



LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES COMO ALTERNATIVA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

SPATIAL DATA INFRASTRUCTURES AS AN INNOVATIVE ALTERNATIVE FOR LEARNING IN DISTANCE EDUCATION

¹Elieth Alina Hoyos Montoya, ²Edilson de Souza Bías

¹Universidad Nacional Abierta y a Distancia —UNAD—

²Universidad de Brasilia

Recibido: 10/15/2021 Aprobado 11/20/2021

RESUMEN

Las infraestructuras de datos espaciales son iniciativas de gobierno que operan para generar buenas prácticas al gestionar la información geográfica; en su consolidación se ha visto la importancia de este tipo de información para la toma de decisiones en lo público y la importancia de generar sólidos vínculos con las instituciones educativas. En el año 2018 el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Mundial de la Información Geoespacial – GGIM postuló unos lineamientos que definían el Marco Integrado de Información Geoespacial con el propósito de dar pautas a todos los países alrededor del mundo para fomentar la adecuada producción, uso y aprovechamiento de la información geoespacial argumentando la relevancia de dicha información para el cumplimiento global de los ODS.

En el desarrollo del escrito se plantean los puntos de encuentro que pueden ser útiles para la integración en los currículos universitarios, en especial en la educación a distancia; seguidamente se presentan algunas experiencias que desde la Universidad de Brasilia se han implementado de manera reciente.

Finalmente, se presentan algunas reflexiones que dan pistas para involucrar las IDE como parte de las acciones pedagógicas para el aprendizaje en la educación a distancia y las posibilidades para la innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como la posibilidad de visibilizar a través de estas iniciativas proyectos para trabajar con el Estado.

Palabras clave: EaD, gestión de información, IDE, información geoespacial, TIG.

Citación: Hoyos Montoya, E. A. ., & de Souza Bías, E. . (2021). *Las infraestructuras de datos espaciales como alternativa innovadora para el aprendizaje en la educación a distancia. Publicaciones E Investigación*

¹Escuela de Ciencias Básica, Tecnología e Ingeniería –UNAD–, elieth.hoyos@unad.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-3170-337X>

²Programa de Posgrado en Geociencias Aplicadas y Geodinámica. brasil edbias@unb.br, <https://orcid.org/0000-0003-0334-0476>

<https://doi.org/10.22490/25394088.5609>

ABSTRACT

Spatial data infrastructures are government initiatives that operate to generate good practices when managing geographic information; In its consolidation, the importance of this type of information for public decision-making and the importance of generating solid links with educational institutions has been seen. In 2018, the United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management - GGIM postulated guidelines that defined the Integrated Geospatial Information Framework with the purpose of giving guidelines to all countries around the world to promote the adequate production, use and exploitation of geospatial information, arguing the relevance of said information for the global fulfillment of the SDGs.

In the development of the writing, the meeting points that can be useful for integration into university curricula are raised, especially in distance education; Below are some experiences that have been implemented recently from the University of Brasília.

Finally, some reflections are presented that give clues to involve the IDE as part of the pedagogical actions for learning in distance education and the possibilities for innovation in the teaching-learning process, as well as the possibility of making visible through this initiatives projects to work with the State.

Keywords: *EaD, information management, IDE, geospatial information, TIG.*



1. CONTEXTO DE LAS IDE

Los procesos de reconfiguración social son cada vez más comunes, los movimientos migratorios y de desplazamiento se ha intensificado en los últimos años en el mundo, dando paso a nuevas estructuras espaciales y tejidos sociales en conflicto, conflictividad que responde a procesos históricos de violencia y desplazamiento generalmente. Por tanto, se presentan nuevas dinámicas en la configuración territorial entendida como el “conjunto de elementos naturales y artificiales que físicamente caracterizan un espacio geográfico, que resultan interdependientes entre sí y del accionar de diversos sujetos que ejercen sobre él cierto dominio, una relación de poder, una calidad de poseedor, una facultad de apropiación o una condición de pertenencia (Santos, 1996; Montanes, 2001, citados en López, Delgado & Vinasco, 2005, p. 4), dinámicas que resignifican el espacio reconfigurando el territorio y que en el último año se han hecho más visibles por las migraciones forzosas de extranjeros a nuestro país y por la pandemia.

Por lo anteriormente expuesto, es evidente que en la vida administrativa y gubernativa contemporánea la información geográfica (IG) cada vez cobra mayor relevancia y ha sido crucial para apoyar la administración local, regional o nacional, pues se necesita su uso práctico en temas y problemas como propiedad de la tierra, infraestructura vial, uso del suelo, población, entre otras. Por esta razón, desde comienzos del siglo XXI, los gobiernos han invertido grandes cantidades de dinero en la captura, almacenamiento, actualización y mantenimiento de la información geográfica en forma digital y, lo más importante, en disponerla para el uso debido en diferentes aplicaciones que permitan la toma de decisiones, mediante el desarrollo y la disponibilidad para toda la sociedad, de las llamadas Infraestructuras de Datos Espaciales en adelante IDE.

