

# Entrevista IDECOR ¿Qué es Copernicus y cómo aprovechar sus datos y servicios disponibles?

**Prof. Dr. Jorge Delgado**

Grupo de Investigación “Sistemas Fotogramétricos y Topométricos”. Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría de la Universidad de Jaén.

[jdeldgado@ujaen.es](mailto:jdeldgado@ujaen.es)

En primer lugar, me gustaría agradecer la oportunidad que me brindan para poder exponer mis ideas con respecto al propio Programa Copernicus. Tal y como indicaré en este breve escrito, es un programa innovador que, sin lugar a dudas, está marcando un antes y un después en la forma de entender la obtención de información útil a partir de sensores remotos, y sin duda, plantea un enorme abanico de oportunidades para el que debemos estar preparados. El mejor camino para esta preparación es aunar esfuerzos, intercambiar experiencias y fomentar la creación de esas estructuras de innovación que son uno de los pilares básicos de este Programa.

## 1. ¿Qué es “Copernicus”?

Si atendemos a cualquier definición que podamos consultar en la gran cantidad de información disponible en las redes y canales de comunicación, quizá la respuesta más directa sería plantear que el **Programa Copernicus** es un proyecto estratégico de la Unión Europea orientado a la monitorización de nuestro planeta y su medioambiente, al tiempo que garantiza que sus ciudadanos estén preparados y protegidos frente a crisis y catástrofes naturales o provocadas por el hombre. En este sentido, el lema de este programa creo que ilustra perfectamente el objetivo “*Europe’s eyes on Earth*” (los ojos de Europa en la Tierra).

El programa Copernicus proporciona datos, información y servicios basados en el empleo de sensores ubicados en satélites que se combinan con otras fuentes de información in-situ. El programa está financiado, coordinado y gestionado por la Comisión Europea en colaboración con otras entidades como la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT).

No obstante, el hecho de que estemos hablando de Copernicus en este foro es debido a que se trata de un programa con unos rasgos característicos, que lo convierten en un programa con una fuerte carga innovadora, que plantea una perspectiva diferente a otros programas de la misma índole y que, sin duda, va a determinar (o mejor dicho, ya está determinando) el presente y lo que será el futuro de la Teledetección y la forma de obtener y, sobre todo de usar, la información proporcionada por estos sensores remotos. No es una tarea sencilla el resumir los aspectos básicos innovadores del programa, pero quizá, a riesgo de dejar alguno en el tintero, se podrían indicar los siguientes:

- Una clara orientación al usuario de la información.
- Una decidida política de uso de la información, mediante el fomento de los datos abiertos y la ayuda a los usuarios.
- Un importante componente de colaboración público-privada, dentro de un modelo de triple hélice (administración-empresas-centros de investigación).
- Un nivel muy fuerte de inversión, que finalmente se traducirá en una importante mejora en la competitividad de sectores considerados como estratégicos y que derivará en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- Un enfoque integral de monitorización espacio-temporal de diferentes ecosistemas y orientado a solventar los problemas que se consideran más importantes para la sociedad actual.

En este sentido, considero muy importante destacar el entorno de colaboración que se plantea entre las diferentes entidades responsables del programa, y todo el conjunto de usuarios de los mismos, en el

concepto que ha venido a denominarse como “*user uptake*” (captación del usuario). En este caso, lo importante no es el programa en sí, sino los propios usuarios y sus necesidades, que son los que definen cuáles son las propias orientaciones de los productos y servicios proporcionados por el mismo. En este caso, la premisa del “usuario en el centro” se convierten en una realidad. La apuesta por la política de datos y servicios abiertos (en donde los datos y los servicios se distribuyen sin coste), así como diferentes herramientas para el tratamiento de las imágenes, descarga de información, etc. son un ejemplo claro al respecto. Creo que las cifras **de más de 350.000 usuarios registrados, descargas del orden de 267.51 Petabytes y casi 30 millones de productos publicados, ponen de manifiesto la magnitud de la información que se maneja**. No obstante, es importante, indicar que tan sólo en torno al 5% de las imágenes actualmente capturadas son procesadas de forma completa, lo que deja claro que existe una oportunidad importante en este ámbito.

Sin duda, el Programa Copernicus parte de la importante experiencia del sector de la Teledetección Europea y de una filosofía basada en la colaboración público-privada y orientada al usuario, sin duda, un buen ejemplo de lo que debe ser cualquier programa relacionado con la información geográfica en el s.XXI.

