

LA TELEDETECCIÓN PARA EL DESARROLLO MARINO-COSTERO



El desarrollo rápido tecnológico de las últimas décadas del Siglo XX ahora permite una toma de decisiones más informada con respecto a los problemas relacionados al medio ambiente, el manejo de recursos naturales, la biodiversidad y el desarrollo sostenible. La teledetección, un grupo de tecnologías para observaciones desde plataformas en el aire y en el espacio, es una de las tecnologías importantes en este contexto. Se han desarrollado nuevos sistemas de observación permitiendo el acceso a información más detallada en varios aspectos. Los sistemas mismos se han reducido en su tamaño, y son más rápidos, más versátiles, más fáciles para usar, y hasta cierto punto incluso "inteligentes", así que el usuario puede recibir la información requerida en una forma dedicada.

Las observaciones de altitudes hasta 36 mil kilómetros proporcionan una única apreciación global y permitan la identificación de unidades grandes y la determinación de relaciones entre distintos fenómenos. Solo con observaciones del campo nunca sería posible obtener esta apreciación global. La viabilidad de una gama amplia de aplicaciones de la teledetección se ha demostrado en el contexto de varias disciplinas: agricultura, geología, hidrología, meteorología y oceanografía. Como una ciencia, la teledetección se dedica al desarrollo de nuevos sistemas de observación, y a la colección, comparación, análisis, interpretación y utilización de los datos, para mejor servir a las aplicaciones, cada una con sus necesidades específicas.

La ventaja principal de las observaciones de la teledetección en el apoyo al manejo integrado del ambiente y los recursos naturales, es que el ambiente y todos sus componentes pueden observarse como un sistema completo e integral. En el contexto de las actividades actuales y planificadas en las zonas costeras e isleñas de Colombia, donde se trata de una gran variedad de procesos interrelacionados, la teledetección es una valiosa herramienta para la toma de decisiones, el manejo integrado y el desarrollo sostenible.

Aplicaciones : Algunas aplicaciones pertinentes en relación con la zona marina-costera son:

- Mapeo de la zona costera, inclusive la cartografía de áreas de importancia ecológica, de cuencas y de

reservas de agua dulce, inventarios de biodiversidad, estudios de la migración de especies, y control de operaciones pesqueras.

- Observaciones meteorológicas e hidrográficas: las nubes y su movimiento, vientos, oleaje y corrientes, por ejemplo en relación con procesos como la erosión costera.

- Observaciones de la temperatura del agua, de la productividad primaria, inclusive la identificación de frentes termales y de florecimientos de algas nocivas.

Los datos de la teledetección siempre deben ser complementados con observaciones simultáneas e in-situ para la validación y calibración, como la base esencial para la interpretación confiable, inequívoca y cuantitativa de los datos. Además para pronosticar ciertos fenómenos, se necesitan modelos numéricos proporcionando una vista de tendencias futuras. En este caso, los datos de la teledetección y de las observaciones in-situ alimentan a los modelos numéricos para producir previsiones de la situación real.

Beneficios: Los beneficios de la teledetección incluyen:

- Observación global amplia, hasta miles de kilómetros cuadrados.
- Observación global periódica.
- En el caso de satélites, un periodo largo de observaciones con la misma tecnología, hasta varios años.
- Identificación de detalles hasta varios centímetros.



Imagen: Jairo Munard Diaz



Imagen Tomada de Google earth

- Percepción avanzada (color alta resolución, y características invisibles para nuestros ojos como la temperatura del agua del mar, y el contenido de agua en playas y vegetación).

El uso de tecnologías como la teledetección se menciona y recomienda explícitamente en el Agenda 21. En este contexto, se nota cómo la contribución principal de la teledetección: “proporciona información actualizada, completa y confiable sobre el territorio, los recursos, y el medio ambiente”. Así la tecnología sirve para verificar el cumplimiento con los acuerdos políticos y supervisar la realización de las metas de la política. Entonces, los datos de teledetección, traducidos y convertidos en un producto de información dedicado con relevancia para la comunidad marina-costera, sirven como una única y útil contribución a la toma de decisiones relacionada al manejo y el desarrollo marino-costero.

Principios básicos: La radiación electromagnética empleada por la teledetección se limita generalmente a longitudes de onda aproximadamente entre 400 nm (ultravioleta) y 4 centímetros (ondas radio). La teledetección emplea la radiación emanando de la superficie de la tierra o del agua (por ejemplo la radiación termal: la temperatura), o la radiación reflejada (por ejemplo la radiación del sol: el color). En el último caso en vez del sol, se puede usar una fuente artificial (radar, lidar) llevado por la plataforma desde la cual se hace la observación.

