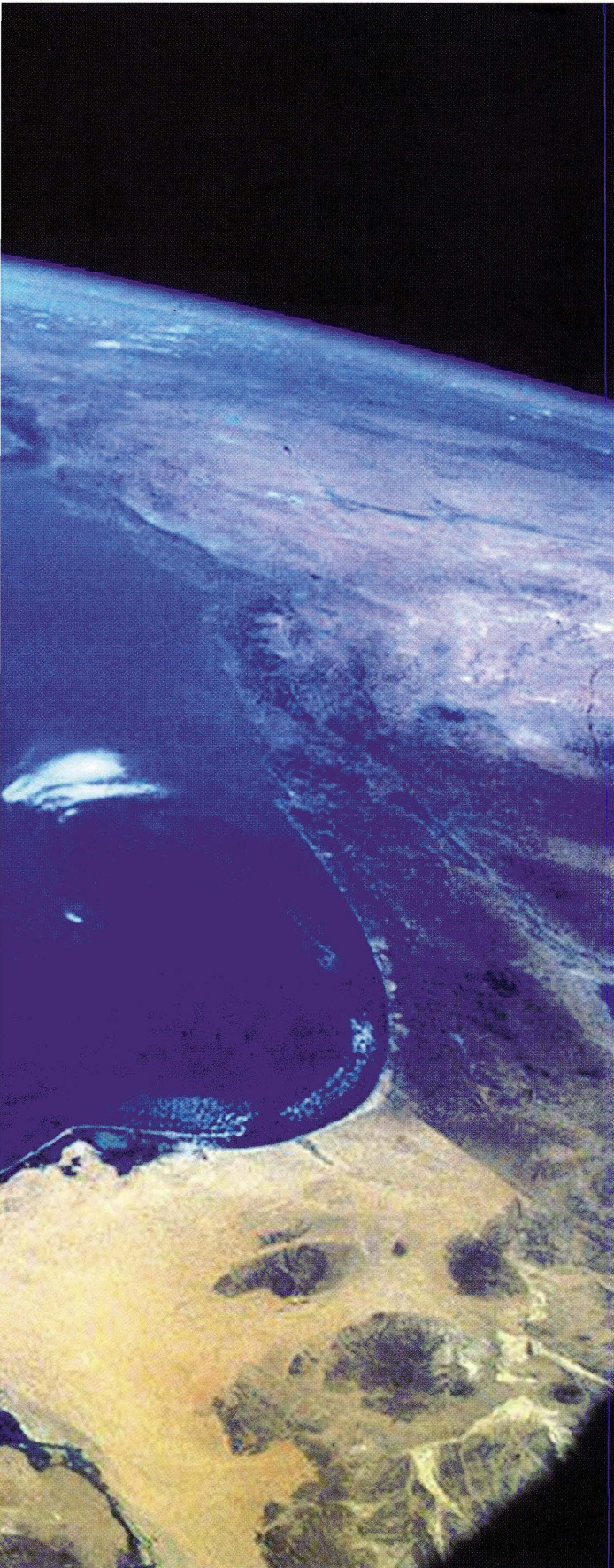


LA INGENIERÍA COLOMBIANA EN EL ESPACIO

La aplicación de la tecnología espacial en Colombia de manera integrada y eficiente a través de la gestión de una organización nacional y su comparación con otros países en desarrollo se discute como una introducción a la presentación de ejemplos reales y prácticos que aterrizan el uso de esta tecnología en las diferentes disciplinas de la ingeniería en nuestro país.

Por: JORGE ENRIQUE FRANCO*
Miembro de la Comisión de Geomática,
de la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI).



Se piensa que para la ingeniería colombiana son pocas las aplicaciones que puede tener para la vida práctica la creación de la Comisión Colombiana del Espacio. Al revés de lo que se piensa, la llegada de Colombia al espacio puede traer muchos cambios beneficiosos para la práctica de la Ingeniería que se practica en el país.

Muchos piensan, aún en entidades oficiales, que usar el espacio es tener una Nasa pequeña que pueda mandar costosos cohetes al espacio para hacer investigación básica que no le trae ningún beneficio inmediato al país y a la Ingeniería. Nada más lejos de la realidad.

En reunión en Rionegro (Antioquia) en el año 2003, se planteó la necesidad de tener una agencia o comisión del espacio que juntara los esfuerzos de todas las entidades para el uso del espacio en aras del beneficio nacional. No era concebible que diferentes entidades oficiales compraran la misma fotografía satelital 21 veces, como lo puso de presente la AEROCIVIL. Todos los esfuerzos de las entidades gubernamentales se hacían en forma independiente en parte debido a los celos de cada entidad sobre sus funciones.

