

AVANCES

SOBRE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS ESPACIALES EN COLOMBIA

El conocimiento del espacio aborda diversas teorías y técnicas que se integran en lo que se denomina la ciencia y la tecnología espacial, las cuáles, en la época actual son decisivas para avanzar en el desarrollo económico, social, ambiental y cultural de cualquier país.

Iván Darío Gómez Guzmán
Director General del IGAC¹
Secretario Ejecutivo de la CCE²

En Colombia, el Gobierno Nacional y diversas entidades académicas y privadas han logrado, en los últimos años, un notable avance en el uso de las tecnologías espaciales como fuente de información sobre el territorio y como mecanismo de comunicación en el ámbito de la globalización.

En Colombia, el Gobierno Nacional y diversas entidades académicas y privadas han logrado, en los últimos años, un notable avance en el uso de las tecnologías espaciales como fuente de información sobre el territorio y como mecanismo de comunicación en el ámbito de la globalización.

Considerando que la información sobre el espacio y las tecnologías asociadas son cada vez más accesibles, es evidente que en nuestro país las instituciones y los especialistas en temas de investigación y desarrollo geoespaciales, telecomunicaciones, observación de la tierra, geoposicionamiento global y física, entre otros temas, han incrementado la capacidad para desarrollar aplicaciones y compartir información y conocimiento, lo cual ha impulsado la conformación de la Comisión Colombiana del Espacio - CCE.

El presente artículo plantea las estrategias de la Comisión Colombiana del Espacio, como organización coordinadora responsable de establecer las políticas e implementar los programas nacionales de desarrollo en los temas espaciales. De igual forma, se presentan las principales actividades realizadas por la Comisión Colombiana del Espacio - CCE y sus grupos de trabajo, en cumplimiento del Plan de Acción en Tecnologías Geoespaciales, propuesto para desarrollarse, en el futuro cercano, en el país.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones que sobre el espacio motivó la guerra fría, posterior a la segunda guerra mundial, permitieron hacer asombrosos descubrimientos sobre la física del espacio, que hoy son aplicados para solucionar problemas y satisfacer necesidades humanas.

Más allá de la atmósfera surgen nuevas oportunidades en cuanto al uso de los sistemas de satélites, los cuales, en la actualidad se utilizan en el monitoreo de los usos del suelo, las previsiones meteorológicas, el estudio de cambios climáticos, el transporte terrestre, la navegación marítima, fluvial y aérea, las telecomunicaciones, la gestión de recursos naturales, la prevención y atención de desastres y la prestación de servicios de educación, salud y de seguridad ciudadana, entre muchos otros.

Estas aplicaciones de la tecnología espacial permiten valorar su utilización en la solución de aspectos estratégicos de la realidad nacional, con lo cual se demuestra que la temática geoespacial no sólo debe ser materia de estudio de instituciones científicas que exploran el espacio, sino que debe involucrar a diferentes actores del desarrollo del país. De acuerdo con lo anterior, diversas entidades del Estado y la academia han planteado la importancia de lograr una mayor apropiación de estas tecnologías, con el fin de incrementar la productividad, la eficiencia y la competitividad en los diferentes sectores de la sociedad, mediante la utilización de la información proveniente del geoespacio.

Fotografía de
larga exposición
de arreglo de
estrellas,

FOTO: STOCKEXPERT.

1 IGAC - Instituto
Geográfico Agustín
Codazzi
(<http://www.igac.gov.co>)

2 CCE - Comisión
Colombiana del Espacio
(<http://www.cce.gov.co>)

La CCE tiene como finalidad optimizar la contribución de las ciencias y las tecnologías espaciales al desarrollo social, económico y cultural de Colombia.

La necesidad de establecer mecanismos que permitan orientar la ejecución de una política nacional para el desarrollo y la utilización de las tecnologías espaciales, así como la coordinación de los planes y programas que desarrollen esta política, motivaron la creación de la Comisión Colombiana del Espacio - CCE, mediante el Decreto 2442 de 2006.

La información generada durante años por los integrantes de la Comisión: los Ministerios de Relaciones Exteriores, Defensa Nacional, Agricultura y Desarrollo Rural, Educación Nacional, Comunicaciones, del Interior y de Justicia y Transporte, la Fuerza Aérea Colombiana y las Direcciones del Departamento Nacional de Planeación, la Aeronáutica Civil, el Ideam, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Colciencias y Acción Social; enlazados en una sola plataforma tecnológica permite a los usuarios desde sus computadores, consultar diferentes niveles de información geográfica y geoespacial existente en el país.

En este contexto, la Comisión Colombiana del Espacio avanza en temáticas como las telecomunicaciones, la navegación satelital, la observación de la tierra, la astronomía, la astronáutica y la medicina aeroespacial. La articulación de estos proyectos técnicos se realiza mediante el establecimiento de programas de gestión del conocimiento y la investigación, la formulación de políticas y asuntos legales y la consolidación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE, los cuales se proponen como estrategias de orden transversal para promover la conformación de redes de

información e innovación en el campo de las ciencias y tecnologías geoespaciales.

AVANCES DE LA COMISIÓN COLOMBIANA DEL ESPACIO

La Comisión Colombiana del Espacio tiene como finalidad optimizar la contribución de las ciencias y las tecnologías espaciales al desarrollo social, económico, ambiental y cultural de Colombia, mediante su aplicación para la solución de problemas nacionales, el fortalecimiento de los sectores estatal, académico y productivo y así alcanzar un desarrollo sostenible y avanzar en la competitividad del país¹.

Bajo esta línea, la Comisión Colombiana del Espacio - CCE, ha establecido grupos de trabajo (Figura 1) para desarrollar las estrategias que permiten orientar las políticas nacionales hacia proyectos innovadores, desarrollos tecnológicos de fácil aplicabilidad y la formación y capacitación de profesionales usuarios y generadores de información geoespacial, mediante el uso de tecnologías satelitales y de comunicaciones.