Es así como las IDE se enmarcan para su desarrollo en las geotecnologías que incluyen las disciplinas relacionadas con la información geográfica, utilizando como

herramienta esencial la informática; como ejemplo están los SIG, la percepción remota y la cartografía. En este contexto, la geografía, por su capacidad para integrar y analizar el espacio geográfico, es cada vez más, factor necesario para comprender el concepto de información geográfica o información espacial, cuyos datos, registros y análisis son relevantes en la creación e implementación de los Sistemas de Información Geográfica - SIG y las IDE.

En Colombia ha sido notable a nivel de las entidades de gobierno la preocupación por integrar en sus procesos de toma decisiones para la administración pública el uso de las geotecnologías. Sin embargo, los avances en la implementación son lentos. Aunque se destacan experiencias como la operación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE a nivel Colombia; la Infraestructura de Datos Espaciales de Bogotá – IDECA y más recientemente el desarrollo de IDEs a nivel sectorial, por ejemplo, la liderada por el Ministerio de Agricultura y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria que trabaja arduamente en la implementación del Sistema Nacional Unificado de Información Rural y

Agropecuaria (SNUIRA), todas estas iniciativas tienen la información en general y la información geográfica en particular como un insumo que genera conocimiento y valor para el desarrollo en el territorio.

Mientras en Colombia nos encaminamos en el fortalecimiento de estos sistemas de información públicos que buscan compartir y abrir datos geográficos de calidad para el uso y aprovechamiento del sector público, privado y la ciudadanía, las iniciativas que a nivel mundial se preocupan por el aprovechamiento de la información geoespacial han sido convocados en los últimos años por la ONU y su capítulo específico de información espacial liderado por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Mundial de la Información Geoespacial – GGIM por sus siglas en inglés, que en el 2018 definieron lo que se denomina el Marco Integrado de Información Geoespacial, donde se proponen nueve lineamientos globales para el uso y explotación de la información espacial (ver Figura 1) en línea con lo requerido para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en adelante ODS.

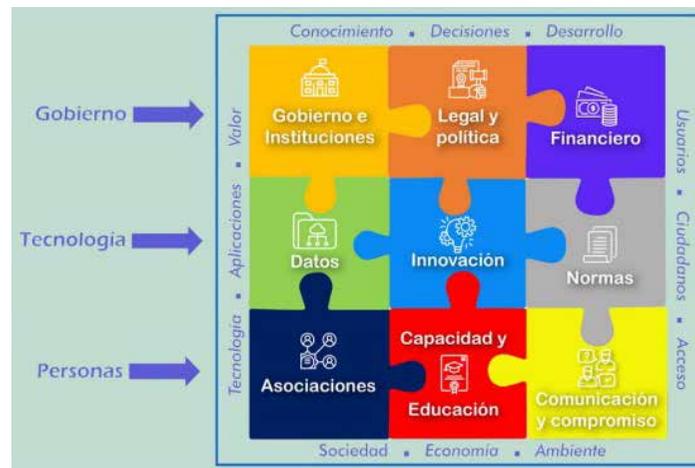


Figura 1. Marco Integrado de Información Geoespacial.

En este sentido, cabe destacar que se busca sumar esfuerzos globales tomando con un activo de valor la información geoespacial, donde son aspectos centrales la definición de datos maestros unificados, el cumplimiento de estándares internacionales de información y también estándares tecnológicos para fomentar la

interoperabilidad y la disposición, acceso y uso de los datos. Es aquí donde queremos llamar la atención sobre los lineamientos que este marco enfoca en las personas, los cuales son asociaciones, capacidades y educación, y por último comunicación y compromiso. El énfasis aquí se quiere hacer sobre la educación y las

oportunidades que se tienen para integrar al currículo universitario de las universidades a distancia del uso y aprovechamiento de la información geográfica, propósito que deriva de las iniciativas IDE en marcha y que se confirma y resignifica con lo formulado por la ONU y su comité de expertos en gestión geoespacial.

En una investigación desarrollada por Bías (2020) para evaluar las IDE en los países de América del Sur, obtuvo la respuesta que la participación de las universidades en las IDE es muy pequeña. Argentina tiene 45 instituciones participando, Chile 5 y Brasil 3. Mientras tanto, la baja participación de la academia debe ser analizada con atención, por supuesto las universidades por su misión de enseñar y producir datos geoespaciales, debería estar más cerca de las IDE.

