

# Empleabilidad y competencias en el sector geoespacial para los profesionales del mañana

REVISTA **MAPPING**  
Vol. 28, 195, 28-33  
mayo-junio 2019  
ISSN: 1131-9100

## *Employability and competences in the geospatial sector for tomorrow professionals*

Estefanía Aguilar-Moreno, Aida Monfort-Muriach, Águeda Gómez-Cambroner

### Resumen

El presente artículo reflexiona sobre la falta de profesionales en el sector europeo de la Geoinformática y Observación de la Tierra, a través del análisis de la demanda sectorial, la oferta formativa existente y la definición de perfiles ocupacionales. El proyecto europeo EO4GEO trabaja para analizar la creciente necesidad de profesionales en estos sectores y definir las directrices que alineen la demanda de profesionales con las estrategias y programas formativos existentes o a diseñar.

### Abstract

The current paper reflects on the lack of professionals in the European sector of Geoinformatics and Earth Observation, through the analysis of the sectoral demand, the existing training offer and the definition of occupational profiles. The European project EO4GEO works to analyse the growing need of professionals in these sectors and to define guidelines to align the demand of professionals with existing or training strategies and programs to design.

**Palabras clave:** Geoinformática, educación, empleabilidad, Observación de la Tierra, Copernicus, oferta formativa, perfiles ocupacionales.

**Keywords:** Geoinformatics, education, employability, Earth observation, Copernicus, training offer, occupational profiles.

Geospatial Research Group (GEOTEC) Institute of New Imaging Technologies. Universitat Jaume I, Castellón

[eaguilar@uji.es](mailto:eaguilar@uji.es)

[aida.monfort@uji.es](mailto:aida.monfort@uji.es)

[agueda.gomez@uji.es](mailto:agueda.gomez@uji.es)

Recepción 10/06/2019  
Aprobación 20/06/2019

## 1. INTRODUCCIÓN

Los programas espaciales europeos Copernicus (Observación de la Tierra de la Unión Europea, compuesto por 2 satélites y 6 misiones) y EGNOS / Galileo (Sistema europeo de navegación por satélite global, compuesto por 30 satélites) se implementarán por completo en 2020, y proporcionarán enormes cantidades de datos susceptibles de ser transformados en productos y servicios útiles para la sociedad. Paralelamente ya se está desarrollando un ecosistema completo de servicios alrededor de estos programas, y se espera que numerosas y creativas iniciativas empresariales se extiendan por toda Europa. Las políticas europeas propician el crecimiento, no sólo de la exploración espacial (*upstream*), sino a los diferentes sectores que se encuentran en toda la cadena de valor de los datos recogidos por los satélites, su procesado (*midstream*) y su transformación para la generación de productos o servicios (*downstream*). En las próximas dos décadas se estima que EGNOS/Galileo generará unos beneficios económicos y sociales por valor de 60-90 millones de €, mientras que Copernicus generará para 2030, 2800 millones de euros, de los cuales más del 90% debería provenir del mercado downstream (Delponte, 2016).

Un estudio sobre el mercado de consumo de datos espaciales en Europa (Delponte, 2016) encontró diferentes barreras que dificultan la explotación de los datos geoespaciales en el contexto europeo, siendo una de ellas la falta de profesionales con competencias en la materia. Los trabajadores con habilidades para tratar con los datos geoespaciales, a diferentes niveles, está en auge (Wegen, 2018) (P&S intelligence staff, 2018). Cada vez se requiere de una mano de obra preparada para responder a los retos que plantea este sector, siendo en ocasiones difícil encontrar empleados con las competencias necesarias (Vandenbroucke, 2016) (Gaudet, 2003). Sin embargo, las empresas no parecen particularmente preocupadas en la captación de profesionales bien formados (Delponte, 2016. p. 47) y no lo perciben como un riesgo principal a corto plazo. Si bien, la Comisión Europea y la Agencia Espacial Europea (ESA) son quienes más preocupación muestran por este desajuste formativo, con la financiación de una serie de proyectos (GIN2K, GeoThnk, Geocapabilities, GeoKnow, Digital Earth, EO4GEO...) e iniciativas (Copernicus Academy, RUS-Research Users Support Service...) para despertar vocaciones científicas en este sector; desarrollar, clarificar o priorizar las habilidades relacionadas con estas temáticas, y