Asuntos Políticos y Legales

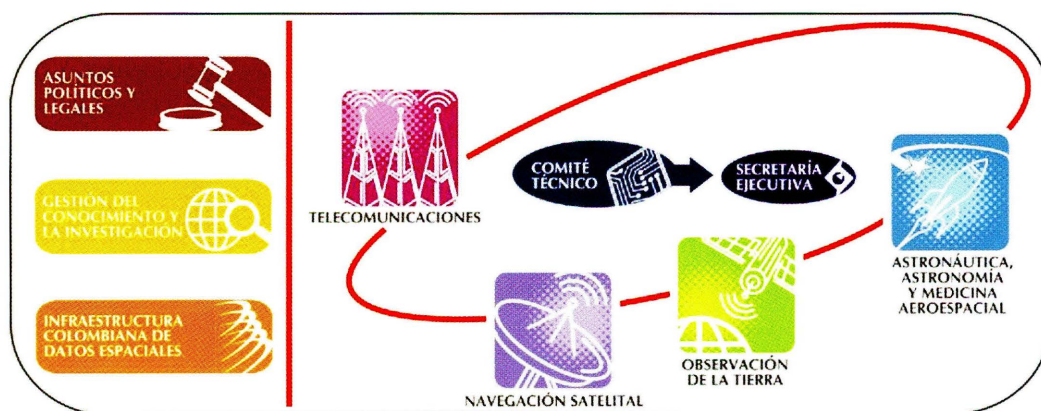
Este grupo de trabajo está coordinado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y tiene como objetivo principal "Elevar el nivel de desarrollo del país en los campos de las ciencias y las tecnologías espaciales y establecer normas claras que regulen las actividades espaciales"².

Como resultado de la gestión de este grupo, se elaboró el documento de Lineamientos de

1 Acuerdo N° 4 - Plan de Acción de la Comisión Colombiana del Espacio

2 Acuerdo N° 3 - Lineamientos de la Política Nacional de Asuntos Espaciales

Figura 1. Grupos de Trabajo de la Comisión Colombiana del Espacio



La Figura 1 Las estrategias y metas fueron formuladas en el Plan de Acción 2007-2010 de la Comisión Colombiana del Espacio. A continuación se presentan los avances y resultados por cada grupo, para el primer semestre de 2007.



Es oportuno resaltar que nuestro país ha logrado un rol de liderazgo en el contexto internacional, ya que a través de la Embajada de Colombia en Viena, se ejerce la Presidencia de COPUOS.

FOTO: STOCKXPRT.

Política Nacional de Información Geográfica³ que define el marco de trabajo para la producción, acceso y uso de información geoespacial en Colombia, en el contexto de la consolidación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), la cual cuenta con el respaldo de las principales entidades productoras y usuarias de información geográfica.

En consecuencia las entidades del orden regional y local reconocen la importancia de la información geoespacial como herramienta básica para resolver problemas complejos de planificación y gestión en:

- ▶ La formulación y seguimiento de los planes de desarrollo económico y social;
- ▶ El ordenamiento y el desarrollo territorial;
- ▶ La prevención y atención de desastres;
- ▶ La defensa de la soberanía nacional;
- ▶ La planificación y gestión del desarrollo sectorial;
- ▶ La planificación y construcción de proyectos de infraestructura, y;
- ▶ La protección del ambiente y los recursos naturales, entre otros.

De otra parte, en el 50° Período de la Asamblea del Comité de las Naciones Unidas sobre el Uso Pacífico del Espacio Exterior - COPUOS⁴, la delegación de Colombia participó activa-

mente y se pronunció sobre los informes de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos y de la Subcomisión Técnica y Científica.

La Delegación, en el informe que presentó a la Subcomisión de Asuntos Jurídicos, reiteró la posición de Colombia sobre la utilización de la órbita geoestacionaria, en cuanto a que esta órbita es un recurso natural limitado y con riesgo de saturación, requiriéndose de una jurisdicción especial que propenda por el uso racional y equitativo del mismo. La Delegación de Colombia presentó los principales planteamientos nacionales en materia de política espacial, en particular nuestra posición sobre la Órbita Geoestacionaria. El tema se incluyó en los informes de la Subcomisión, así como las declaraciones de apoyo de Indonesia, Tailandia y Ecuador.

En conjunto con la Delegación de Chile se propusieron las bases para la plataforma de análisis en la Subcomisión sobre la utilización de las imágenes de observación de la tierra para el monitoreo y control del cambio climático. En cuanto al tema de desechos espaciales, la Subcomisión aceptó las guías de conducta previstas por la Asamblea General de Naciones Unidas, para la reducción de riesgos de interferencias y menor congestión de la órbita geoestacionaria.

Es oportuno resaltar que nuestro país ha logrado un rol de liderazgo en el contexto

³ Propuesta de documento Conpes - Lineamientos para consolidar la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE

⁴ COPUOS - United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space



FOTO: STOCKXPERT.

internacional, ya que a través de la Embajada de Colombia en Viena, se ejercerá la Presidencia de COPUOS durante el período 2008 – 2009.

Como parte de las acciones de este grupo, se plantea la necesidad de fortalecer los vínculos con América Latina a través de Acuerdos Bilaterales de Cooperación Espacial, en principio con Argentina y Brasil. Así mismo, se avanza en el proceso de estudio de los cinco Tratados Internacionales que regulan las gestiones y la interacción internacional en cuanto al tema del espacio ultraterrestre⁵:

- 1) Principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes (1966, 1967).
- 2) Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre (1967, 1968).
- 3) Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales (1971, 1972).
- 4) Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre (1974, 1976).
- 5) Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes (1979, 1984).

A través de coordinaciones interinstitucionales se analizará la conveniencia técnica, jurídica y política de la adopción de estos instrumentos.

Como apoyo a la gestión del Grupo de Navegación Satelital se están analizando los esquemas de acercamiento con el Departamento de Estado de Estados Unidos, la Agencia Espacial Europea y la Agencia Espacial Rusa, para trabajar con los Sistemas Globales de Navegación Satelital GPS, GALILEO y GLO-NASS, respectivamente.