En el caso de nubes, se impiden las observaciones de color y de temperatura; sólo la radiación microondas (el radar) tiene la capacidad penetrar las nubes. Pero para muchas aplicaciones las nubes forman una

molestia seria, en la meteorología las nubes son los objetos principales de los cuales se observa el tamaño, tipo y desplazamiento. También en la meteorología se usa la temperatura de la superficie de tierra y de los océanos: una fuerza principal dentro de los procesos relacionados con el tiempo y el clima.

El amplio rango de longitudes de onda de la radiación empleada, resulta en el uso de distintos sistemas de observación (“sensor systems”). Generalmente estos sistemas producen sus datos en la forma “cruda” de observaciones digitales. Se necesita una fase de procesamiento para traducir los datos “crudos” en una forma y un formato conveniente para el usuario y la aplicación, lo cual puede incluir un análisis o una interpretación manual o automática. Actualmente existen varios programas permitiendo automatizar la interpretación a través de la aplicación de una cierta “inteligencia” para generar un producto cumpliendo con las necesidades de usuarios específicos.

Plataformas: Las plataformas más conocidas para la teledetección son los satélites. Básicamente hay dos tipos de satélites: los satélites geoestacionarios, que siempre permanecen a una altura de aproximadamente 36.000 km por encima de la misma posición geográfica; y los satélites polares, cuales siguen una órbita pasando por los polos y cruzando el ecuador en alturas entre 400 y 800 km; como consecuencia estos satélites pasan periódicamente por encima de la misma posición, entre varias veces por día hasta sólo una vez cada 2 semanas.

Los satélites de teledetección se manejan por un número limitado de países: EE.UU., Canadá, Rusia, Japón, Francia, China y Brasil, o por organizaciones regionales como ESA (La Agencia Europea Espacial). Además se operan un número creciente de satélites comerciales, como Orbcomm, IKONOS, y otros.

En este contexto vale mencionar que en los archivos de las agencias manejando los satélites de teledetección se encuentran grandes cantidades de datos satelitales del Caribe, de Suramérica y América Central, nunca revisados o empleados para aplicaciones científicas u operacionales. En estos días se está iniciando un esfuerzo de cooperación internacional apuntado en la provisión de estos datos en una forma conveniente a la región, por ejemplo en la forma de un Atlas digital.

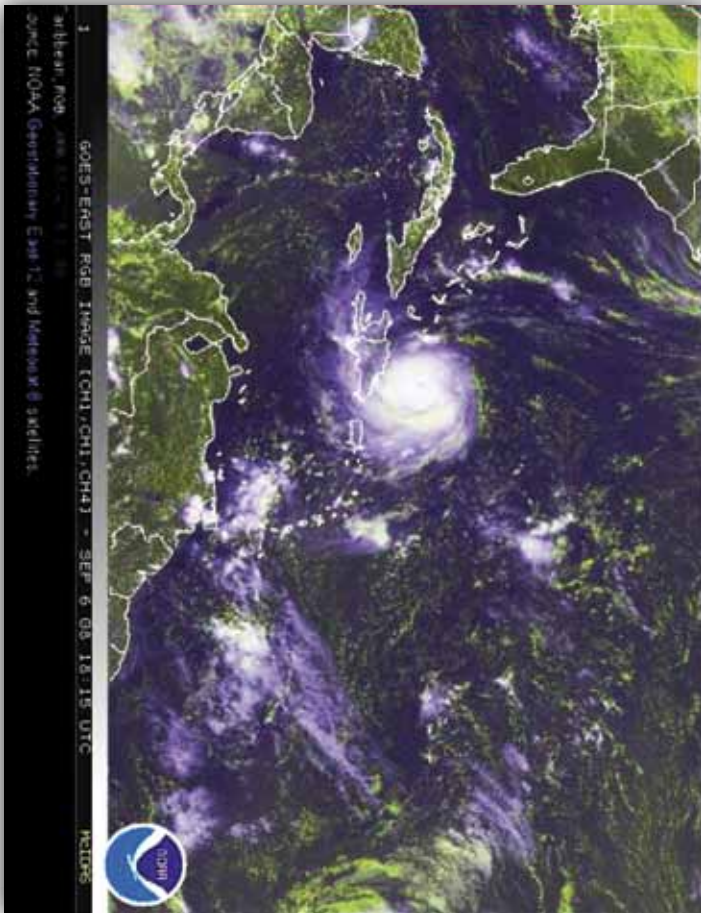
Además de las plataformas sofisticadas, como los satélites y aviones especializados para vuelos cartográficos, se emplean plataformas alternativas y rentables que podrían ser más apropiadas para las aplicaciones

de la teledetección en países como Colombia. Incluyen: aviones pequeños y helicópteros, globos, cometas, aviones modelos teledirigidos, y edificios altos. Estas plataformas podrían ser más prácticas, menos costosas, más fáciles y más rápidas en su operación, y además tienen la ventaja de estar bajo el control directo de la entidad responsable nacional.

