

UNA EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA MEDIA: LA TELEDETECCIÓN EN EL LICEO FRANCÉS.

Bruno Colin¹ y Jean Claude Chatillon¹

RESUMEN: Se presentan algunas sugerencias para la enseñanza de la teledetección en el marco de los institutos de bachillerato. Se mencionan los programas pedagógicos promovidos por el gobierno francés para los liceos, integrando diversas disciplinas docentes, como la Física y la Geografía.

REMOTE SENSING TEACHING IN THE SECONDARY SCHOOL: THE FRENCH EXPERIENCE

ABSTRACT: *Programs for Remote Sensing education in the secondary school are presented in this paper, which gives a summary of some initiatives carried out by the French Liceo of Madrid. For remote sensing teaching collaboration between different subjects is underlined, especially between Physics and Geography.*

INTRODUCCIÓN

La Educación Nacional Francesa y el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) han diseñado un programa para utilizar las imágenes del satélite SPOT con alumnos de la clase de secundaria «*seconde*», con edades comprendidas entre los 15 y 16 años. Sus objetivos implican un trabajo pluridisciplinario, en el marco de los programas de las asignaturas de Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, e Historia y Geografía.

Hasta hace poco tiempo la teledetección se enseñó en los Liceos de manera teórica, y por consiguiente superficial. En 1983 se inició un programa de investigación pedagógica en seis Institutos donde se estudiaron las imágenes de SPOT. En 1987 se extendió la experiencia a 28 Institutos, uno por cada Comunidad Autónoma. Los profesores de estos establecimientos se encargaron de llevar a cabo las pruebas con sus

alumnos, así como de formar a los demás profesores de la Comunidad.

Desde hace dos años, otros Institutos se han hecho con el material completo para la enseñanza de la teledetección. Los alumnos estudian sobre todo con las imágenes del satélite SPOT, siendo muy secundarias las Landsat y NOAA.

Hace tres años, se lanzó un programa similar, para el estudio de las imágenes del satélite Meteosat. El coste aproximado del material para un Instituto es de unas 200.000 ptas, incluida una estación de recepción del satélite.

LA ENSEÑANZA DE LA TELEDETECCIÓN EN EL LICEO FRANCÉS

Durante el pasado mes de julio de 1992 dos profesores del Liceo francés de Madrid, siguieron un curso de 15 días sobre la docencia de la teledetección. Este curso fue organizado por el CNES y la Educación Francesa, en la Universidad de Marsella.

Tras este entrenamiento académico, estos profesores tienen como objetivo para el siguiente curso académico:

- comprar el equipamiento para el liceo, los programas y el material,
- formar a sus colegas durante un seminario, en abril de 1993,
- encauzar los primeros estudios con los alumnos.

¹ Liceo francés de Madrid, Plaza del Liceo 3, 28043 Madrid.

Tenemos, asimismo, intención de extender esta nueva experiencia a todos los alumnos de «seconde» para el próximo curso 92-93.

EJEMPLO DE PROGRESIÓN ANUAL

Un esquema de la progresión programada sería la siguiente:

- * horas compartidas entre Física e Historia y Geografía:
 - presentación del método de trabajo, del material y del programa.
- * horas de Física:
 - nociones de onda, de radiometría,
 - órbitas de satélite,
 - principios de la teledetección.
- * horas de Geografía:
 - presentación y estudio de algunas imágenes de satélites: Tanneron, Camargue, Dakar (ver más adelante)
 - nociones de escala de localización,
 - mapa de Madrid/imagen satélite de Madrid,
 - localización de la zona de estudio.
- * horas de trabajo con ordenadores:
 - histogramas
 - composición coloreada, escala de colores,
 - escala de grises
- * elección de lugares adecuados, prácticas en aquellos sitios para comprobar los resultados.

EQUIPAMIENTO

Para el desarrollo de las clases prácticas se empleará el programa TITUS, un programa de tratamiento de imágenes que desarrolló el Centro Nacional de Documentación Pedagógica (CNDP), con fines docentes para la Educación Nacional. Se estudiarán imágenes del satélite SPOT facilitadas a los institutos de enseñanza media a un precio inferior al de venta al público.

En nuestra perspectiva será suficiente según los casos un ordenador para hacer una demostración a los alumnos. Se necesitan 8 ordenadores para un grupo de 16 alumnos (media clase)

TRABAJO EN EQUIPO DE PROFESORES

El interés de la teledetección estriba en «desencasillar» las asignaturas para mostrar a los alumnos que cualquier actividad auténtica hace intervenir varios tipos de conocimiento.

Sin embargo en Ciencias Físicas se estudiarán más detenidamente los sensores, las reflectancias, las órbitas de los satélites; en Ciencias naturales la vegetación, los cultivos; en Historia y Geografía los aspectos físicos, humanos, históricos, culturales que pueden extraerse de las imágenes.

TRABAJO PEDAGÓGICO CON LOS ALUMNOS

Conocimientos teóricos: sobre los sensores, la naturaleza de las imágenes numéricas, la síntesis de los colores, la órbita de los satélites.

- Estudio de las imágenes; trabajo estadístico y tratamiento de los histogramas, situación de las imágenes, composición coloreada, evolución de las imágenes en el tiempo (estaciones, urbanización, deforestación...)

- Prácticas sobre el terreno para confrontar la imagen con la realidad.

Todas estas nociones son bien conocidas por los especialistas en teledetección; pero no resulta tan sencillo transmitirlo a alumnos tan jóvenes, por lo que implica un reto pedagógico adicional.