Los directores de las cuatro agencias latinoamericanas, Brasil, Argentina, Chile y Perú, mostraron los logros de sus agencias. Lo más interesante fue la experiencia del Brasil, que tomó la decisión de cometer sus propios errores en el desarrollo espacial y no solamente comprar la tecnología de los ya desarrollados y depender de ellos para siempre, ya que se piden los servicios y casi nunca se hace transferencia de tecnología. El Brasil ya tiene un portal de lanzamiento de satélites de uso tecnológico y tiene cuatro en el espacio para monitoreo de incendios forestales, inundaciones, deforestación y otros. Se aliaron con la China para el desarrollo del acceso al espacio.

Quedó muy clara la necesidad de que los países trabajen en equipo para obtener mejores resultados conjuntos a través de una mayor inversión al sumar

Quedó muy clara la necesidad de que los países trabajen en equipo para obtener mejores resultados conjuntos.





Envisat satélite de ESA



Localización Presa Tres Gargantas, Francia



Deslizamientos en los Apeninos, Italia

los presupuestos locales. Se podría crear eventualmente una agencia o asociación como la ESA en la cual participan la mayoría de los países europeos y de la cual formarían parte todos los países de Latinoamérica.

Fue muy evidente en esa reunión y otras posteriores la necesidad de tener una entidad espacial en el país. El decreto 2442 de 2006 hizo realidad una situación que era urgente tomar para enfrentar el reto del espacio en el siglo XXI.

El siguiente problema para la Comisión del Espacio es como enfocar los problemas prácticos del país desde el espacio para venderle a Colombia la necesidad imprescindible de usar y desarrollar tecnologías espaciales para el desarrollo nacional.

Es bien sabido y está consignado en los planes de desarrollo del cuatrienio 2006-2010 y el plan a largo plazo del 2019, que el país está atrasado en por lo menos 25 años en el desarrollo de toda la infraestructura nacional.

Una gran contribución que podría hacer la Comisión Colombiana del Espacio al desarrollo de la ingeniería sería el de promover el uso de nuevas tecnologías de diseño de la infraestructura nacional. Se mencionan algunos que podrían tener un efecto importante a corto y mediano plazo. Algunas de estas aplicaciones todavía no están desarrolladas, pero ahí está el desafío para el país.



Caída de banca en carretera, Italia



Roboclímbler, Italia

Fuente: ESA – Agencia Europea del Espacio.

En la Ingeniería Civil se puede emplear en el diseño de carreteras y ferrocarriles, para una mejor localización sobre el terreno de la vía y escapar a fallas geológicas de las cuales adolecen muchas de nuestras carreteras. También se pueden hacer los estudios de nivelación, ya que desde el espacio se puede obtener altimetría con precisión de 1 cm.

Se puede hacer monitoreo de carreteras y ferrocarriles para detección a tiempo de deslizamientos de tierra y calzadas como ya se está haciendo con el proyecto Arno en Italia. Es necesario buscar la transferencia de tecnologías de control espacial como el Roboclímbler, máquina empleada en el control de deslizamiento de taludes, lo mismo en el control de máquinas de perforación de túneles para detectar rocas antes de que llegue la hoja de corte.

Otra aplicación es la localización de presas para embalses, para detectar fallas en geología y calcular dimensiones y costos de la obra. Igualmente, la localización del tendido de líneas de redes eléctricas desde el espacio. También la búsqueda de aguas subterráneas por medio de radar y fotografía multispectral. Se debe tener en cuenta que el radar de un satélite puede enviar y recibir el eco de cerca de 1800 ondas por segundo, para obtener promedios.

En la Ingeniería de Petróleos se pueden investigar superficies con infrarrojo, antes de usar ondas sonoras para localizar bolsas de

petróleo o gas. La localización de oleoductos y gasoductos en terrenos adecuados se puede hacer desde el espacio.

En Ingeniería Agrícola se tienen aplicaciones para agricultura de precisión para determinar sobre planos logrados desde el espacio de acuerdo a la clase de suelos, la cantidad matas a sembrar de la manera más económica. Ya se está aplicando en Argentina para el sembrado de trigo y en Brasil para el café. En Colombia se podría aplicar en sembrados de caña y palma africana para la producción de biocombustibles.