Desde el punto de vista de la gestión a escala nacional, se ha avanzado en el esquema de formulación de políticas y normas que apoyan los programas de apropiación de tecnologías por parte de los diferentes grupos de trabajo. Como resultado de ello se propuso un procedimiento y se identificaron los temas estratégicos de la Comisión Colombiana del Espacio.

Telecomunicaciones

El Ministerio de Comunicaciones coordina los programas estratégicos del país en esta materia y ha formulado como objetivo fundamental del grupo: “Todos los colombianos conectados - Inclusión Digital”, mediante el uso directo e indirecto de las tecnologías espaciales de telecomunicaciones y los productos, servicios y aplicaciones derivados de estas tecnologías.

Con el fin de continuar con la ejecución de proyectos sociales de conectividad en sitios remotos y en zonas aisladas del país que requieren, en su mayoría, el uso de redes satelitales de telecomunicaciones, se inició una nueva fase del programa COMPARTEL Banda Ancha.

Como resultado del trabajo de este Ministerio, se creó un grupo de expertos para revisar los puntos más neurálgicos del programa, incluyendo el tema del segmento satelital. Se está dando inicio al estudio de cadena de valor de Internet, que enfatiza el análisis del Mercado satelital y de Fibra Óptica. De igual forma se encuentran en análisis ante el Comité Andino de Autoridades de Telecomunicaciones-CAATEL las iniciativas para convenios y gestiones compartidas, con el fin de garantizar alianzas regionales para adquisición del segmento espacial y la búsqueda de un marco legislativo regional común.

Teniendo en cuenta la realidad del sector de telecomunicaciones por satélite, se está realizando un análisis de otros países y de los criterios prioritarios para su utilización, entre los que se encuentran los servicios públicos, la atención de desastres y la seguridad nacional, además de la integración de servicios de radio-

⁵ Se indican entre paréntesis el año de aprobación y el año de entrada en vigor de los Tratados

difusión y móviles por satélite. De igual forma se hace una revisión con la Comisión Nacional de Televisión para el uso satelital.

En el proceso de uso del espectro de redes satelitales, es necesario revisar la normatividad existente, para lo cual, en conjunto con las entidades de la Comisión Colombiana del Espacio se debe revisar la agenda de la Conferencia Mundial de Telecomunicaciones CMR07, de la Unión Internacional de Telecomunicaciones -UIT, teniendo en cuenta cada uno de los puntos de interés de las entidades.

Navegación Satelital

La Aeronáutica Civil como entidad coordinadora del grupo de Navegación Satelital ha propuesto el objetivo de “Implementar, poner en marcha y aplicar las tecnologías satelitales en la navegación terrestre, aérea, fluvial y marítima, en la seguridad de las personas, la industria y el comercio”.

Como resultado de su gestión, se presentó la solicitud de estudio para formular el Plan Nacional de Navegación Satelital a diversas instituciones internacionales de cooperación para su financiamiento, entre ellas a la Agencia Espacial Rusa – GSA y a la TDA⁶. En primera instancia, se propuso una visita de un delegado de la TDA para Latinoamérica, con el fin de

tratar el tema de manera más detallada.

Desde el enfoque de coordinación interinstitucional en esta temática, se ha identificado la necesidad de realizar un trabajo conjunto con el Ministerio de Comunicaciones en cuanto a la normatización y la protección de las bandas asignadas al Sistema Satelital de Radionavegación - RNSS⁷, con el fin de establecer el aseguramiento de capacidad para su vigilancia y protección, la regulación y los procedimientos, entre otros. Así mismo, se requiere la coordinación con las Fuerzas Armadas para el equipamiento y la creación de capacidad de reacción para la detección y neutralización de interferencias voluntarias e involuntarias a los Sistemas de Navegación Satelital.

Como estrategia de divulgación en el ámbito internacional, en junio de 2008, en el marco de la Feria Aeronáutica, se llevará a cabo el Seminario Regional sobre Sistemas Globales de Navegación Satelital – GNSS⁸, en coordinación con la V Conferencia Espacial de las Américas – V CEA y la Oficina de las Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior - OOSA⁹.

Desde el punto de vista académico, se identificó que existen carencias en programas de formación en las modalidades de pregrado y postgrado en Navegación Satelital, situación que limita la investigación e implementación

En junio de 2008, se llevará a cabo el Seminario Regional sobre Sistemas Globales de Navegación Satelital.