Desafíos: La aplicación operacional e independiente de la tecnología de la teledetección requiere la implementación de una cadena completa de tecnología: desde la adquisición de los datos (por la compra o por la recepción directa), a través de un proceso de procesamiento y generación de productos de información, a la distribución a los usuarios específicos y sus aplicaciones.

Importantes elementos en este contexto son la concientización y el entrenamiento sobre la teledetección para los políticos, los gerentes, los usuarios generales y los científicos. A su vez, expertos capacitados del país pueden tener un papel importante al nivel internacional influyendo en las opciones de satélites y sistemas de observación futuras para asegurar que pudieran cumplir con los requisitos del país adecuadamente.

Imagen Tomada de Google earth



Además, la comunidad científica tiene un desafío importante proporcionar a tomadores de decisiones información actualizada, confiable, completa e integral sobre el ambiente y sus varios componentes. Tal información contribuiría a mejorar el entendimiento de los procesos pertinentes y sus interacciones, y facilitaría identificar impactos y cambios: naturales y artificiales. Basado sobre la información obtenida, se pueden desarrollar modelos numéricos para describir los procesos importantes, y la integración de estos modelos en un ambiente virtual permitiría simular los posibles impactos (por ejemplo en el caso de la construcción de una defensa costera o un puerto, o la implementación de cierta medida o política), logrando un pronóstico de las consecuencias y seleccionando la mejor alternativa entre distintas opciones. En este proceso también los PYMES pueden asumir un papel importante: inspirados por sus colegas Europeos, podrían desarrollarse para volverse en proveedores de productos de información especializados y operacionales, por ejemplo a las entidades de gobierno, el tráfico marítimo, la pesca y la construcción.

Contactos entre Colombia y centros de investigación y universidades pertinentes en Europa, así como con organizaciones Europeas en este campo, como EARSEL y EARSC, podrían apoyar fuertemente en el desarrollo de la capacidad científica necesaria, a través del traslado necesario de conocimiento, habilidades y tecnología y el intercambio de experiencias. Estos contactos podrían tomar la forma de conferencias, simposios, e intercambio de expertos, pero también de proyectos piloto de cooperación y proyectos de demostración. Varias oportunidades, por ejemplo a través de las organizaciones antes mencionadas, están disponibles para financiar tales proyectos.

Tendencias: La tecnología de la teledetección continúa evolucionando; las tendencias actuales de la tecnología apuntan a:

- La provisión de datos con más detalle, mejorando la identificación de objetos menores.
- El uso de sistemas de observación que cubren un rango más ancho de ondas (tecnología hiperespectral) permitiendo la determinación de características más específicas.
- El lanzamiento de más satélites del mismo tipo para permitir observaciones más frecuentes con el mismo sistema de observación (detalle temporal), permitiendo el descubrimiento de cambios rápidos.
- El uso de plataformas aéreas como opuesto a los satélites, en vista del costo alto de satélites y de sus datos.

- La provisión de productos de información específicos, derivados de los datos de teledetección, y enfocados en ciertas aplicaciones.
- El uso del software de inteligencia artificial en el proceso de la interpretación de los datos, para acelerar el análisis y la provisión de productos de información a los usuarios.
- El uso de satélites pequeños, relativamente baratos ("Smallsats"), propiedad de un país o a veces una institución (universidad), en lugar de los sistemas actuales grandes y costosos.
- El uso de canales en los satélites de televisión comerciales, para la distribución de productos de información a los usuarios en las áreas remotas.

Conclusión: La tecnología de la teledetección ofrece una contribución valiosa al desarrollo marino-costero de Colombia, aportando información actualizada, completa y confiable, que apoya el manejo integrado y la toma de decisiones, apuntado a lograr niveles sostenibles de desarrollo y de producción de una manera eficaz y aprovechable.

Sin embargo sería buen considerar las siguientes recomendaciones para lograr el máximo aprovechamiento de estas tecnologías en Colombia:

- Fortalecer la capacitación en el uso de los datos de la teledetección en el contexto marino-costero.
- Capacitar científicos y técnicos en los principios de estas tecnologías, como una base para el desarrollo y la innovación.
- Promover la cooperación internacional, y además el intercambio de información, de experiencias, de metodologías y de tecnologías.
- Iniciar proyectos pilotos y proyectos de demostración.
- Desarrollar una política nacional de datos de teledetección para proteger los intereses del país.
- Incentivar los PYMES adoptar un papel en el proceso de generar información adecuada, en la forma de productos de datos especializados para los usuarios y sus aplicaciones.

Por: *Paul Geerders.*
Director Corporacion Biomunicipios.



EXPLORACION Y EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS

Información: Avenida Calle 26 No 68C – 61 Edificio Torre Central Oficina 501.

Tel: (571) 4273352 e mail: info@thorneloenergy.com - www.thorneloenergy.com

Bogotá D.C. – Colombia.