En Ingeniería de Tránsito hay varias aplicaciones tales como el control de vehículos, distribución de despachos y control de velocidades como se hace en TransMilenio. Esto se podría ampliar para los buses locales e intermunicipales.

El seguimiento por seguridad, de camiones de carga, lo mismo el control de estos en las colas de cargue y descargue en los puertos. El pago virtual de peajes en carreteras y ciudades como en el proyecto Armas de Portugal. En una ciudad se puede hacer el ruteo eficiente de vehículos de emergencia como los de bomberos y ambulancias. A los conductores de vehículos privados, con el equipo adecuado, se les puede avisar de accidentes y trancones para que cambien la ruta hacia su destino.

En ingeniería Ambiental las aplicaciones son múltiples. Desde el espacio se pueden

Es necesario
buscar la
transferencia
de tecnologías
de control
espacial.

Volcán Etna en Italia



Tala de árboles, España

monitorear los parques nacionales para prevenir desmonte, invasiones y sembrados ilegales, lo mismo en áreas boscosas y de conservación ambiental, por medio de la elaboración de mapas comparativos en diferentes épocas del año. En todo el territorio nacional se pueden detectar incendios forestales y planear el proceso de control del fuego (proyecto de camiones de cercanía). En el verano anterior fueron muchos y devastadores los incendios de bosques naturales y páramos.

El crecimiento de ríos para detectar y controlar inundaciones extemporáneas o estacionales, ya está empezando su aplicación en la amazonía brasilera. Es posible monitorear el crecimiento de islas para evitar invasiones y pérdida de territorio en zonas fronterizas o



en lugares como las Islas del Rosario. Monitoreo de volcanes, picos nevados y represas para evitar inundaciones y catástrofes como la del nevado del Ruiz en la tragedia de Armero (Tolima).

Se pueden detectar ondas sísmicas para alerta temprana de terremotos y también de posibles explosiones volcánicas como el proyecto del volcán Etna en Italia. Es bien importante la detección de gases de calentamiento global de efecto invernadero, como dióxido de carbono, metano y otros, que hace el satélite Envisat de la agencia europea ESA.

En Ingeniería de Comunicaciones, ya se tienen varias aplicaciones en telecomunicaciones, TV, Internet y teléfonos satelitales. Con un mejor desarrollo de estas tecnologías se habría

podido evitar proyectos como el de telefonía rural que quedó obsoleta con la llegada del celular.

En Planeación Urbana se puede monitorear el crecimiento de ciudades para evitar el crecimiento desbordado y la defensa de la herencia cultural como en Cartagena. El deterioro de algunas zonas del área urbana es detectable para tomar medidas de conservación o mejoramiento. Monitoreo de aeropuertos para evitar invasiones humanas y de basuras que pongan en peligro las actividades aéreas tal como sucede en Cartagena con los barrios de invasión y en Barranquilla con las aves carroñeras.

El campo educativo está abierto para crearle a los estudiantes el interés en los asuntos espaciales tal como sucedió con el lanzamiento del primer pico satélite colombiano tipo cubesat, el Libertad I de la Universidad Sergio Arboleda. Esta es una de las actividades que debe promover la Comisión del Espacio en las facultades de ingeniería de las universidades colombianas.

La unión de la ingeniería y la medicina se puede dar en programas de telemedicina en áreas lejanas, para evitar tragedias como la de los niños que murieron de inanición en el Chocó.

No todas las aplicaciones se hacen desde el espacio, algunas se pueden hacer a niveles más bajos desde aviones o helicópteros como lo hace el Instituto Geográfico para cartografía. Aunque desde el espacio se podría obtener más precisión y en tres dimensiones. Algún aficionado indicaba que diseño de carreteras se podría hacer desde parapentes.

De las posibles aplicaciones anteriores, la Comisión Colombiana del Espacio debe escoger por prioridades cuales son las de mayor interés para el desarrollo del país y de la ingeniería colombiana. Colciencias debe ayudar a financiar los proyectos que se determinen con las otras entidades de la Comisión para la aplicación práctica de las ciencias espaciales.

No se necesita inicialmente hacer costosas inversiones en cohetes y satélites, es mejor hacer uniones con los vecinos para conseguir un resultado conveniente para todos.

No hay que olvidar que país que no vaya al espacio en el siglo XXI está destinado para siempre a permanecer en el subdesarrollo.

Para monitoreo de aeropuertos con el fin de evitar invasiones humanas y de basuras que pongan en peligro las actividades aéreas.