6 TDA - Trade Development Agency

7 RNSS - Radio Navigation Satellite System

8 GNSS - Global Navigation Satellite System

9 OOSA - United Nations Office for Outer Space Affairs

Telescopios del observatorio Mauna Kea en Hawaii

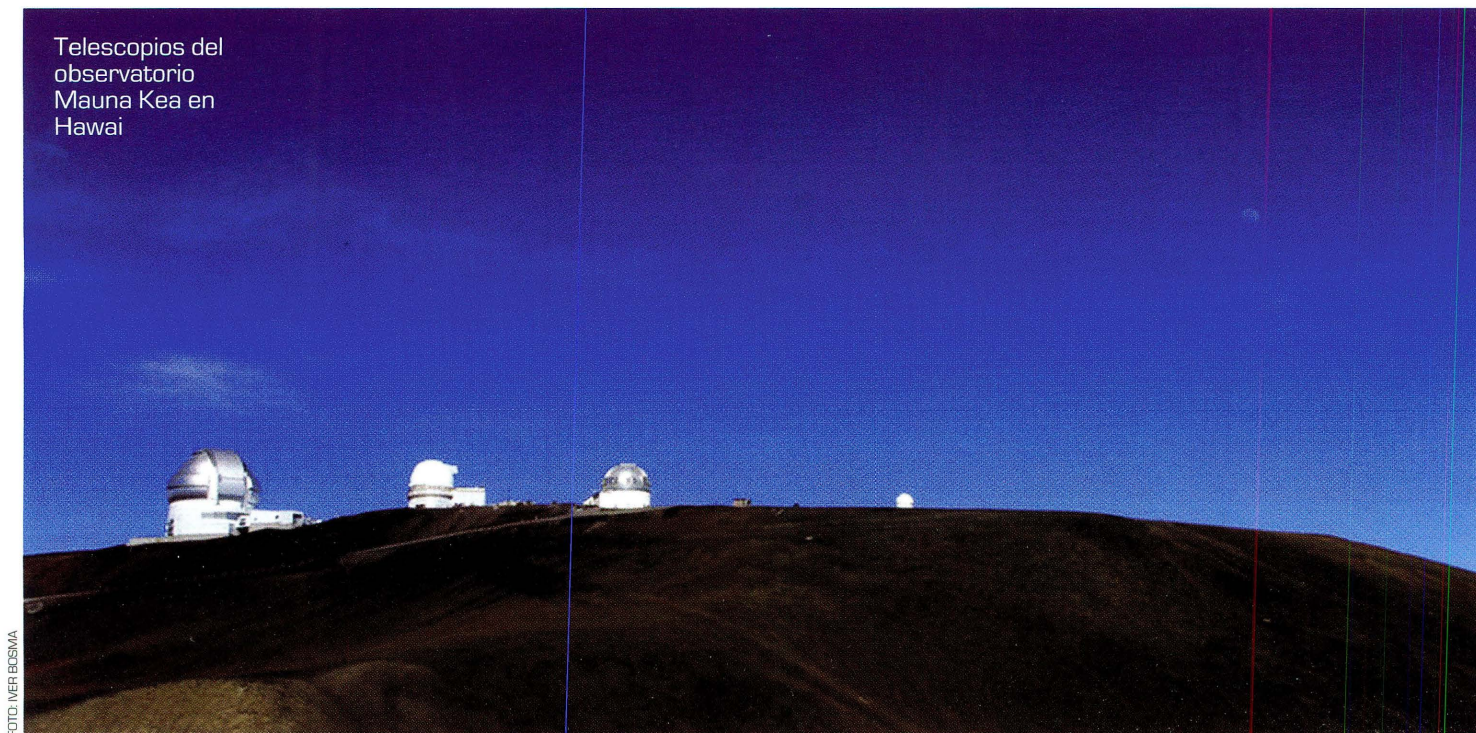


FOTO: IBER BCSMA

Entre los principales proyectos de observación de la tierra, se destacan la implementación del Banco Nacional de Imágenes - BNI.

de proyectos de aplicación de estas tecnologías. Como solución a esta situación, se están coordinando acciones con la Universidad San Buenaventura, con el fin de llevar a cabo un programa de especialización, garantizando la vinculación del sector académico a la gestión de la CCE. Adicionalmente, se avanza en el establecimiento de un convenio con el Instituto Mario Boella de Italia, para realizar un Diplomado en Navegación Satelital y la implementación de un laboratorio de soporte a estas actividades en el país.

Como parte de la estrategia para aunar esfuerzos e inversiones de manera interinstitucional e intersectorial en la implementación y uso de Sistemas de Navegación Satelital, la Aeronáutica Civil realizó una encuesta sobre conocimiento, planes, inversión y utilización de tecnologías de navegación satelital y se realizaron charlas de sensibilización a diferentes instituciones interesadas en desarrollar aplicaciones de GNSS, tales como el Instituto Nacional de Vías - INVIAS.

Observación de la Tierra

Con el fin de aplicar las tecnologías espaciales de observación de la tierra para mejorar el conocimiento del territorio y contribuir a la

seguridad y el desarrollo sostenible de Colombia, el IDEAM, en su calidad de coordinador del Grupo, avanza con la colaboración del IGAC, en la elaboración de un diagnóstico sobre el uso y las aplicaciones de las tecnologías de observación de la tierra, en el cual se incorporaron aspectos relevantes como las políticas nacionales de manejo geoespacial, la tipología de los usuarios nacionales, los mecanismos para la obtención de los datos de sensores remotos espaciales, algunos aspectos sobre las necesidades en materia de información geográfica y los beneficios de la utilización de las tecnologías espaciales.

De igual forma, se plantean los principales proyectos nacionales que utilizan la tecnología espacial, retomando los resultados de estudios previos adelantados por el IGAC en el marco del proyecto “Mejora de los Sistemas de Cartografía del Territorio Colombiano”.

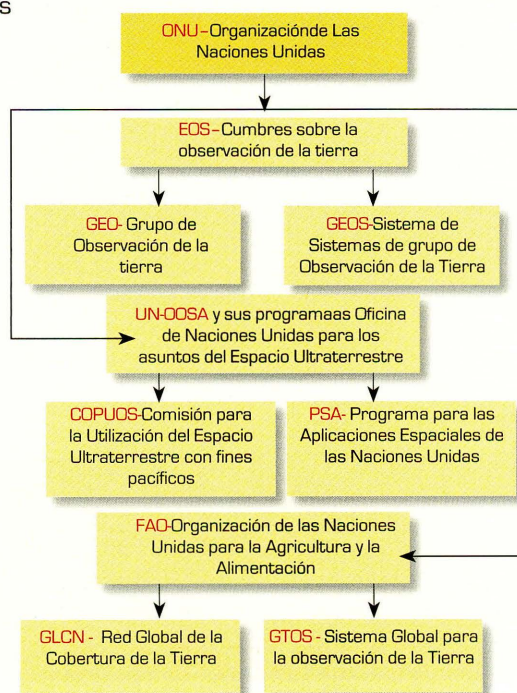
En cuanto al tema de la formulación de las políticas mundiales para la observación de la tierra, se concluye sobre la importancia de afianzar el establecimiento de estrategias que respondan a diversas necesidades estatales, debido a que este tema es de importancia para la humanidad.

Con el fin de establecer parámetros claves para la gestión y desarrollo de los programas de tele-observación, existen diversas instancias internacionales encargadas de definir las políticas, programas y proyectos e impulsar el uso de sensores remotos. Estos mecanismos contribuyen a la implementación de las aplicaciones de las tecnologías satelitales como soporte al desarrollo sostenible. La Figura 2 muestra la interacción entre los organismos relacionados con esta temática, cuyos lineamientos involucran los avances de las Cumbres, los Grupos y las Agencias de Observación de la Tierra.