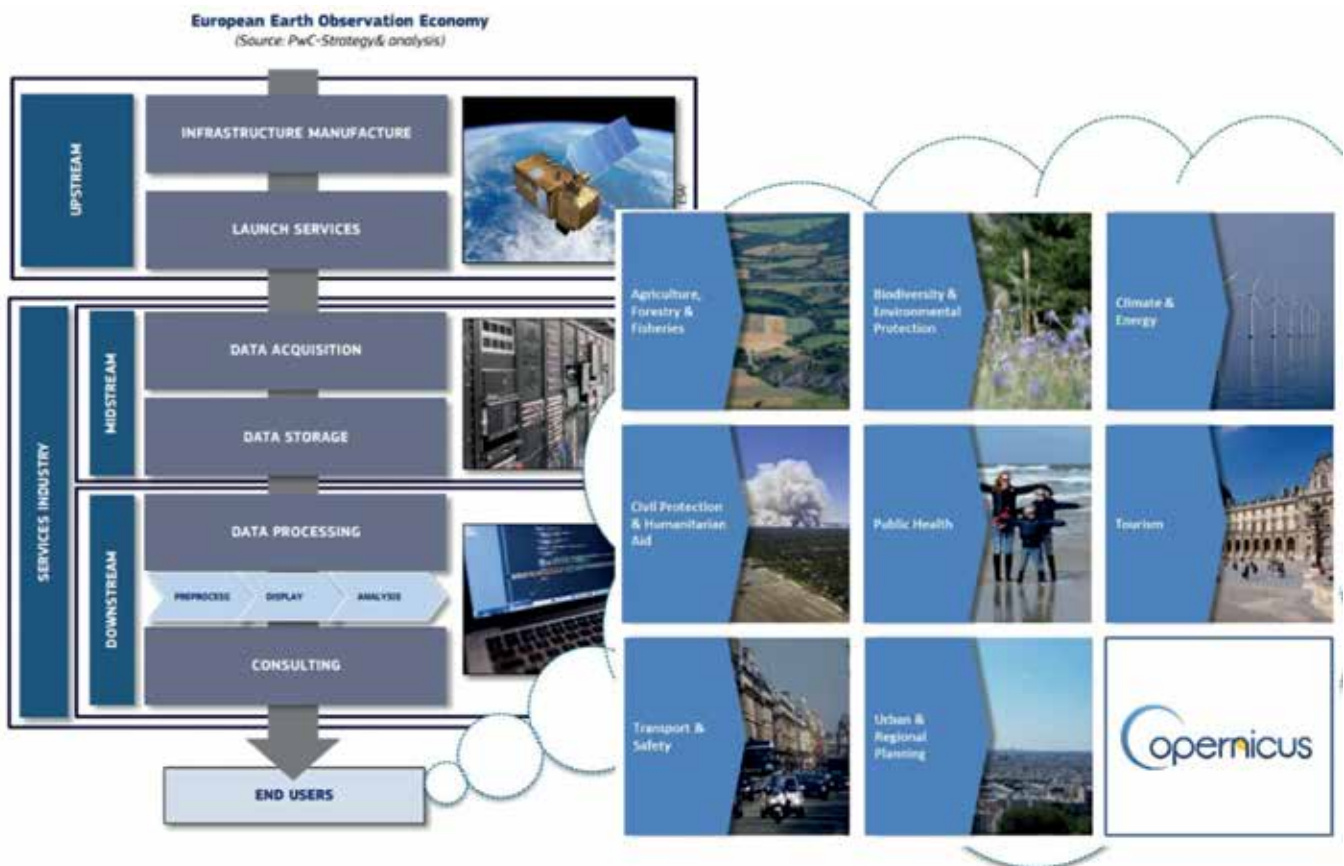


Figura 1. Economía de Observación de la Tierra, 2016. Fuente: EC 2016, Copernicus y PLUS