Dada la naturaleza de la educación a distancia y en línea, la cual es centrada en el aprendizaje, hay gran variedad de geotecnologías que son valiosas para involucrar a los estudiantes en el uso de diversidad de herramientas como geoportales, útiles para el desarrollo de competencias básicas alineadas con el desarrollo de la inteligencia espacial. Uso de información geográfica abierta donde es posible el fortalecimiento de competencias digitales y el manejo y comprensión de formatos abiertos para la visualización de información y un tercer nivel que requiere mayor experticia, pero que no puede ser de uso exclusivo de los ingenieros, geógrafos y profesiones afines, que tiene que ver con la posibilidad de generar análisis espaciales de diferentes niveles para una comprensión holística del territorio, el desarrollo de esta última habilidad propuesta requiere ya el manejo de software GIS especializados aunque en ocasiones algunos geoportales ofrecen la posibilidad de desarrollar análisis sencillos como zonas de influencia (buffer), comparaciones temporales e intersecciones.

En línea con lo expuesto, los accesos a los datos también tienen que ser analizados. González-Campos *et al.* (2017), analiza la dificultad de los visores (ver Figura 2) disponibles para la navegabilidad y la búsqueda de la información por los usuarios.

La guía de la ONU denominada - Strategic Pathway 8 (2020): Capacity and Education. United Nations on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM), la cual señala la estrategia para involucrar las instituciones educativas en todos los niveles, plantea lo siguiente “Existen desafíos y oportunidades importantes para poner en práctica programas que sustentan la gestión integrada de información geoespacial. Esta vía estratégica considera estos desafíos y oportunidades al introducir un cambio en las operaciones y la práctica para lograr un grado de comprensión compartida sobre los principios y valores del desarrollo de capacidades para el gobierno, las empresas, los empresarios, los académicos y la comunidad. Los programas de educación y desarrollo de capacidades culturalmente apropiados fortalecen la gestión de la información geoespacial, marcando una diferencia real para el bienestar de todos a través de una buena toma de decisiones y políticas basadas en evidencia”.

Es claro que la ONU identificó las grandes brechas que existen entre estas iniciativas y necesidades de información geográfica en los gobiernos, lo cual se evidencia en la creación una estrategia para la educación como se señaló en el párrafo anterior y que se reafirman con la reciente investigación desarrolladas por Bías (2019), respecto a la implementación de las IDES en América del Sur, identificando que todavía hay grandes falencias en la integración de las IDE con la academia, en la encuesta realizada a diferentes universidades, encontró en sus análisis que la relación entre las IDE y las universidades en

general es muy incipiente y que requiere revitalizarse para contar con información geoespacial de calidad que pueda dar respuesta a las necesidades de información que se requiere por citar un ejemplo para la atención de desastres. En este sentido, es urgente generar mecanismos y potenciar los existentes para la construcción de puentes entre la academia y las iniciativas de IDE existentes no solo en Colombia, sino en toda Latinoamérica.

Por lo tanto, creemos necesario una vinculación más cercana de la gestión con las universidades. Una posible sería apoyar la creación de IDE Académica, como también la inclusión en los cursos de grado de contenidos acerca de las IDE y de su importancia en la investigación geográfica.

Hay una gran oportunidad para generar emprendimientos académicos y sistemas de innovación, teniendo en cuenta las lecciones aprendidas que se documentan en el Marco Integrado de Información Geoespacial y que en sus componentes de capacidad y educación e innovación generan pistas importantes para crear mecanismos idóneos de trabajo en la triada academia – sector público – sector privado que potencie la construcción colectiva de conocimiento geoespacial tan necesario para la toma de decisiones para la buena gobernanza.

2. EL OBSERVATORIO DE LA UNIVERSIDAD DE BRASÍLIA Y UN GEOPORTAL CONSTRUIDO EN ALIANZA ACADEMIA

Sector público

Una experiencia interesante de estas sinergias que responden a las necesidades sentidas de la comunidad,

es la creación del Observatorio de Brasilia, construido en tiempos de pandemia para el monitoreo de la enfermedad. El PrEpidemia (www.prepidemia.com) es un observatorio que tiene como objetivo asesorar a los administradores públicos y a la población en el monitoreo espacial de la propagación del SARS-CoV-2, abordando aspectos de varias áreas del conocimiento, a partir de estudios y simulaciones respaldados por modelos matemáticos y geográficos.

