

## El programa Copérnico, una apuesta europea por un planeta más eficiente y seguro

Creado hace 20 años en Baveno (Italia), el programa Copérnico surgió para responder a la necesidad de disponer de servicios autónomos e independientes de información geoespacial, en particular sobre cuestiones medioambientales y de seguridad. En principio iba a ser un proyecto con pocos millares de usuarios pero, gracias a la evolución tecnológica, se ha convertido en el mayor proveedor de datos de observación de la Tierra, con casi 275.000 usuarios registrados al portal de datos Sentinel de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Liderado por la Unión Europea (UE) y con la ESA como principal socio, Copérnico es el programa de observación y monitoreo de la Tierra “más ambicioso” hasta la fecha y el primero en el mundo en volumen de datos proporcionados, como reconoce María Pilar Milagro-Pérez, experta técnica de la Oficina Espacial de Copérnico de la ESA.

Sus resultados son relevantes ya que facilitan a los países la adaptación a fenómenos globales como el cambio climático, la gestión del suelo, la contaminación atmosférica y el estado de los mares con la adopción de políticas locales, regionales y europeas adecuadas. “Pone a disposición de los ciudadanos, las autoridades públicas, los responsables políticos, los científicos, los emprendedores y las empresas un extenso mundo de información y conocimiento sobre nuestro planeta, de manera completa, abierta y gratuita”, resume Milagro-Pérez.

### Estructuración del programa

Para entender el funcionamiento del programa Copérnico hay que tener en cuenta que se encuentra estructurado en tres componentes, como resume la científica:

– **Componente espacial.** Garantiza observaciones espaciales sostenibles para los servicios y está formada por misiones satelitales dedicadas, como las Sentinel. Estas misiones transportan las tecnologías más avanzadas para la observación de la Tierra -como instrumentos radar o multiespectrales- para poder monitorear cualquier cambio en el terreno, en los océanos o en la atmósfera. El componente espacial del programa también se apoya en infraestructuras ya existentes conocidas como “misiones colaboradoras”, con más de 30 satélites que proporcionan datos complementarios.

Además, existe un segmento terrestre que permite distribuir los datos recogidos a la comunidad de usuarios. Una vez obtenidos por los sensores de cada satélite, se envían a través de estaciones de recepción a tierra, entre las que se encuentra la de Maspalomas, en la isla de Gran Canaria, dependiente del INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial). En esta y otras estaciones, los datos, si tienen que distribuirse en tiempo real a los usuarios, son procesados y luego diseminados y archivados. Si no, son mandados directamente a centros específicos

distribuidos por toda Europa, donde se procesan y se diseminan. Una red veloz de Internet se ocupa de distribuir los datos a las plataformas de acceso abierto.

– **Componente de servicios.** Garantiza el suministro de información para distintas áreas de aplicación: vigilancia de la atmósfera y del medio ambiente marino y del territorio, cambio climático, gestión de situaciones de emergencia y seguridad. Estos servicios transforman los datos de satélites e, in situ, en información de valor añadido en esas áreas gracias al procesamiento y el análisis de los mismos, a su integración con otras fuentes y a la validación de los resultados.

– **Componente in situ.** Garantiza la realización de observaciones mediante sensores colocados en las orillas de los ríos, flotando en el océano o instalados en globos meteorológicos, barcos, etc. Las medidas in situ se utilizan para calibrar, verificar y complementar la información proporcionada por los satélites, lo que las hace esenciales para suministrar datos fiables y consistentes en el tiempo.

La política abierta y global de datos estimula la creación de numerosos avances industriales, en sectores tan diversos como el aeroespacial, el tecnológico, el energético o el agrícola

## Coordinación de la UE y la ESA

La Comisión Europea (CE) es la encargada de desarrollar la visión política y coordinar el programa. Para la implementación operativa y la gestión de los servicios de seguridad, la CE confía en organizaciones y agencias europeas con la experiencia adecuada, como el Centro Común de Investigación (JRC) para la coordinación de los servicios terrestre y de emergencia, el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (ECMWF) para el cambio climático y la vigilancia de la atmósfera o el Mercator Océan para los servicios marinos.

La gestión del componente espacial, incluyendo la construcción y el lanzamiento de algunos satélites, corresponde a la ESA, que también actúa como arquitecta de los sistemas satelitales y asegura su coordinación técnica y se encarga, junto a la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), de la coordinación de las operaciones.

Se trata, en definitiva, de un “esfuerzo de colaboración genuinamente europeo”, destaca Milagro-Pérez, dado que los estados miembros de la UE y de la ESA contribuyen al programa de múltiples maneras: a través del desarrollo de satélites bajo la gestión y supervisión de la ESA (como el satélite PAZ, primer satélite radar de apertura sintética español, construido por Airbus y lanzado en 2018), de la provisión de datos procedentes de las infraestructuras espaciales nacionales y del suministro de datos in situ.

El sustento económico del proyecto Copérnico también depende de la UE y de la ESA, responsables del compromiso financiero a largo plazo. Hasta la actualidad se han invertido en el

programa casi 8.000 millones de euros y se espera una inversión adicional en los próximos años para completarlo y responder a nuevos requisitos y políticas medioambientales.