Aprovechando las experiencias y resultados del IGAC en el tema de aplicaciones de la información proveniente de los sensores de observación de la Tierra, a través del CIAF¹⁰ se desarrollan aplicaciones de la información proveniente de los sensores de observación de la tierra y se llevan a cabo programas de formación que permiten ampliar los conocimientos de técnicos y profesionales en el país y la región. Estos proyectos permiten generar una mayor conciencia sobre la importancia del uso de las tecnologías satelitales para la producción y levantamiento de información geográfica y la generación de cartografía básica

10 CIAF - Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (dependencia del IGAC)

Figura 2. Organismos internacionales relacionados con aplicaciones de la Observación de la Tierra



y temática, con el fin de gestionar, manejar y planificar eficiente y eficazmente los recursos naturales del país.

En el proceso de generación de capacidades en materia de ciencia y tecnología, el IGAC ha realizado 45 cursos en percepción remota, sistemas de información geográfica, fotogrametría digital y otras temáticas relacionadas con la gestión de información geoespacial. A la fecha, 1016 estudiantes se han beneficiado de estos cursos, para lo cual se gestionaron 7 becas en 3 cursos cortos con la Agencia Española de Cooperación y el Instituto Geográfico Nacional de España. De igual forma, se ofrecieron 328 becas en cursos cortos, en el marco del convenio de cooperación con la Unión Europea, para la Mejora de los Sistemas de Cartografía del Territorio Colombiano.

Adicionalmente, se avanza en la creación de un programa de Maestría en Sensoramiento Remoto, bajo la modalidad presencial, para lo cual se elaboró una propuesta de trabajo que involucra los objetivos, la infraestructura tecnológica, la base de conocimientos requerida y la estructura curricular para implementar este programa de formación avanzada, en convenio con una Universidad del país.

Con el propósito de integrar los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para la solución de problemas nacionales, se está conformando un banco de proyectos de investigación en el tema de observación de la tierra, el cual incluye un inventario de proyectos institucionales y sectoriales que se encuentran en ejecución.

Entre los principales proyectos de observación de la tierra, se destacan: la implementación del Banco Nacional de Imágenes - BNI, como mecanismo de consulta de las imágenes de sensores remotos que poseen diversas instituciones; el programa de monitoreo de Ecosistemas que ha generado una serie de documentos y boletines con pronósticos y alertas sobre eventos naturales; y la adopción de la metodología para Clasificación de la Cobertura de la Tierra - Corine Land Cover. Todos estos proyectos tienen una característica fundamental: su éxito se ha basado en el trabajo conjunto de diversas entidades nacionales que tienen competencia en la generación de información geoespacial básica como soporte al fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental.

Astronáutica, Astronomía y Medicina Aeroespacial



FOTO: STOCKEXPERT.

Antena satelital de televisión.

Con el objetivo de promover e impulsar acciones y proyectos en las áreas de Astronomía, Astronáutica y Medicina Aeroespacial para contribuir al desarrollo sostenible de Colombia, la Fuerza Aérea Colombiana - FAC, líder del grupo, formuló el plan nacional de acción en esta temática y realiza diversas acciones parar su implementación.

El compromiso de esta entidad con el desarrollo de la CCE se materializa con la creación del Comité de Asuntos Espaciales de la Fuerza Aérea Colombiana, mediante resolución 126 del 7 de marzo de 2007. Este Comité actúa como órgano de consulta, coordinación, orientación y planificación. Se encarga de conducir la ejecución de la política institucional para el desarrollo y aplicación de las tecnologías espaciales. Además, coordina la elaboración de planes y programas trabajando de la mano con entidades de educación superior a nivel nacional encargadas del tema de Astronomía y Medicina Aeroespacial, mediante la realización de un diagnóstico de especialistas que trabajan en este tópico.

Entre los principales resultados en el tema de fortalecimiento y formación del talento humano, se elaboraron y presentaron propuestas a entidades de educación superior como la Universidad Nacional, con el fin de estructurar un programa de Maestría en Ingeniería Astronáutica, tomando como base un documento de consulta del Instituto Tecnológico de Aeronáuti-

Como líder del grupo, Colciencias elaboró la base de datos de expertos para aplicación de la CCE.

ca de Brasil y la Academia de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAFA). De igual forma, se realizaron gestiones con la Universidad del Valle, la Universidad Autónoma de Occidente y la Universidad San Buenaventura.

En el marco de la estrategia para la aplicación de las ciencias y las tecnologías espaciales, la transferencia de tecnología en el desarrollo y utilización de satélites, la FAC inició el proceso de creación de un banco de proyectos operativo, en el tema espacial, en el cual se han inscrito proyectos tan importantes como la implementación de un cohete táctico colombiano, la plataforma de lanzamiento de satélites de órbita baja y el diseño y construcción de dirigibles para comunicaciones y observación de la tierra, entre otros.

Gestión del Conocimiento y la Investigación

Con el objetivo de coordinar, promover y consolidar acciones e instrumentos tendientes a incrementar el nivel de investigación, generación y gestión de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación en temáticas espaciales, Colciencias coordina este grupo de la CCE.

En coordinación con las entidades de la Comisión, se elaboró un cuestionario de evaluación del nivel de conocimiento y desarrollo de ciencia y tecnología en asuntos espaciales que se envió a las instituciones del sector académico. El análisis de los resultados de esta consulta, será utilizado para reconocer el nivel de conocimiento y avance en proyectos de tecnología espacial, con el fin de establecer redes temáticas de desarrollo tecnológico, a nivel nacional.

Se elaboró la base de datos de expertos con el fin de realizar la difusión de información, la cual permite identificar los individuos y grupos encargados de trabajar en el tema espacial, así como establecer los mecanismos para su vinculación a los proyectos y grupos de la CCE. Así mismo, se realizó la recolección de los trabajos y publicaciones, entre los que se encuentran la Revista de la Comisión Colombiana del Espacio¹¹ y el programa de televisión emitido en múltiples oportunidades por el Canal Institucional y diversos canales regionales.

