



## PARTICIPACION ESPAÑOLA EN EL PROGRAMA

El papel de los investigadores-usuarios es una parte importante del programa E.R.T.S. Ellos comprobarán la utilidad de los datos y definirán colectivamente un marco de todas las aplicaciones posibles de los mismos.

En España, dos equipos interdisciplinarios han presentado propuestas para la explotación de datos de E.R.T.S.-B. El primero de ellos, agrupado por el Instituto Geográfico y Catastral, y dirigido por R. Núñez de las Cuevas, se propone explotar datos sobre la zona centro de España con el propósito de efectuar cartografía temática sobre utilización del suelo, estructura geológica y recursos hidrológicos. El segundo, coordinado por la Comisión Mixta de Coordinación Estadística de Barcelona, y dirigido por J. Vilá Valentí, se propone un estudio interdisciplinario, con un enfoque geográfico y ecológico, de un sector que engloba a Cataluña.

## LAS PERSPECTIVAS

Como hemos dicho, es difícil predecir a qué resultados llevarán estas actividades, actualmente en una fase experimental y prospectiva. Puede señalarse, en todo caso, que en lo que se refiere a los aspectos técnicos las posibilidades parecen muy amplias. En la actualidad, y sobre todo a consecuencia del rápido desarrollo de los satélites militares, la resolución de las imágenes que es posible obtener es extraordinaria. En este sentido, la precisión de las

imágenes E.R.T.S., con todo y ser altamente estimulantes para los usuarios, no alcanzan ni de lejos lo que es posible obtener y que de hecho obtienen ya los satélites de información americanos y soviéticos. En la actualidad, uno de estos satélites, situado en una órbita de unos 150 Km., obtiene imágenes fotográficas con una resolución de unos 40-50 centímetros. Esto significa la posibilidad de obtener información muy precisa sobre usos del suelo, sobre tráfico intra e interurbano, etc. Significa la posibilidad de perfeccionar considerablemente las tareas cartográficas y, lo que tal vez es más importante, de llegar a la implementación de sistemas de información geográficos y ecológicos de un alto nivel de precisión. Las dificultades para llegar a ello derivan de dos factores: a) En primer lugar, el factor económico (6); b) En segundo lugar, el problema de la manipulación de ingentes masas de datos. Es en este campo del tratamiento de la información donde las experiencias en curso serán, probablemente, determinantes. Se trata de definir y experimentar unos procesos de manipulación y clasificación de los datos multiespectrales obtenidos por los satélites de percepción remota, basándose en la definición de unas características espectrales (o signaturas)

(6) Véanse unas primeras consideraciones y cifras en: Charles Weiss, «Los satélites y el desarrollo internacional de recursos», en *Finanzas y desarrollo*, publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Grupo del Banco Mundial, junio 1972.

para cada unidad o clase de interés que debe ser estudiada en las imágenes y registros obtenidos, con el fin de poder obtener cartografía temática (o series numéricas apropiadas para el estudio temático), de un modo automático. En definitiva, se trata de establecer unos métodos que permitan definir, para cada tipo de objeto de la escena estudiada (un campo con un cultivo determinado, un suelo, una asociación vegetal, una categoría de uso de suelo urbano, etc.), unos parámetros que lo caractericen inequívocamente en el espacio de  $n$  dimensiones definido por las  $n$  bandas de frecuencia utilizadas por los sensores remotos. La gran dificultad radica en que cada una de estas signaturas temáticas es función de un cierto número de parámetros que a veces son difíciles de conocer o de introducir en el cálculo (hora, ángulo de la toma de vistas, temperatura ambiental, humedad, etc.) (7).

Un último aspecto a señalar en esta evaluación somera de perspectivas: las nubes, que cubren de un modo permanente un 40-60 por 100 de nuestro planeta, constituyen aún un obstáculo infranqueable. Esta vieja limitación parece querer situarnos, irónicamente, en un plano de saludable modestia.

(7) Véase: G. Nagy y J. Tolaba: «Non-supervised crop classification through airborne multispectral observations», en *IBM Journal of research and development*, marzo 1972; P. E. Anuta, et al. «Crop, soil and geological mapping from digitized multispectral satellite photography», en *Proceedings of the VII Symposium on remote sensing*, Universidad de Michigan, 1971.

## 3. El uso de las técnicas de fotointerpretación en los estudios sobre tráfico urbano

Las técnicas de fotointerpretación pueden ser auxiliares eficaces en los estudios sobre tráfico urbano. En general, las experiencias realizadas permiten señalar que la rapidez y un relativo bajo costo son las principales ventajas que derivan de la utilización de ta-

les técnicas. Se coincide, asimismo, en señalar la ventaja que representa el disponer de información sinóptica de un área externa (lo que permite analizar las repercusiones de una alteración puntual sobre un conjunto), así como el poder utilizar algunos tipos de

análisis específicos (por ejemplo, de relación entre número de vehículos en movimiento y número de vehículos bloqueados, o entre número de vehículos en movimiento y número de vehículos aparcados en un área determinada, etc.), los cuales difícilmente pueden

efectuarse por otros procedimientos.

