

# LOS SENSORES REMOTOS EN CHILE

Carlos Quiñones López  
Contraalmirante

*E*l cable ha dado escuetamente la información de que se puso en órbita el Landsat D. Un satélite más en el espacio extraterrestre ya casi no constituye noticia, pero este caso específico, por los novedosos sensores remotos adicionales que posee, podría tener especial importancia para el mejor conocimiento de los recursos naturales de Chile.

Este Landsat D es el cuarto de una serie de satélites cuyo propósito es evaluar los recursos naturales de la Tierra. El primero fue lanzado en julio de 1972, seguido por el segundo y el tercero, en enero de 1975 y marzo de 1978, respectivamente. Ellos están equipados con sensores que barren permanentemente la superficie de nuestro planeta.

Los dispositivos sensores se pueden concebir como cámaras fotográficas acopladas, capaces de captar imágenes simultáneas y separadas de un sector de la superficie terrestre. Cada imagen corresponde a la respuesta de dicha superficie para una parte del espectro visible y parte de la región infrarroja.

Los diversos materiales existentes en la superficie terrestre, como tipos de rocas, acumulaciones sedimentarias, acumulaciones de sales, cuerpos de agua, nieve o hielo, dunas y vegetación, se manifiestan de diferente forma en cada región

del espectro visible o infrarrojo. Las imágenes espectrales obtenidas permiten, por lo tanto, mediante un análisis adecuado, la clasificación de los terrenos en cuanto a su composición, morfología y estructura.

Los tres primeros satélites de la serie Landsat fueron colocados en una órbita circular casi polar y a una altura aproximada de 920 kilómetros sobre la superficie terrestre, y orbitan la Tierra una vez cada 103 minutos.

Desde 1976, el Centro de Estudios Espaciales, (ex División N.A.S.A.) de la Universidad de Chile ha realizado trabajos utilizando imágenes obtenidas por los satélites Landsat, mediante su interpretación visual y el uso de computadoras a cargo de personal especializado. Ellas se han puesto al servicio de instituciones nacionales y de empresas privadas.

Las experiencias realizadas se pueden resumir en los resultados de los diversos proyectos ejecutados por el Centro de Estudios Espaciales, con aplicación en Geología, Hidrología, Silvicultura, Agronomía, etc.

En el sector agrícola, los objetivos obedecen a la necesidad de implementar un sistema de monitoreo continuo de la superficie cultivada, tanto a nivel comunal como a nivel predial. Esta información se entrega en listados identificando tipos de

cultivo y superficie de cada uno de ellos, más un *set* de cartografía temática. Existen proyectos dirigidos a una planificación agrícola, en donde este Centro ha trabajado en forma interdisciplinaria con otras facultades de la Universidad de Chile. Con esto se ha permitido lograr un modelo de planificación de explotación agrícola mediante la evaluación del potencial productivo de un área, lo que permite definir políticas para incrementar la productividad agropecuaria y, por lo tanto, el nivel de vida de los habitantes. Para esto se han utilizado imágenes realizadas y ampliadas electrónicamente, corregidas a precisión según coordenadas U.T.M. y análisis multi-temporal, operando con diferentes fechas, completando un año agrícola, y escalas que varían desde 1:1.000.000 a 1:20.000.

En el campo de la Geología, los proyectos se han orientado principalmente a la actualización de mapas geológicos, determinación de estructuras regionales, mapeo de lineamientos y fallas geológicas, debido a la visión regional de la imagen Landsat por la altura en que es captada. Esto permite observar grandes estructuras y formas (algunas de cientos de kilómetros) que a través de métodos convencionales y de terreno resulta imposible detectar, especialmente si el área de interés es inaccesible. Este tipo de estudio, apoyado con estudios geológicos y geofísicos complementarios, ha demostrado que existe una relación entre lineamientos, fallas y determinación de áreas favorables para la prospección minera, exploraciones petroleras, yacimientos de aguas subterráneas, áreas de alteración hidrotermal.

Los resultados arrojados por los proyectos realizados, y la participación en diversos simposios y congresos internacionales relacionados con la materia, han demostrado el alto nivel profesional de los representantes chilenos frente a países de tecnología más avanzada, a pesar de no contar con una infraestructura material deseable para realizar trabajos más ambiciosos e importantes para el país.

El Landsat D, último de la serie, tendrá una órbita similar pero más cercana a la Tierra (705 kilómetros). Además de las 4 bandas del espectro que son capaces de captar los Landsat anteriores, posee una valiosa herramienta adicional, el Thematic Mapper (Mapeador Temático), un nuevo instrumento con 6 bandas espectrales con una resolución de 30 metros y una banda termal con una resolución de 120 metros. Sólo aquellas naciones que posean estaciones receptoras serán capaces de recibir la información correspondiente a su país.

Como parte de los estudios previos al lanzamiento del Landsat D, el Mapeador Temático –montado en aviones y sobrevolando determinadas zonas– probó su efectividad en 8 yacimientos en los Estados Unidos: tres de gas y de petróleo, tres de cobre porfirico y dos de uranio. Los resultados se muestran altamente positivos en sectores de cobre, hierro, en rocas asociadas con mineralización de cobre-molibdeno y yacimientos petrolíferos.

Esta mayor exactitud para identificar, clasificar y medir parámetros de recursos naturales debería ser aprovechada por Chile en donde la minería es su actividad más importante, y en donde se continúa infructuosamente buscando nuevos yacimientos de gas y petróleo en áreas terrestres diferentes de Magallanes.

Con las actuales instalaciones no es posible para Chile beneficiarse con la información perfeccionada que sería posible obtener del Landsat D. El Centro de Estudios Espaciales de la Universidad de Chile podría utilizar parte de la infraestructura existente en Peldehue, ampliando su sistema de recepción (a banda X), incrementando su capacidad de almacenamiento de datos y dotándolo de sistemas adicionales para el procesamiento de la información.

Con una inversión de una suma ligeramente superior a los dos millones de dólares, nuestro país contaría con un recurso informativo que le permitiría acelerar el conocimiento y explotación de sus recursos.