extender su uso a través de la formación de usuarios. Dado el grado de madurez en el que se encuentran los programas espaciales europeos, hay un riesgo real de desajuste entre el plan europeo para la información y los datos geográficos, y la falta de profesionales cualificados en las empresas, bien por falta de profesionales específicos, bien por la falta de reconocimiento de la necesidad de estos profesionales en las empresas. En consecuencia, la ausencia de profesionales competentes en la materia, podría ser un factor de ralentización de la adopción y desarrollo de servicios innovadores por parte de la industria en relación con los datos provenientes de satélites.

Como se puede entrever la enorme cantidad de dinero invertido - 12 billones de € (Blueprint, 2017) es indicativa del interés de la Comisión Europea por rentabilizar la inversión en términos de generación de puestos de trabajo, creación de empresas que utilicen estos datos en toda su cadena de valor (especialmente pymes), desarrollo de tecnologías innovadoras y, por consiguiente, de capital humano listo para utilizarlas. En este sentido, el acceso completo, libre y abierto a los datos e información de Copernicus - piedra angular del programa - verá maximizado su potencial en la medida en que los datos se pongan a disposición de tantos usuarios, organizaciones o individuos como sea posible, para que surjan ideas y soluciones innovadoras que desencadenen un desarrollo económico y social.

Precisamente el problema radica en identificar pro-

fesionales en una cadena de valor tan amplia (Figura 1). Tradicionalmente, las empresas que hacen uso de los datos geoespaciales no están relacionadas con empresas que se dedican a la exploración espacial, sino que integran datos provenientes de satélites en mapas digitales o los transforman en servicios basados en localización, pudiendo éstos ser de amplia aplicación como agricultura, climatología, oceanografía, defensa y seguridad, etc. Por otra parte, también las administraciones están interesadas en procesar estos datos para ofrecer diferentes y mejores servicios a los ciudadanos, por ejemplo, en la prevención de desastres naturales. Por lo tanto, nos enfrentamos a un ámbito muy diversificado, con diferentes perfiles profesionales implicados, a los que se les pide cumplir con unos requisitos formativos muy específicos en geoinformación, en algunos de los casos, o disponer de este conocimiento con un carácter más complementario en otros. De un modo general, podríamos decir que el nivel formativo específico requerido en GI/EO o en un campo de aplicación concreto se determina en función de en qué punto de la cadena de valor nos situemos. En la Figura 2 se muestra como la intensidad de conocimiento en Observación de la Tierra (EO) es más alta cuanto más próximos estemos del área *upstream*, y por el contrario se requiere una intensidad más baja de conocimiento cuanto más nos acerquemos a servicios y aplicaciones concretas (*downstream*). Lo mismo sucede a un profesional que trabaje en un área de aplicación determinada, no le será necesario tener

un conocimiento elevado sobre cómo funciona el *upstream*, pero sí deberá de conocer profundamente el área de aplicación para ofrecer servicios específicos (*downstream*). Por su parte, el conocimiento en geoinformación, se encuentra en un punto intermedio, ya que un profesional que trabaje en este ámbito debería conocer y entender toda la cadena de valor, desde conceptos relacionados con el ámbito de la EO hasta la transformación de los datos en aplicaciones y/o servicios finales.

Por lo tanto, de este análisis exploratorio se desprende que - dentro del vasto sector que denominamos geoespacial y que integra Observación de la Tierra y Geoinformación - podemos encontrar un amplio espectro de profesionales, con conocimientos muy específicos, pero también muy transversales.