## **2. ¿Qué productos y servicios están disponibles de manera gratuita para la comunidad latinoamericana, en particular para países como Argentina?**

El Programa Copernicus aunque esté promovido y financiado por la Comisión Europea nace con una vocación de servicio internacional de forma que cada vez es mayor el número de países que tienen firmados acuerdos de colaboración con el propio programa, así de acuerdo, con la información del último informe disponible en la actualidad Argentina, está en proceso de discusión del acuerdo, que esperamos que en breve pueda ser una realidad.

El Programa Copernicus proporciona información a tres niveles: **a)** sector espacial, información proporcionada por los satélites Sentinel; **b)** información in-situ, información proporcionada por sensores instalados sobre el terreno; **c)** servicios.

En primer lugar, es necesario destacar la información a partir de la familia de satélites conocidos como los Sentinel, que se distribuyen en un total de 6 familias diferentes que abarcan una amplia gama de necesidades relacionadas con la captura de información terrestre, marítima y climática, incluyendo observaciones tanto de día como de noche, medida de gases contaminantes en la atmósfera, superficies terrestres -con una especial atención a la monitorización de cultivos y zonas forestales, riesgos naturales -inundaciones, efectos derivados de terremotos, etc.- y marítimas -presencia de hielos en las zonas árticas y antárticas, superficie del mar, temperatura, etc.-. Esto garantiza un sector que se considera como estratégico en la Comisión Europea, como es la disponibilidad de un sistema de observación terrestre, al igual que en su día se promovió el sistema de posicionamiento Galileo, para proporcionar esta autonomía e independencia. Junto con estos satélites se dispone de información proporcionada por las misiones asociadas, compuestas por empresas privadas o instituciones públicas a través de los correspondientes acuerdos.

Para más información se puede consultar el enlace <https://spacedata.copernicus.eu>. En cuanto, a los sensores Sentinel se plantean un total de 6 familias diferentes de las cuales están disponibles el Sentinel-1 (sensor RADAR), Sentinel-2 (sensor óptico multiespectral), Sentinel-3 (sensor óptico de resolución media y altímetro), Sentinel 5P (sensor de elementos químicos atmosféricos), que en breve se completarán con el Sentinel-4 (sensor de monitorización atmosférica), Sentinel-5 (sensor atmosférico) y Sentinel-6 (altímetro RADAR). En todos los casos, las resoluciones de las imágenes, los periodos de revisita y sus características están orientados al desarrollo de aplicaciones de monitorización terrestre, marítima y atmosférica. Todas las imágenes pueden descargadas libremente siendo tras el registro del usuario en la plataforma <https://scihub.copernicus.eu>.

En cuanto a la información in-situ, es importante destacar que junto a las imágenes (que quizá es el producto más conocido) proporciona datos e información de alta calidad a partir de las redes de sensores que tiene ubicados sobre el terreno, en el mar o en sensores aerotransportados, así como datos de

referencia e información histórica de referencia. El acceso a cada tipo de información depende de los proveedores específicos que establecen las condiciones de acceso y de uso, a través de servicios, proveedores y autoridades nacionales. Se puede obtener más información en el enlace <http://insitu.copernicus.eu>.

Por último, habría que destacar los conocidos como servicios Copernicus. Los servicios Copernicus están orientados al usuario final y proporcionan información ya procesada para aplicaciones concretas. Los servicios son:

- Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) que proporciona datos e información sobre la composición de la atmósfera y predicciones sobre su evolución. En este sentido, es posible obtener a nivel mundial información de la evolución de elementos contaminantes del aire, energía solar, cambio climático o gases de efecto invernadero como información básica para la toma de decisiones al respecto. <https://atmosphere.copernicus.eu>.
- Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) que proporciona información sistemática de los ecosistemas marinos a nivel mundial, incluyendo parámetros físicos y biogeoquímicos y su dinámica. Son servicios de gran utilidad orientados a la seguridad de la navegación marina, la gestión de recursos marítimos, el medioambiente marítimo y costero, así como evolución del clima en dichas zonas. Este servicio es la contribución de la Comisión Europea a lo que se ha venido a denominar la "Economía Azul" como un elemento básico en el medioambiente de nuestro planeta. <https://marine.copernicus.eu>.
- Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) que proporciona información de la cobertura terrestre y de los cambios de uso del suelo, estado de la vegetación, ciclo del agua, estado de la criosfera, etc. Se trata de un servicio de gran importancia en el diseño de políticas ambientales y de aprovechamiento de recursos agrícolas, ganaderos y forestales, así como de planificación urbanística y desarrollo rural, como de monitorización de ecosistemas y evaluación de los efectos del cambio climático. <https://land.copernicus.eu>.
- Copernicus Climate Change Services (C3S). Es uno de los servicios básicos del programa que proporciona información sobre los efectos del cambio climático, y los efectos sobre la superficie terrestre y marítima, incluyendo registros de temperatura de la superficie terrestre y marítima y del aire, así como de la propia calidad del aire. <https://climate.copernicus.eu>.
- Copernicus Emergency Management Service (EMS). Es un servicio de gran importancia cuyo objetivo es proporcionar ayuda (en forma de información geográfica) en situaciones de emergencia por desastres naturales o crisis humanitarias. Este servicio se activa, proporcionando en un plazo de unas pocas horas información útil para las actuaciones de evacuación y rescate, en situaciones como, por ejemplo, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones e incendios forestales, así como para el diseño de acciones para la restauración de las zonas. <https://emergency.copernicus.eu>.
- Copernicus Security Service (CSS). Es un servicio orientado al apoyo a las políticas de la Unión Europea en materia de seguridad, y se orienta a tres líneas básicas: a) Vigilancia Marítima, b) Servicio de Vigilancia de Fronteras, c) Servicio de Soporte a las Acciones Externas, que proporciona información geoespacial para la propia seguridad de los países, orientada a la reducción de las situaciones de las crisis y la reducción de riesgos fuera del territorio de la Unión Europea. <https://www.copernicus.eu/en/services/security>.