Los estados miembros también participan, bajo la coordinación de la ESA, financiando y desarrollando los “segmentos terrestres colaborativos”, que cuentan con estaciones propias de recepción, centros de procesamiento y archivo de datos, así como aplicaciones específicas de cada país, etc. Esto les permite tener acceso directo a los datos de los Sentinel.

## **Incentivo para el desarrollo industrial**

El 8 de octubre de 2018 la misión Copérnico Centinela-1 capturó las primeras imágenes del derrame de hidrocarburos de una colisión entre dos barcos que había ocurrido el día anterior en el Mar Mediterráneo, al norte de Córcega. Fuente: ESA/NASA

Los principales objetivos de Copérnico son, tal y como señala Milagro-Pérez, de carácter eminentemente social: gestionar mejor el consumo y el uso de los recursos naturales de la Tierra y proteger el medio ambiente; comprender las causas y consecuencias del cambio climático y preparar medidas de mitigación y adaptación adecuadas; responder con eficacia a los posibles desastres y crisis humanitarias; garantizar la seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Pero la política abierta y global de datos estimula, además, la creación de numerosos avances industriales. De ahí que las informaciones facilitadas sean empleadas por muchos sectores. “Al proporcionar la gran mayoría de los datos, análisis, previsiones y mapas de manera gratuita, Copérnico contribuye al desarrollo de aplicaciones y servicios innovadores”, reconoce la experta. De hecho, una de sus principales aportaciones es contribuir a la excelencia de la investigación e industria espacial europea, así como participar en el desarrollo continuo de las capacidades industriales y científicas de Europa.

En el sector energético, el monitoreo y medida de la radiación solar que hace el servicio Copérnico de vigilancia de la atmósfera permite a las empresas decidir dónde instalar granjas de viento o plantas solares e, incluso, calcular la cantidad de energía solar que puede producir el tejado de ciertas instalaciones

La planificación urbana, la arqueología o la navegación marítima son otras industrias que se benefician de la información obtenida para desarrollar sus productos y servicios. Las tecnológicas han elaborado productos específicos de gran utilidad para el sector agrícola, como fertilizantes y pesticidas, así como una amplia gama de aplicaciones medioambientales y de seguridad de gran impacto empresarial, como la respuesta a emergencias, la detección de vertidos de petróleo, la vigilancia marítima o el seguimiento de la expansión territorial.

## **Nuevos avances**

Aunque hace dos décadas que se puso en marcha, no fue hasta 2014 cuando se lanzó el primer

satélite dedicado, el Sentinel-1 (dos años antes entró en operación el servicio de vigilancia del territorio, el primero del programa al que gradualmente le están siguiendo el resto). Desde entonces, se han lanzado 6 satélites Sentinel más y está previsto el despegue de otros 8 en los próximos años, junto a 5 instrumentos que volarán en satélites de EUMETSAT. Además, la lista de misiones satelitales colaboradoras de Copérnico aumenta cada año.

De cara al futuro, como recuerda Milagro-Pérez, se han recogido en los últimos años peticiones de los usuarios particulares, empresariales y públicos para mejorar el monitoreo de nuestro planeta y adaptarse a las nuevas necesidades. De ahí que se hayan identificado nuevos requisitos a ahondar por las misiones espaciales en un futuro próximo, como la estima de las emisiones de dióxido de carbono antropogénico, observaciones térmicas de la superficie terrestre de alta resolución, monitoreo de las plataformas de hielo y del hielo marino en las regiones polares, sensores hiperespectrales del territorio u observaciones radar de apertura sintética en banda L.

Las oportunidades industriales del proyecto son numerosas, hasta el punto de que la científica de la ESA alude a recientes estudios realizados por la CE que muestran que Copérnico, a partir de 2020, generará 1.000 millones de euros de ingresos solo para la industria espacial y creará 4.000 puestos de trabajo cada año. Desde el punto de vista social, los beneficios son también importantes: el proyecto devengará entre 67 y 131 mil millones de euros en provecho de la sociedad europea entre 2017 y 2035, lo que supone entre 10 y 20 veces el coste del programa.

Estos datos atestiguan que, gracias a su política de gratuidad de la información, se ha incentivado la creación de nuevos modelos de negocio en torno a los servicios y a los datos proporcionados, estimulando la economía y creando empleo.

## **El sistema Copérnico**

### **Ha colaborado en este artículo**

María Pilar Milagro-Pérez es licenciada en Físicas por la Universidad de Zaragoza y cuenta con un Ph. D. en Física del Plasma por la Universidad Tor Vergata de Roma.

Cuenta con más de 20 años de experiencia laboral en el sector de la teledetección desde satélite. De 1999 a 2007 trabajó en aplicaciones del sensor radar altímetro a bordo de Envisat, satélite medioambiental de la ESA, verificando algoritmos y evaluando los productos provenientes de ese instrumento.

Desde 2008, trabaja en la Oficina Espacial de Copérnico de la Agencia Espacial Europea, en Frascati (Italia). Su labor consiste en coordinar los aspectos técnicos del componente espacial del proyecto, dando soporte en el análisis técnico y programático del estado del componente espacial y de su evolución futura.