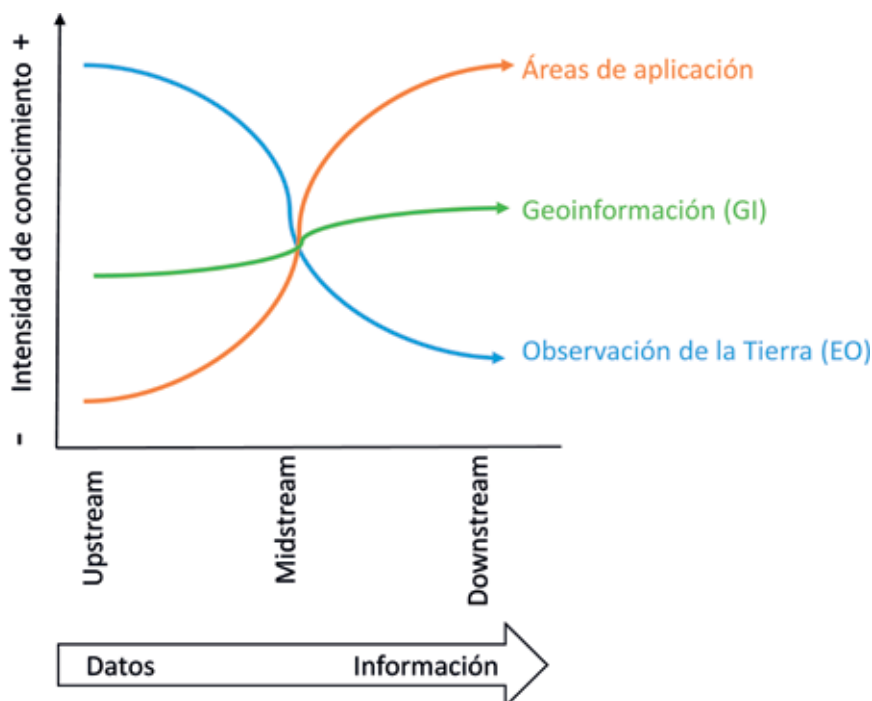


Figura 2. Intensidad de conocimiento requerida en la cadena de valor del sector espacial / geoespacial.

Fuente: elaboración propia

## 2. ESFUERZO EUROPEO PARA DINAMIZAR EL EMPLEO EN EL SECTOR GEOESPACIAL

En 2018 la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural Europea (EACEA) financia los primeros proyectos para diseñar *Blueprints* sectoriales que marcarán las directrices en cuanto a desarrollo de capacidades en varios sectores piloto. El sector espacial / geoespacial, a través del proyecto "EO4GEO—Towards an innovative strategy for skills development and capacity building in the space geo information sector supporting Copernicus User Uptake", se dedica desde entonces a dibujar el panorama de demanda de profesionales, y alinearlos con los programas formativos existentes o a diseñar.

Un blueprint se estructura básicamente en 3 fases: 1) identificación del sector y estrategia de crecimiento; 2) cooperación de las partes interesadas para implementar una alianza de habilidades sectoriales y 3) implementación de resultados a nivel nacional y regional.

El proyecto EO4GEO - compuesto por 26 socios de toda Europa - se sitúa en la fase 2 y tiene como objetivo principal reducir la brecha existente entre la oferta formativa y la demanda de profesionales capacitados en el sector espacial y geoespacial, mediante el refuerzo del ecosistema actual y fomentando la incorporación e integración de datos y servicios espaciales / geoespaciales en aplicaciones y servicios para el ciudadano. Para ello, desde el proyecto se pretenden atacar varios frentes relacionados con el talento y empleabilidad:

- actualizar y desarrollar perfiles ocupacionales mediante la definición de sus competencias específicas e indicando qué habilidades y qué nivel de aptitud se requerirá para cada uno de ellos;
- diseñar y complementar planes de estudio a todos los niveles, desde la formación profesional (por sus siglas en inglés *VET*); formación específica o estudios superiores; y
- valorar la posibilidad de promover un sistema de calificaciones y certificaciones sectoriales y su reconocimiento.