El principio en que se basan estos estudios es sencillo. Como es sabido, las fotografías aéreas verticales se toman a lo largo de una línea de vuelo recta, y de tal modo que una imagen queda solapada sobre la anterior, recubriendola generalmente en un 60 por 100 de su superficie (figura 1). Ello permite, posteriormente, la visión estereoscópica, indispensable para proceder a las restituciones fotogramétricas. El hecho de tomar las imágenes de este modo permite que un mismo punto de la escena sea visto dos veces por lo menos, desde dos puntos de vista distintos. Ello permite no sólo identificar los objetos en movimiento de la escena fotografiada (en este caso los vehículos), sino también calcular su velocidad, puesto que se conoce la escala de las fotografías y el intervalo de tiempo transcurrido entre dos tomas fotográficas sucesivas.

T. D. Jordan (1) describe un procedimiento que proporciona, de un modo simple y rápido, utilizando un mínimo de datos, un sistema de análisis de las condiciones generales del tráfico en un área urbana determinada, que permite cartografiar los sectores críticos.

(1) *Traffic Engineering*, septiembre de 1965.

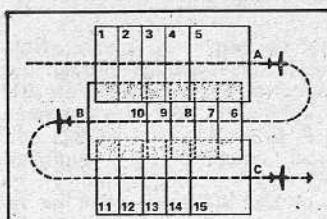


Figura 1

La información obtenida de las fotografías aéreas consiste en un recuento de los vehículos en movimiento y de los vehículos activos inmovilizados. Los vuelos, efectuados a una altitud de 2.500 m., permitieron realizar de cinco a siete coberturas fotográficas, con 15 minutos de intervalo entre las mismas, durante las horas de tráfico más intenso en el área estudiada.

Los resultados del recuento se anotaron junto con las correspondientes coordenadas de un retículo cuadrado de observación, superpuesto a las fotos. Estos datos se transcribieron a fichas perforadas para su tratamiento. La matriz de presentación de los resultados (figura 2) da los valores de los vehículos en movimiento y/o inmovilizados para cada celda del retículo y para el conjunto de todos los vuelos efectuados.

Trasladando la información relativa a cada unidad del retículo a un mapa base (efectuando simple-

(2) *Analyse aéro-photographique de la circulation urbaine*, en *Photographie aérienne et urbanisme*, CRU, París, 1969.

Véase también:

Burger, A.: *Analyse aérienne de la circulation*, Ministère de l'Équipement, París, 1967.

Treiterer, J., y Taylor, J. I.: *Traffic flow investigations by photogrammetric techniques*, Highway Research Record, 142, 1966.

Figura 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	TOTAL
A	000	000	000	000	001	001	003	002	000	000	000	000	15
B	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	11
C	000	000	002	001	001	001	004	003	000	000	000	000	18
D	000	000	001	001	003	002	003	003	000	000	000	000	13
E	000	000	001	001	001	001	000	000	000	000	000	000	10
F	000	000	001	001	001	001	001	001	001	001	001	001	12
G	000	002	000	003	000	000	000	000	000	000	000	000	24
H	001	000	000	001	001	002	002	001	001	001	001	001	21
J	000	003	000	002	000	000	000	000	000	000	000	000	8
K	000	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	5
L	000	002	001	001	001	001	002	002	003	000	000	000	12
M	000	002	001	001	001	001	001	001	001	000	000	000	4
	000	001	000	001	001	001	001	001	001	000	000	000	2

Figura 2



mente las correcciones derivadas de las características morfológicas del área de estudio), se obtiene rápidamente una imagen cartográfica del tráfico y de sus áreas críticas (figura 3).

En Francia, A. Burger (2) ha desarrollado una metodología más compleja para el estudio de las condiciones del tráfico en las ciudades, que es aplicada de modo operacional por la Sociedad SETRA. Catorce ciudades fueron analizadas por medio de estos métodos en 1972 y se prevé el estudio de 21 ciudades en el año en curso.

Los estudios incluyen la realización de mapas de densidad de la circulación, de velocidades medias en los distintos ejes de la red viaria y de intensidades horarias medias instantáneas en dichos ejes. Otros parámetros proporcionados son el número de vehículos en circulación, el número de vehículos estacionados, las distancias medias entre vehículos, el número real de filas de circulación, las líneas de deseo, etc.

El valor de estos estudios no radica tanto en su rigor (evidentemente inferior al de los recuentos directos) como en su operatividad. Son relativamente fáciles y rápidos de realizar, son baratos y permiten detectar problemas concretos.