Sobre la base del reconocimiento de las capacidades nacionales y el potencial de trabajo en asuntos espaciales, se planea identificar los contactos claves para establecer relaciones de cooperación con grupos de investigación extranjeros,

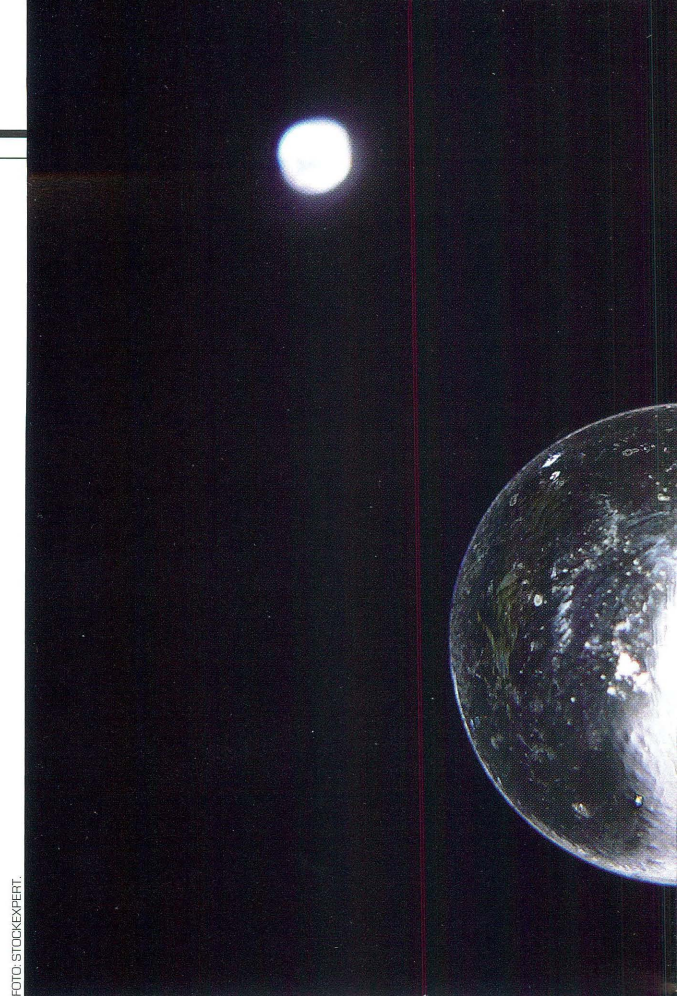


FOTO: STOCKEXPERT.

interesados en colaborar con el nuevo desarrollo de tecnologías espaciales en Colombia.

Con el fin de establecer el marco de operación para impulsar el fortalecimiento de la base de conocimientos espaciales, se está realizando un proceso de identificación de las necesidades de formación a nivel básico y superior. Esta información será compartida con los diferentes grupos de trabajo de la Comisión, con el fin de que se avance en el establecimiento de programas de formación y entrenamiento en las diferentes líneas temáticas.

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE

Este grupo se conformó con el propósito de aunar esfuerzos institucionales en torno a la organización y suministro de productos y servicios derivados de las tecnologías espaciales, para la consolidación, la producción y masificación del uso de información geográfica fundamental para el desarrollo del país. El IGAC como Coordinador Nacional de la ICDE mantiene contactos y conversaciones que han permitido el establecimiento de convenios de cooperación interinstitucional. Dichos convenios se enfocan a establecer proyectos de investigación y desarrollo, formación y cooperación técnica, con el fin de definir las necesidades en

11 IGAC. Revista Análisis Geográficos No. 35 - Edición Especial: Comisión Colombiana del Espacio

Diodo emisor
de luz. Viktors
Kozers



materia de estándares, políticas de información geográfica y mecanismos de acceso e intercambio de información georreferenciada.

Como parte de la estrategia de incrementar la producción de información geográfica, se diseñó una matriz para el levantamiento de requerimientos en materia de Datos Fundamentales, la cual permitirá obtener información para formular el Plan Nacional de Producción de Información Geográfica. Se actualizó el modelo de gestión de información geográfica, que se enfoca en la publicación de servicios y productos a través de Internet.

En cuanto al tema de estándares de información geográfica, en el marco del Comité de Normalización 028 de Icontec¹², se conformaron cuatro grupos de trabajo para Catalogación de Objetos Geográficos, Metadatos Geográficos, Especificaciones Técnicas y Calidad de Información Geográfica, con la participación de 32 entidades. Se han realizado dos reuniones plenarias, 18 reuniones de grupo y un taller de nivelación de conocimientos.

En el tema de metadatos geográficos, se estableció un convenio con la ANH¹³ para la actualización de sus bases de datos a los nuevos sistemas de catálogo y documentación.

De otra parte, se han realizado reuniones, talleres y acuerdos para la implementación

de estándares de gestión documental con el IDEAM¹⁴. Igualmente, se efectuaron reuniones de acercamiento con la ANH y la UPME¹⁵, con el fin de establecer un convenio para la gestión de información y el fortalecimiento de la ICDE en el sector de hidrocarburos.

Se acordó la instalación y adecuación del Sistema Web de Administración de Metadatos Geográficos del IGAC - SWAMI v.2 en la ANH y el IDEAM. A la fecha se realizaron levantamientos de requerimientos preliminares y diagnósticos a la información y los metadatos existentes en las entidades mencionadas.

En lo que se refiere al fortalecimiento del Geoportal de Colombia como mecanismo de interacción de la ICDE, se diseñaron nuevas facilidades para disposición de los productos cartográficos de cubrimiento nacional como el visor de productos estáticos de Mapas de Colombia para la consulta de la cartografía básica oficial a escala 1:100,000. Se incorporó el servicio de consulta de las imágenes SPOT del Banco Nacional de Imágenes, las cuales están disponibles para las instituciones públicas.