### 2.1 Perfiles ocupacionales

Un perfil ocupacional pretende estandarizar la descripción de las habilidades (no sólo en cuanto a un nivel formativo y experiencia, sino también incluyendo otras competencias transversales) que un trabajador debe tener (o tiene) para ejercer eficientemente un puesto de trabajo concreto. Los perfiles ocupacionales existentes

actualmente - reconocidos por instituciones como ESCO o ISCO - pueden resultar insuficientes para el futuro del sector espacial o geoespacial, vistos los rápidos avances tecnológicos del sector. Por lo tanto, gran parte del trabajo de EO4GEO va a consistir en desarrollar nuevos perfiles ocupacionales o profesionales. La definición de estos perfiles es crucial para establecer el vínculo entre la formación y el mercado laboral, ya describirán las habilidades concretas que diferentes profesionales deben reunir para mejorar su empleabilidad en las diferentes áreas de la cadena de valor de este sector (Figura 2). Por otra parte, saber qué profesionales busca tanto el sector privado como el público, ayuda a definir una oferta formativa más completa y ajustada, no sólo en términos de nivel de cualificación, sino en cuanto a los contenidos que la oferta formativa debe contemplar.

El proyecto EO4GEO ha realizado encuestas entre el sector privado con el objetivo de obtener información sobre qué tipo de profesionales requiere el sector, tratando así de ajustar la demanda de profesionales a las necesidades reales (Hofer, 2018). También se ha entrevistado empleados con ciertos perfiles profesionales (Teledetección), para conocer cuáles son las tareas que realizan y definir los perfiles ocupacionales a través de éstas, así como determinar las tendencias que impactarán en estos perfiles profesionales (Hofer, 2020). Estos análisis reflejan (1) un cambio progresivo hacia profesionales con competencias del sector de las Tecnologías de la Información, (2) una fuerte demanda de profesionales con competencias transversales (*soft skills*) y (3) una directa relación de las tareas a realizar con la creciente importancia de los datos.

Con el aumento del uso de nuevas tecnologías en todas las esferas del conocimiento, la organización del trabajo cambia, así como la flexibilidad y la fragmentación de las actividades y los flujos de trabajo, lo que se traduce en un impacto en la identificación de perfiles profesionales claros y estables (Gaudet, 2003). Conscientes de ello, el proyecto considera esencial realizar estudios periódicos que permitan analizar cómo la evolución tecnológica del sector afecta a la definición y evolución de estos perfiles ocupacionales.

### 2.2 Planes de estudio y/o certificación sectorial

Al tratar de tecnologías del espacio o geoespaciales, identificadas en el imaginario colectivo como «algo casi de otro planeta», sería tentador pensar que sólo son necesarios profesionales cualificados al más alto nivel, de doctorado o Máster. Europa cuenta con estudios universitarios sobre estas temáticas y, si bien profesionales altamente cualificados son necesarios, también otros profesionales con inferiores niveles de cualificación deben

tomar parte. La oferta europea de estudios de formación profesional en estas materias es desigual, y algunos países, siendo España uno de ellos, carece actualmente de este tipo de oferta. Asimismo, puesto que algunas tareas tradicionalmente desempeñadas por estos profesionales, quedan en desuso o se ven sustancialmente modificadas por la tecnología, es necesario adecuar sus competencias y promover la formación continua y el reciclaje (Hofer, 2020).

Del mismo modo, volviendo a la Figura 1, donde se muestra el amplio alcance de este sector, incidiendo en sectores aparentemente alejados del mismo, como Biodiversidad, Turismo, etc., también será necesario analizar de qué modo estos profesionales deben acceder a una formación transversal en GI/EO para su uso específico en diferentes áreas de aplicación.

Algunos trabajos (CEDEFOP, 2013) parten de la hipótesis de que las formas de regulación (cualificaciones, certificados, colegios profesionales, etc.) se utilizan como instrumentos para regir las ocupaciones y profesiones, y tienen un impacto en la forma en que las personas ingresan y practican en ocupaciones específicas. De este modo, no es sólo los gobiernos a través de currícula formativos (ciclos formativos, grados, másteres) gestionan las ocupaciones, sino que las organizaciones profesionales, los sectores económicos y las propias empresas pueden influir en la forma en que los profesionales ocupacionales ingresan y avanzan en su ocupación. Tal y como se recoge en otros países, la creación de una etiqueta o certificación profesional puede ser un modo de dar más presencia a un profesional del sector (si bien aquí también entran en juego las discusiones sobre si es mejor un certificado académico o profesional).

