia con los anteriores radica en que no contemplan el estudio de la conexiones con los SIG, los hemos denominado cursos de teledetección. Por otra parte, los cursos que inclu-

yen únicamente el análisis visual de imágenes y sus aplicaciones suponen el 12,88% del total; éstos se pueden considerar como una actualización de los tradicionales cursos de fotointerpretación, debido a los avances y ventajas que este tipo de imágenes ofrecen. El 12,88% restante son cursos que se centran exclusivamente en el tratamiento digital de imágenes.

A pesar de que la oferta parece amplia, resulta difícil encontrar cursos que permitan alcanzar una especialización completa en teledetección, pues la mayoría de ellos hacen referencia a aspectos parciales o se centran en aplicaciones muy concretas.

## CARENCIAS

Uno de los indicadores que nos permiten deducir la calidad de la enseñanza es el conocimiento de sus carencias.

Con este propósito incluimos en nuestra encuesta dos preguntas que hacían referencia tanto a la escasez de material docente y didáctico de apoyo, como a las dificultades encontradas en la docencia de esta materia. Por lo que respecta a el primer aspecto, se observó en general que el

Tabla 3  
Contenido temático de los cursos

CONTENIDOS TEMATICOS	Nº CURSOS	% SOBRE EL TOTAL
Principios Físicos	21	65,6
Sistemas Espaciales	21	65,6
Análisis Visual	22	68,75
Tratamiento Digital	23	71,87
Aplicaciones	25	78,12
Verificación de resultados	15	46,87
Teledetección-S.I.G.	13	40,62



40% de los cursos resaltan la falta de imágenes, el 25% la carencia de equipos y software, el 20,5% de bibliografía y el 9,1% de medios audiovisuales relacionados con el tema.

Si consideramos estas carencias por áreas de conocimiento, se observa que los departamentos de Geografía y Física destacan todos los aspectos antes mencionados. No obstante, la falta de equipos informáticos es especialmente significativa en los departamentos de Geografía. Esto es lógico si tenemos en cuenta la escasa dotación informática de la mayoría de ellos.

Por lo que respecta a la bibliografía y los medios audiovisuales, la mayor parte de los encuestados no lo juzgan como una carencia significativa. Esta idea parece confirmarse con la información disponible, pues son los departamentos de Física e Ingeniería (con un mejor equipamiento informático) los que más mencionan la falta de este tipo de material docente, debido a que no carecen (al menos de forma importante) del material imprescindible para la docencia (imágenes y equipos), cosa que no ocurre en el resto de los departamentos que adolecen de este tipo de material básico.

La carencia de imágenes, en consecuencia, resulta el factor más destacado para el conjunto de los departamentos. Esta idea ya se puso en evidencia en inventarios similares realizados en otros países (Lauer et al, 1991) y es consecuencia, en buena medida, de la transferencia del programa Landsat al sector privado.

Si consideramos el número de alumnos en cada grupo de prácticas se comprueba también la carencia de equipos informáticos, segundo aspecto que más echan en falta los distintos departamentos. La mayoría de los cursos que se imparten actualmente cuentan con un número de 2 a 5 alumnos por grupo de prácticas, un 27% están formados por grupos con más de 5 alumnos y el otro tercio tienen 2 alumnos por grupo de prácticas.

## CONCLUSIONES

El análisis del estado de la enseñanza de la Teledetección en nuestro país revela la necesidad de disponer de información precisa y actualizada a cerca del número y contenido de los cursos ofertados, los métodos pedagógicos utilizados, los títulos o certificaciones ofrecidas, la disponibilidad de recursos materiales y humanos y, en general, el estado de la teledetección como una disciplina educativa en desarrollo. Disponiendo de tal información será posible adoptar, si fuera necesario, una nueva línea de trabajo en la enseñanza de esta técnica, solventando las posibles deficiencias y fomentando las orientaciones que han demostrado una mayor demanda profesional o un campo más amplio de aplicaciones.

Actualmente se observa una carencia prácticamente total de información de todos los aspectos antes mencionados, incluido el número de cursos ofertados y sus contenidos. En este sentido, al elaborar este artículo hemos pretendido dar un primer paso hacia la obtención de una base de datos con información recopilada y actualizada sistemáticamente sobre la docencia de la teledetección en nuestro país, información que sin duda será útil tanto a los educadores como a los profesionales y público en general interesados en el conocimiento de estas técnicas.

## REFERENCIAS

- Bosque, J. Chuvieco, E., Domínguez, L. y González, R.** (1992): «Aproximación a la problemática de la didáctica de los S.I.G.», *I Congreso de la Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica y Territorial*, Madrid, 126-138.
- Chuvieco, E.** (1984): «La teledetección espacial en la Geografía española», en *Aportación Española al XXV Congreso Geográfico Internacional*, Madrid, Real Sociedad Geográfica, 49-57.