Para demostrar a estos alumnos el interés de la teledetección y estimarlos en su aprendizaje, será conveniente ilustrar el estudio con las últimas

novedades publicadas: mapas especiales («spaciocartes»), mapas temáticos, consecuencias de la construcción de un embalse sobre el entorno, trazado de una autopista de descongestión de una ciudad, cartografía de un país en vías de desarrollo, planificación de la ocupación territorial de una ciudad... Los alumnos comprenderán mejor de esta forma los mecanismos del estudio de la Tierra.

EJEMPLO DE ESTUDIO DE ALGUNAS IMÁGENES

Incendio del Tanneron

En julio de 1986 un importante incendio quemó 2.300 ha en la región del Tanneron, en el sudeste de Francia. Pocos días después del mismo, el satélite SPOT adquirió una imagen que, por comparación con otra precedente al fuego, permite extraer algunas consecuencias de interés para los alumnos.

En efecto, los dos histogramas en el canal XS3 (infrarrojo próximo) permiten detectar con claridad este fenómeno (fig. 1). En la imagen previa al incendio, las cuentas numéricas comprendidas entre 10 y 28 corresponden a un lago;

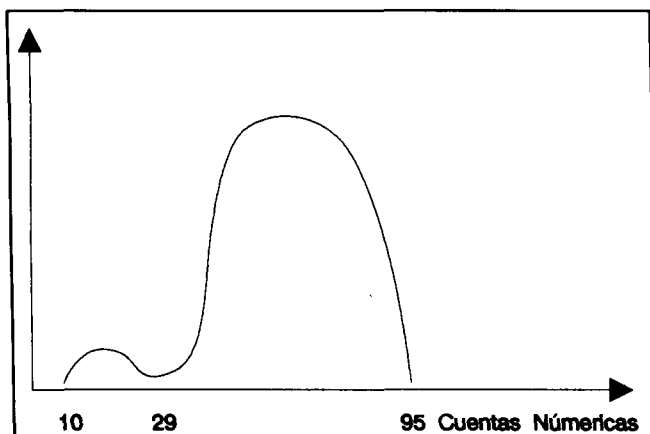


Fig. 1. Histograma de la imagen previa al incendio correspondiente al Infrarrojo Próximo.

entre 29 y 96 se sitúa una vegetación de pinos en plena actividad clorofílica.

Después del incendio, el histograma presenta un aspecto transformado (fig. 2). Aparece un pico relativo entre las cuentas numéricas 29 y 38 que corresponde a la zona quemada. Una representación en azul oscuro de los pixels, cuya cuenta numérica está comprendida entre 10 y 28, permite identificar el lago; otro sector, en negro, cuya cuenta numérica está comprendida entre 29 y 38, determina la zona incendiada; por fin, otra en verde claro, cuya cuenta numérica está comprendida entre 39 y 96, muestra las zonas que se salvaron del incendio.

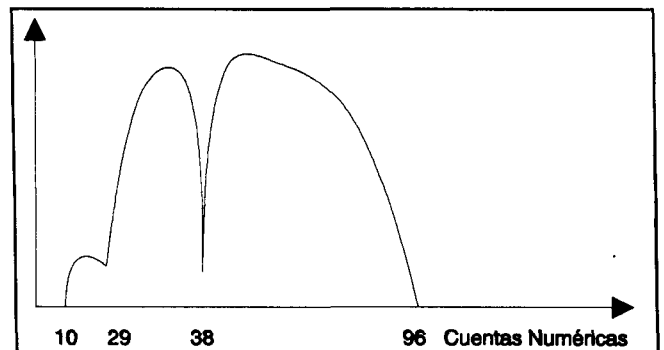


Fig. 2. Histograma de la imagen posterior al incendio correspondiente al Infrarrojo Próximo.

Puesto que conocemos la resolución espacial de la imagen SPOT ($20 \times 20 = 400 \text{m}^2$), podemos calcular la superficie quemada. Un estudio comparativo de un mapa a 1/20.000 y con una imagen de SPOT enseña cómo va propagándose un incendio según el relieve, el hábitat, etc

Camarque

En las imágenes de esta misma región adquiridas en abril, junio y septiembre se identifican perfectamente la evolución de los cultivos. En abril el trigo está en pleno crecimiento: en una

composición coloreada, el trigo aparece en rojo mientras que los arrozales, aún inundados, aparecen en azul. En septiembre los campos de trigo, ya segados, aparecen en blanco, mientras que el arroz en pleno crecimiento aparece en rojo.

Información de este tipo puede resultar clave para orientar la política común agrícola en el marco de los diferentes países de la Comunidad Económica Europea.

Dakar

Se trata del estudio de la capital de un país africano. A la vista de la estructura del hábitat es posible descubrir las sucesivas zonas de urbanización: las primeras edificaciones coloniales están situadas en una meseta, junto a la bahía fácilmente defendible. Por otro lado, destacan la medina, sector fundado después de la independencia, un área residencial para una aristocracia local, y unas zonas de chabolas.

CONCLUSIÓN

Para profesores e investigadores que se dedican a la teledetección en la universidad, su aplicación para alumnos de 15 ó 16 años, parecerá muy complicada. La experiencia adquirida desde hace 9 años, está demostrando que aún en estos niveles, los alumnos pueden comprender estas nuevas técnicas.

Conocer pues las nuevas tecnologías es el principal objetivo de la docencia de la teledetección en la enseñanza media.

A lo mejor los alumnos no son capaces de dominar de inmediato los métodos que se les han enseñado, pero dispondrán sin embargo, de conocimientos de los cuales podrán valerse en adelante.

Por eso sería conveniente que se desarrollaran unos vínculos entre profesores de Instituto y de Universidad para mejorar la formación de nuestros alumnos.