Se vincularon servicios en línea del IDEAM para mapas de clima y ecosistemas. Se realizaron gestiones con el Sistema de Información Regional del Eje Cafetero – SIR para su vinculación a la ICDE, cuya participación abre paso a la participación activa de las regiones en esta iniciativa nacional.

Con el fin de avanzar en el fortalecimiento institucional en tecnologías geoespaciales, se diseñó el plan de capacitación para las regiones en temas de cartografía digital, sistemas de información geográfica, estándares, gestión documental y servicios de información geográfica en línea. A la fecha, se llevaron a cabo 10 cursos en diferentes ciudades del país, como: Ibagué, Cali, Manizales, Villavicencio y Armenia, entre otras, contando con la participación de más de 100 funcionarios de instituciones públicas y universidades.

Con el fin de promover el conocimiento y entendimiento de la ICDE, se desarrollaron contenidos virtuales que serán dispuestos en línea a través del Telecentro Regional en Tecnologías Geoespaciales. Se realizaron visitas técnicas a entidades territoriales donde se plantean los conceptos y beneficios de la ICDE y se analizan las necesidades particulares de las mismas. Como parte de la divulgación en las entidades nacionales, se han entregado documentación y videos explicativos de los Geoportales.

12 Icontec - Instituto Colombiano de Normas Técnicas

13 ANH - Agencia Nacional de Hidrocarburos

14 IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

15 UPME - Unidad de Planeación Minero-Energética

Adicionalmente, se ejecutaron dos talleres en cooperación con la Agenda Nacional de Conectividad, sobre el uso de los Geoportales, con lo cual se informó a un número aproximado de 90 delegados de las Alcaldías de diferentes municipios, como mecanismo de apoyo al programa de Gobierno en Línea Territorial.

FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DE LA CCE

Como parte de la estructura organizacional de la Comisión Colombiana del Espacio, la Secretaría Ejecutiva, a cargo de la Dirección General del IGAC, tiene la misión de elaborar

las diferentes propuestas técnicas que permitirán impulsar los proyectos estratégicos en materia de ciencia y tecnología espacial en el país, contando con el liderazgo y participación activa de los diferentes grupos de trabajo.

En tal sentido, la Secretaría Ejecutiva ha abordado una serie de estrategias transversales que se consideran como factores críticos de éxito para el desarrollo adecuado de la Comisión, en un entorno de colaboración y gestión que articula los principales avances y lineamientos de política y trabajo, los cuales se plantean en la siguiente tabla:

FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO	ACCIONES DE LA COMISIÓN
Desarrollo del Plan de Acción 2007 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Los grupos de trabajo establecieron la hoja de ruta en cada una de las temáticas • De acuerdo con el desarrollo de proyectos y las nuevas necesidades y la actualización de conocimientos, el Plan de Acción se actualizará anualmente, involucrando nuevos sectores y actividades
Estrategias de Financiación	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de los diagnósticos y análisis de necesidades nacionales en temáticas geoespaciales, los líderes de grupo elaboran el presupuesto requerido para el desarrollo de los proyectos • La Secretaría Ejecutiva tiene la misión de articular una propuesta integral de presupuesto, con el fin de proponer estrategias de financiación a la Vicepresidencia de la República y la Comisión en pleno, contando con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación - DNP
Proyecto Estructurante 1. Satélite de Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de la Ministra de Comunicaciones y su equipo asesor, es estratégica para el desarrollo de proyectos satelitales en Colombia y la Comunidad Andina de Naciones - CAN • La relación de cooperación con China constituye un factor decisivo para que Colombia cuente en el mediano plazo, con su primer satélite de telecomunicaciones. • La Secretaría ha gestionado la firma del Acuerdo No. 5, por parte del Vicepresidente de la República, con el fin lograr el Respaldo de alto nivel para impulsar el desarrollo de proyectos satelitales en Colombia • Los grupos de trabajo tienen la responsabilidad de formular ante el Ministerio de Comunicaciones, sus demandas en cuanto al uso de satélites de telecomunicaciones • La Cancillería y el Ministerio de Comunicaciones deben actuar en forma coordinada, considerando las implicaciones nacionales y regionales (CAN) del desarrollo satelital colombiano

FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO	ACCIONES DE LA COMISIÓN
<p>Proyecto Estructurante 2. Satélite de Observación de la Tierra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión ambiental en Colombia requiere el desarrollo de capacidades para establecer satélites propios de observación de la tierra • La Secretaría ha gestionado la firma del Acuerdo No. 5, por parte del Vicepresidente de la República, con el fin lograr el Respaldo de alto nivel para impulsar el desarrollo de proyectos satelitales en Colombia • Se plantean dos líneas temáticas estratégicas: la gestión del riesgo y el cumplimiento de los objetivos del milenio • Existen numerosas fuentes de imágenes accesibles mediante adquisición o cooperación con países, instituciones y agencias espaciales • La decisión de construir o adquirir satélites de observación de la tierra se sustentará en el análisis de la prioridades del Plan Nacional de Desarrollo del presente Gobierno y en la condición de no duplicar esfuerzos e inversiones • En todo caso, Colombia debe fortalecer su capacidad nacional en materia de desarrollo tecnológico para observación de la tierra, como pilar fundamental del desarrollo sostenible • La Secretaría está formulando el plan de acción en esta materia y la conformación del grupo de ingeniería satelital, con el respaldo del IDEAM, Colciencias y otras instituciones
<p>Proyecto Estructurante 3. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La ICDE se convierte en el mecanismo de aprovechamiento de los datos provenientes de tecnologías satelitales como los GNSS y el sensoramiento remoto, ya que permite la generación de información geográfica básica para el desarrollo territorial • La Secretaría ha gestionado la firma del Acuerdo No. 6, por parte del Vicepresidente de la República, con el fin lograr la Consolidación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE • Existen diversas estrategias de consolidación de la ICDE. Se resalta el trabajo interinstitucional del Comité 28 de Normalización de Información Geográfica y el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica - SIG en diversos sectores como: Protección Social, Comunicaciones, Transporte, Educación, Ciencia y Tecnología y gestión ambiental a través de los institutos de investigación ambiental y las Corporaciones Autónomas Regionales • Como estrategia de financiación de la ICDE, el IGAC ha gestionado recursos del presupuesto nacional que se están invirtiendo en los desarrollos técnicos, en capacitación e investigación. Se propone, que las entidades que están desarrollando SIG, enfoquen parte de los recursos a cumplir con los lineamientos de política de la ICDE • La ICDE es útil en la medida en que pueda atender objetivos concretos. Por tal razón, se debe involucrar en el cumplimiento de las metas de gestión ambiental y territorial del Plan Nacional de Desarrollo.