**Chuvieco, E.** (1990): *Fundamentos de Teledetección espacial*, Madrid, Rialp.

**Cracknell, A.** (1992): «Learned societies, learned journals and other publications», *International Journal of Remote Sensing*, vol. 13, 1217-28.

**Estes, J.E., Jensen, J.R. y Simonett, D.S.** (1980): «Impacts of remote sensing on U.S. Geography», *Remote Sensing of Environment*, vol. 10, 43-80.

**Jensen, J.R.** (1989): «Remote Sensing education: present realities and future potentials», en Nellis, M.D., Lougeay, R. y Lulla, K., *Current Trends in Remote Sensing Education*, Hong-Kong, Geocarto International Centre, 81-86.

**Jensen, J. R. y Dahlberg, R.E.** (1983): «Status and content of remote sensing education in the United States», *International Journal of Remote Sensing*, vol. 4, 235-45.

**Kiefer, R.W.** (1989): «The ASPRS Survey of Photogrammetry and Remote Sensing programs and courses in the United States and Canada», *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 55, 114-121.

**Lauer, D.T., Estes, J.E., Jensen, J.R. y Greenlee, D.D.** (1991): «Institutional issues affecting the inte-

gration and use of remotely sensed data and Geographic Information Systems», *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 57, pp. 647-54.

**Lulla, K.** (1983): The Landsat satellites and selected aspects of physical geography, *Progress in Physical Geography*, vol. 7, 1-45.

**Mather, P.M.** (1992): Conexiones entre la enseñanza de la Geografía y la Teledetección en el sistema educativo británico, *Serie Geográfica*, vol. 2 (en prensa)

**Ocaña, C., Alegre, P., Cebrián, J.A. y Sancho, J.** (1992): «Nuevas técnicas en la investigación geográfica (Sistemas de Información Geográfica, Cartografía automática y Teledetección), en R.S.G. - A.G.E., *La Geografía en España (1970-90)*, Madrid, Estudio Gráfico Madrid, 231-40.

**Vôte, C.** (1992): «The status of remote sensing education and training in 1990», *International Journal of Remote Sensing*, vol. 13, 1365-74.

**White, K.** (1992): «La educación de la teledetección en el Reino Unido», *Serie Geográfica*, vol. 2 (en prensa)

## Anexo I: Relación de centros que han respondido a la encuesta

UNIVERSIDAD	DEPARTAMENTO	CURSOS	CREDITOS	ALUMNOS	TIPO*
Alcalá de Henares	Geografía	7	18	134	D y M
Alicante	Geografía	1	-	23	M
Autónoma de Barcelona	Biología Animal, Vegetal y Ecología	1	-	22	L
Autónoma de Barcelona	G <sup>a</sup> Física y Análisis Geográfico Regional	1	3	35	L
Autónoma de Barcelona	Geografía	1	-	36	L
Cáceres	Geografía y Ordenación del Territorio	2	6	54	D
Cantabria	Ing. Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica	1	3	7	D
Complutense de Madrid	Análisis Geográfico Regional y Geografía Física	1	2	6	D
Complutense de Madrid	Geografía Humana	1	-	60	L
Deusto	Geografía	1	-	4	O
Granada	Geodinámica	1	3	20	D y L
Islas Baleares	Ciencias de la Tierra	1	1	8	D
La Laguna	Física Fundamental y Experimental	1	3	13	D
León	Física, Química y Expresión Gráfica	1	4	25	D y O
Menéndez Pelayo de Valencia	Termodinámica (Valencia)	1	15	24	M
Oviedo	Inst. de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio	2	5	20	D
Las Palmas de Gran Canaria	Física	1	3	20	D
Politécnica de Madrid. E.U.I.T. Agrícola	Ing. Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría	1	9	15	D
Politécnica de Madrid E.U.I.T. Topografía	Ingeniería Topográfica y Cartográfica	1	4,5	200	L
Sevilla	Geografía	1	-	53	L
Valencia	Termodinámica	2	32	-	D
Valladolid	Física	2	13,6	22	D

(\*) L, licenciatura; M, Master; D, Doctorado; O, otros.

Otras instituciones que respondieron a la encuesta pero que no ofrecen cursos son: Univ. de Gerona. (Dpto de Geografía), Univ. de Murcia. (Dpto de Geografía) y Univ. Politécnica de Valencia. Escuela de Ingenieros de Caminos. (Dpto. de Urbanismo).