En Estados Unidos las certificaciones profesionales en el ámbito de la geoinformación se encuentran ampliamente extendidas (Ware, 2019). Los modos de certificación pueden ser otorgados por una empresa en concreto, y acreditan que eres conocedor de sus productos (certificado ESRI) o por organizaciones como el GIS Certification Institute perteneciente a URISA o el ASPRS Certification Program. En Europa, La Asociación italiana para la informática y el cálculo automático presenta la certificación ECDL-GIS que permite a los individuos demostrar que poseen conocimientos básicos sobre SIG y su uso a través de un software específico. De este modo, la obtención de este tipo de certificación asegura al empleador que la persona a contratar tiene un desarrollo formativo adecuado, una capacidad y experiencia profesional, una implicación profesional en el sector y el seguimiento de un código ético. Desde el punto de vista del profesional, además de dar un plus al individuo frente a otros profesionales con currícula similares, le pueden asegurar unas

condiciones laborales y/o retribuciones adecuadas con referencia al nivel de competencias que demuestren.

### 3. CONCLUSIONES Y TRABAJO A REALIZAR

En referencia a la mejor orientación en el diseño de los currícula formativos, EO4GEO pretende trasladar su análisis a las autoridades competentes encargadas de proponer y promover políticas educativas (p.e. Ministerios) y desarrollar planes formativos y de estudio (p.e. Universidades), para corregir deficiencias y alinear las políticas educativas en esta materia con la actividad empresarial y sus necesidades de personal.

EO4GEO también contemplará el análisis y viabilidad en el medio-largo plazo de definir una etiqueta específica para los certificados o diplomas expedidos en Europa y que sirva, por ejemplo, como sello de calidad para los programas educativos de GI/EO enmarcados en el proyecto. En definitiva, el proyecto EO4GEO quiere servir de palanca para activar todo un sector de actividad creciente y orientar a los profesionales del futuro.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Comisión Europea a través de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural Europea (EACEA), a través del proyecto EO4GEO (591991-EPP-1-2017-1-IT-EPPKA2-SSA-B).

Agradecemos a Sven Casteleyn las observaciones hechas para la mejora del presente trabajo.

### NOTAS

<sup>1</sup>En el presente artículo y con vistas a simplificar su redacción, con el término «geoespacial» queremos englobar a los sectores de Observación de la Tierra (EO) y al de la Geoinformación o Información Geográfica (GI)

<sup>2</sup><http://www.eo4geo.eu>

<sup>3</sup>En ESCO, por ejemplo, los perfiles que encontramos son «Especialista en sistemas de información geográfica», «Técnico/a en teledetección», «Ingeniero/a aeroespacial» y «Ingeniero/a técnico aeroespacial», «Cartógrafo/a y agrimensor/a», «Técnico/a del catastro», «Topógrafo»

<sup>4</sup>La web <https://www.masterstudies.com/> recoge estudios a nivel de Máster al buscar términos relaciona-

dos (geoespacial, remote sensing). De igual modo en la web <https://www.bachelorstudies.com/> se recogen los grados relacionados. Si bien las titulaciones se encuentran dispersas entre varias disciplinas.

<sup>5</sup><https://www.esri.com/training/certification/>

<sup>6</sup><https://www.urisa.org/careers/gis-professional-certification/>

<sup>7</sup><https://www.asprs.org/certification-program/introduction-to-asprs-certification-program>

## REFERENCIAS

*Blueprint for sectorial cooperation on skills: Space (Geo Information) Responding to skills mismatches at sectoral level.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Recuperado de: [https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/useful\\_resources/blueprint-sectorial-cooperation-skills-space-geo-information](https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/useful_resources/blueprint-sectorial-cooperation-skills-space-geo-information)

CEDEFOP (2013) *The role of qualifications in governing occupations and professions.* Recuperado de: [http://www.cedefop.europa.eu/files/6120\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/6120_en.pdf)