FACTOR CRÍTICO DE ÉXITO	ACCIONES DE LA COMISIÓN
<p>Proyecto Estructurante 4. Acciones de cooperación interinstitucional para impulsar temas de investigación y desarrollo, y formación y capacitación en temáticas geoespaciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es estratégico organizar y enfocar los esfuerzos del sector académico que ha logrado avances en materia de desarrollo espacial. • La articulación de acciones de Colciencias y el bloque de trabajo Aeronáutica Civil, FAC e IGAC, a través de sus centros de investigación y formación CEA, IMA y CIAF, respectivamente, permite realizar una gestión integral para la implementación del plan nacional de investigación y formación de la Comisión • Existen valiosas oportunidades de cooperación con las Agencias Espaciales de países desarrollados. Su aprovechamiento se debe enmarcar en el reconocimiento de las fortalezas e intereses de dichas agencias en el contexto internacional • Colombia ha evolucionado en su visión sobre el desarrollo espacial, lo cual se debe aprovechar para establecer una estrategia nacional de largo aliento. En necesario contar con el respaldo de expertos colombianos que han abierto un espacio de oportunidades en el orden internacional • El desarrollo espacial de nuestro país requiere la implementación de programas de educación básica y superior, que permitan construir la base de conocimientos que garantizará la sostenibilidad de la Comisión en el mediano y largo plazo
<p>Las Naciones Unidas y sus organismos, como escenario de participación internacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La Secretaría Ejecutiva participó en la Asamblea de la COPUOS 2007, en la cual se presentó oficialmente ante la comunidad internacional, la estructura, los principales logros y los planes para el futuro de la CCE • La Presidencia de COPUOS a cargo de la Embajada de Colombia en Viena, constituye una oportunidad para establecer alianzas estratégicas en el marco de los programas de las Naciones Unidas • Es indispensable que la CCE se vincule activamente a los programas de Observación de la Tierra como GEOSS e International Charter, con el fin de acceder a los avances científicos y tecnológicos que beneficien al país en temas de desarrollo sostenible • Colombia tiene un rol de liderazgo como soporte a Ecuador en la Secretaría Pro-Tempore de la V CEA. Dado el nivel de desarrollo de la CCE, se plantean oportunidades para consolidar nuestro liderazgo a escala regional y compartir experiencias con otros países latinoamericanos



Galaxia
Andrómeda
M31.

FOTO: TONY HALLAS

CONCLUSIONES

- ▶ La relación interinstitucional de más de 16 entidades del Estado, entre Ministerios e institutos técnicos, liderados por la Vicepresidencia de la República, ha permitido que Colombia ingrese a una nueva etapa de su desarrollo espacial, cuyos esfuerzos se integran en los objetivos estratégicos de la Comisión Colombiana del Espacio – CCE.
- ▶ La CCE constituye una estrategia nacional. Contando con el respaldo del alto nivel del gobierno, se impulsa su desarrollo y se garantiza su sostenibilidad en el mediano y largo plazo.
- ▶ Aunque en Colombia se ha logrado un importante avance en la aplicación de tecnologías espaciales, se evidencia la necesidad de que el país desarrolle capacidades propias en materia de proyectos satelitales que atiendan las necesidades específicas de cobertura geográfica, generación de datos geoespaciales y transferencia de información estratégica para la toma de decisiones, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo.
- ▶ Las entidades vinculadas a la CCE han demostrado un gran compromiso y traba-

jo. En este momento de la historia colombiana, ha sido estratégica la cooperación interinstitucional.

- ▶ La Secretaría Ejecutiva ha planteado cuatro proyectos estructurantes que definen la visión de mediano y largo plazo de la Comisión. Con el fin de que su implementación se convierta en una realidad al servicio de la Sociedad Colombiana, es necesario articular las iniciativas y proyectos existentes, y establecer un programa de gestión del conocimiento que impulse los temas de investigación y desarrollo tecnológico, formación y capacitación del talento humano, difusión de conocimientos y cooperación técnica nacional e internacional.
- ▶ En el marco de la globalización y la sociedad de la información, Colombia tiene la posibilidad de acceder a los conocimientos más avanzados en materia espacial y establecer relaciones de cooperación y trabajo con agencias espaciales de países desarrollados. El liderazgo en COPUOS plantea valiosas oportunidades para el país.

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Presidencia de la República
Decreto 2442 de 2006, por el cual se crea la Comisión Colombiana del Espacio.
- ▶ Comisión Colombiana del Espacio. Acuerdo N° 3 - Lineamientos de la Política Nacional de Asuntos Espaciales
- ▶ Comisión Colombiana del Espacio. Acuerdo N° 4 - Plan de Acción de la Comisión Colombiana del Espacio
- ▶ Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Propuesta de documento Conpes - Lineamientos para consolidar la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE. 2007
- ▶ Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Revista Análisis Geográficos No. 35 – Edición Especial: Comisión Colombiana del Espacio. 2007
- ▶ Comisión Colombiana del Espacio. Informe de avances para la III Reunión de la CCE. 2007
- ▶ Comisión Colombiana del Espacio. Grupo de Observación de la Tierra. Diagnóstico nacional de las tecnologías, uso y aplicaciones en observación de la Tierra. 2007
- ▶ Comisión Colombiana del Espacio. Grupo de Observación de la Tierra. Políticas Internacionales sobre la Observación de la Tierra. 2007
- ▶ Osborne, Michael. SPACE 2030: Tackling Society's Challenges or, how space-based applications can help. 2005.