### 3. ¿Qué aplicaciones tienen los productos de Copernicus?

No es una tarea simple indicar cuáles son las aplicaciones de los productos de Copernicus, básicamente porque estoy convencido que muchas de las aplicaciones aparecerán en los próximos años. En realidad, de partida se puede considerar que las aplicaciones que se pueden derivar de los productos de Copernicus pueden ser los típicos que se han venido obteniendo a partir de los procesos de Teledetección, si bien con las ventajas adicionales de la disponibilidad gratuita de las imágenes y de los sistemas de procesamiento, todo mejorado por las características de las imágenes en cuanto a sus niveles de procesamiento geométrico y radiométrico.

Las aplicaciones se agrupan en los 6 ejes fundamentales: atmósfera, cambio climático, medioambiente terrestre, medioambiente marino, seguridad y emergencias. Las aplicaciones se pueden extender desde

el control de la deforestación, al análisis de las deformaciones sobre la superficie terrestre originadas por terremotos y/o deslizamientos, el control de vertidos realizados por barcos en alta mar, la monitorización de zonas cubiertas de hielo o de calidad de aguas marinas y terrestres, el análisis de la evolución de las zonas urbanas, así como la caracterización de las islas de calor que se producen en dichos lugares, la monitorización de cultivos y los efectos de plagas o la cartografía casi en tiempo real de la contaminación atmosférica, por ciertas algunas de las más representativas.

Es importante destacar que en muchos casos estas aplicaciones se presentan al usuario final a través de desarrollos específicos que permiten obtener la información de interés de una forma directa, incluso a través de sus propios dispositivos móviles. Esto plantea una nueva perspectiva al uso de la información proporcionada por estos sensores.

#### 4. ¿Qué otro tipo de oportunidades ofrece adicionalmente Copernicus?

El **Programa Copernicus** es un programa muy extenso con diversas líneas articuladas en base al uso de la información proporcionada por el mismo, favoreciendo la innovación y la colaboración en este entorno. En este sentido, ofrece diferentes líneas de apoyo a la educación, a la innovación, de apoyo a administraciones públicas, etc. mostrando un magnífico ejemplo de lo que debe considerarse como un Plan de Observación Terrestre con un enfoque global, si bien las características que plantea el propio programa hacen que muchas de las líneas estén limitadas a personas o entidades de países de la Unión Europea o países en vías de incorporación a la misma.

Al respecto las principales oportunidades se pueden resumir en:

- Programas de apoyos a las ideas innovadoras, dentro de las que se pueden incluir los Copernicus Hackathon (<https://hackathons.copernicus.eu/>) (eventos de selección de ideas en el programa Copernicus, habiéndose desarrollado más de 30 eventos), los Copernicus Master (<https://copernicus-masters.com/>) (concursos de ideas en el marco del programa Copernicus) y los Copernicus Accelerator (<https://accelerator.copernicus.eu/>) (apoyo a ideas iniciales) y los Copernicus Incubator (<https://copernicus-incubation.eu/>) (incubadora de ideas seleccionadas dentro de las anteriores).
- Para entidades relacionadas con la formación hay que destacar la Copernicus Academy (<https://www.copernicus.eu/es/oportunidades/educacion/academia-copernicus>) (en donde se integran Universidades y Centros de Formación) y la Copernicus Relay (<https://www.copernicus.eu/en/opportunities/start-ups/copernicus-relays>) (en donde se integran entidades, empresas especializadas y centros de investigación) que desarrollan diversas actividades, como encuentros mensuales, intercambio de experiencias, etc.
- Desarrollo de actividades de formación a través del RUS Training (<https://rus-training.eu/>). Se trata de actividades del máximo interés que incluyen webinars, tutoriales para el desarrollo de diferentes aplicaciones con guías y datos de ejemplo, etc. Sin duda, es una magnífica vía para poder conocer de una forma directa las posibilidades de la información proporcionada por este Programa y además con un soporte al usuario perfecto. Hay que señalar que esta línea incluye incluso (ahora en periodo de reformulación) la posibilidad de contar con máquinas virtuales para la ejecución de proyectos, en caso de que los usuarios no tengan acceso a los recursos necesarios).
- Cursos de formación abiertos como el propio MOOC de Copernicus, que es un curso altamente recomendable -yo lo hice en la primera edición- orientado a disponer de una visión global del programa y las posibilidades de aplicaciones y productos que se derivan del mismo. Tal y como ha sido informado desde IDECOR la próxima edición comenzará en septiembre de 2020. Se puede obtener más información a partir del link (<https://mooc.copernicus.eu>).
- Contratos de presentación de servicios y ofertas de empleo para proporcionar servicios al programa Copernicus (<https://www.copernicus.eu/en/opportunities/tenders-and-grants>).

Quizá es importante tener en cuenta que de acuerdo con el último informe de mercado del Programa Copernicus ([https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-02/PwC\\_Copernicus\\_Market\\_Report\\_2019\\_PDF\\_version.pdf](https://www.copernicus.eu/sites/default/files/2019-02/PwC_Copernicus_Market_Report_2019_PDF_version.pdf)) la inversión planteada para el programa

Copernicus en el periodo 2008 a 2020 se estima en 8.200 millones de euros (más de 706.000 millones de pesos argentinos) y en ese periodo se estima unos beneficios entre 16.200 y 21.300 millones de euros (1,4 a 1,8 billones de pesos argentinos) -sin incluir otros beneficios no monetarios-, que se espera que entre 2017 y 2035, den lugar a beneficios del orden de 67.000 a 131.000 millones de euros (5,8 a 11,3 billones de pesos argentinos). Es decir, una tasa entre 2 y 10 veces, la inversión que se llevó a cabo en el Programa.

Todo ello en un mercado como es el relacionado con la Teledetección con crecimientos anuales en torno al 15%, y que serán unos grandes generadores de empleo cualificado en los próximos años, con más de 17.260 trabajos anuales en los países de Europa, una situación que se puede expandir a otros países que usen dichas metodologías.

##### **5. ¿Cuál es su valoración de las iniciativas IDE y sus resultados? ¿Qué recomendaciones y visiones puede aportar a una iniciativa regional como IDECOR?**

Las iniciativas de infraestructuras de datos espaciales (IDE) deben ser consideradas en la actualidad como una necesidad, en un entorno en el que la interoperabilidad de la información geográfica es cada vez mayor (aunque nos sigue faltando mucho por avanzar) es fundamental establecer las infraestructuras necesarias para la gestión y el mantenimiento de dicha información. La clave es, sin duda, la organización de los sectores de la información geoespacial en cada uno de los ámbitos de gestión (desde internacionales, a nacionales, departamentales o locales) e intentar la optimización de la captura y uso de la información.

Es cierto que, en muchos casos, estas infraestructuras han sido promovidas desde las propias entidades, algunas veces con escasos recursos, y que no siempre han sido bien entendidas por los integrantes de los sistemas (tanto a nivel de usuarios como de productores). Sin duda, nos ha faltado -y es algo generalizado- dos cosas, por un lado, explicar su necesidad -más allá de sus bondades y de todas las normas que hay que cumplir para su nuestra información pueda ser incorporada en la IDE- y, por otro lado, escuchar. Escuchar a nuestros usuarios, sus propios problemas, y colaborar con ellos para darles soluciones, proporcionarles las herramientas adecuadas, mejorar las estructuras de la información, etc.

El usuario necesita, y cada vez lo va a necesitar más, disponer de información actualizada y de calidad, particularmente en la mayoría de los casos no tendrá preferencias en quién proporciona la información -salvo en la necesidad de uso oficial de la misma-, por ello es importante lo que indicaba con anterioridad sobre la necesidad de repensar nuestros sectores de información geoespacial, en un contexto propio del s.XXI en donde la información debe fluir, y en el que el rendimiento no debe ser nunca pensado en la venta de la información, sino en los beneficios que se deriven de su propio uso. Tal y como ha sido señalado por las propias Naciones Unidas, proporcionar información geoespacial de nuestro territorio debe ser una responsabilidad estratégica de nuestros países, ya que van a condicionar la toma de decisiones sobre los territorios y, por tanto, el desarrollo de los mismos.