Delponte, L. et al. (2016) *Space market uptake in Europe.* Recuperado de: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/569984/IPOL\\_STU\(2016\)569984\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/569984/IPOL_STU(2016)569984_EN.pdf)

D'Oleire Oltmans, S. (7 de marzo de 2018) EO4GEO – facilitating capacity building in space geoinformation sector. *Geospatial world.* Recuperado de: <https://www.geospatialworld.net/blogs/eo4geo-facilitating-capacity-building-in-space-geoinformation-sector/>

Gaudet, C.H., Annulis, H.M. y Carr, J.C. (2003) Building the geospatial workforce. *URISA Journal* 15 (1), 21-30.

Hofer, B., d'Oleire Oltmans, S., Ferber, N., Albrecht, F. y Lang, S. (2018) *D 1.3 – Demand for space/geospatial education and training and priority occupational profiles.* [http://www.eo4geo.eu/download/d-1-3-demand-for-space-geospatial-education-and-training-and-priority-occupational-profiles\\_v2-0/?wpdm-dl=3210](http://www.eo4geo.eu/download/d-1-3-demand-for-space-geospatial-education-and-training-and-priority-occupational-profiles_v2-0/?wpdm-dl=3210)

Hofer B., Lang S. y Ferber N. (2020) Future Occupational Profiles in Earth Observation and Geoinformation—Scenarios Resulting from Changing Workflows. En: Kyriakidis P., Hadjimitsis D., Skarlatos D. y Mansourian A. (Eds) *Geospatial Technologies for Local and Regional Development.* AGILE 2019. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Springer, Cham. pp. 349-366.

Osorio-Madrid, X., Bernabé, M.A., Sampaio, A. y Vivas White, P. (2008) Uso de la IDE en diferentes perfiles profesionales. En: *Actas de V Jornadas Técnicas de la*

*IDE de España JIDEE 2008 IDE: Aplicaciones al Planeamiento y la Gestión del Territorio*

P&S Intelligence Staff (2018) *Global GIS market is expected to reach \$17.5 billion by 2023.* Recuperado de: <https://www.psmarketresearch.com/press-release/global-geographic-information-system-market>

Vandenbroucke, D. y Vancauwenberghe, G. (2016) Towards a new body of knowledge for geographic information Science and Technology. *International Scientific Journal: Micro Macro & Mezzo Geo Information* 6 [http://mmm-gi.geo-see.org/wp-content/uploads/MMM-GI\\_6/Vandenbroucke\\_D-Vancauwenberghe-G.pdf](http://mmm-gi.geo-see.org/wp-content/uploads/MMM-GI_6/Vandenbroucke_D-Vancauwenberghe-G.pdf)

Ware, J. y Anderson, LTC. M.F. (2019) Geospatial Certification: Educating Yourself on the Benefits. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 85 (2) 81–88.

Wegen, W. van. (8 de Febrero de 2018) The Future Looks Bright for the Geospatial Business. *GIM international.* <https://www.gim-international.com/content/article/the-future-looks-bright-for-the-geospatial-business>

### Sobre los autores

Todos los autores son miembros del grupo de investigación GEOTEC – tecnologías geoespaciales, del Instituto de Nuevas Tecnologías de la Imagen, Universitat Jaume I de Castellón, y colaboran en el proyecto Europeo Erasmus+SSA EO4GEO.

#### Estefanía Aguilar-Moreno

Máster en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la UOC, se unió al grupo de investigación en 2014, y trabaja en proyectos de investigación que relacionan tecnologías geoespaciales y educación.

#### Aida Monfort-Muriach

Máster Erasmus Mundus en Geospatial Technologies por la UJI, Universidad de Münster (Alemania) y Universidade Nova de Lisboa (Portugal), trabaja como programadora en plataformas móviles y GIS en GEOTEC desde 2016.

#### Águeda Gómez-Cambronero

Graduada en diseño de Videojuegos y Máster en Sistemas Inteligentes por UJI. Águeda está realizando el doctorado en GEOTEC en temáticas que relacionan juegos serios con educación o salud, con una componente geo.