En esta misma línea de uso de la información geográfica, la Universidad de Brasilia, desarrolló el proyecto “Smart Campus – La inteligencia geográfica na gestión de la Universida de Brasília (www.smartcampus.com.br), que tiene el objetivo de implementar el uso de la Inteligencia Geográfica para a integración del Campus Darcy Ribeiro da UnB, con el uso de una visión espacial, utilizando de mapas dinámicos de uso y ocupación, paneles de control integrando los datos en tiempo real, definición de rutas, más allá de permitir la utilización de herramientas de análisis espaciales para gestión de las redes de infraestructura e seguridad. Todos los datos utilizados se comparten en un IDE (<https://ide.unb.br>).

Los dos trabajos cuentan con el apoyo del equipo de inteligencia geográfica de LATOGEO - Laboratorio de Topografía, Cartografía y Geodesia, vinculado al Instituto de Geociencias de la Universidad de Brasilia. El laboratorio cuenta con un equipo de profesores, investigadores y estudiantes de grado y posgrado, que llevan a cabo diversas actividades de investigación, incluido el apoyo sistemático en la producción de datos para el Observatorio PrEpidemia y para la plataforma Smart Campus.

TABLA 1.

Integrando las IDE en la educación superior a distancia

Ejes misionales en la educación superior	Aportes de las IDE para crecimiento del e-currículo
Docencia	El rol del docente en la educación a distancia difiere del de la educación tradicional y en este sentido el diseño de materiales y experiencias significativas para que los estudiantes aborden en cualquier momento los contenidos, es uno de los grandes desafíos. Desde la mirada interdisciplinar del mundo que tienen las IDE, los docentes en EaD estamos llamados a aprovechar sus diferentes herramientas, como los geoportales y algunos observatorios que incluyen el componente espacial, para situar a los estudiantes en la comprensión del territorio y la identificación de problemáticas espaciales, acciones didácticas que contribuyen en la formación disciplinar y en el manejo de herramientas especializadas de las TIG, donde se utiliza y procesa la información y en paralelo se desarrollan competencias espaciales intencionalmente para el aprendizaje autónomo.
Extensión	A lo largo del escrito se ha comentado la importancia de las IDE en el sector público, de hecho se comparten algunas experiencias de la necesidad de la implementación de las IDE en diversos sectores del gobierno colombiano, lo rural, lo agropecuario, lo catastral son temas de gobierno que atraviesan el concepto de IDE y que requieren ser visibilizados desde la EaD, considerando la riqueza del conocimiento en las regiones porque existen condiciones de aproximación en la representación digital del territorio que deben ser enriquecidas, evaluadas y potencializadas desde la región para el progreso, en las IDE existen insumos útiles para el desarrollo del territorio que vinculen directamente a los estudiantes en las regiones.
Investigación e innovación	La ciudad puede considerarse como “el lugar de la creatividad y la innovación” (Capel,1998). Aplica también para el territorio en general, es así como el territorio es un laboratorio para la investigación y las TIG contribuyen a afianzar competencias de observación, análisis y confrontación desde los ambientes virtuales, las IDE a través de sus portales geográficos permiten el desarrollo de análisis multitemporales que al contrastar y comprender los cambios de orden espacial que están directamente vinculados con fenómenos sociales permiten estimular a los estudiantes el desarrollo de las habilidades mencionadas. Finalmente, el concepto de territorio inteligente, por su naturaleza innovador y que es conexo a la representación en el espacio digital (información geográfica), es una gran posibilidad para la acción pedagógica didáctica a nivel transversal.
Inclusión	La inclusión social, como eje significativo es prioritario desde el enfoque IDE, donde se busca la democratización de la información espacial y la participación desde la ubicación de los ciudadanos en el territorio. Por mencionar un ejemplo, los SIG participativos ofrecen herramientas para que cada participante que se vincule pueda aportar información georreferenciada en línea, esto es comúnmente usado en seguridad y en transporte público (waze). Son ejemplos que pueden personalizarse a otras necesidades en el territorio.

3. REFLEXIONES FINALES

- Teorías como las de territorios y ciudades inteligentes; sociedades espacialmente habilitadas están estrechamente ligadas a la optimización de la gestión de la información geográfica para la toma de decisiones en lo público, lo cual se ha venido desarrollando desde la última década del siglo XX y lo corrido del siglo XXI a través de las denominadas IDE que después más de 20 años de consolidación en lo público, aún no tienen mecanismos sólidos para su integración con la academia, lo cual visibiliza la necesidad de crear mecanismos para el entendimiento y la integración de la información geoespacial en diversidad de áreas del conocimiento,
- esto teniendo claro que como lo afirma Gerson Beltrán, experto en geomarketing —Todo sucede en algún lugar parte— y es clave que podamos desarrollar en nuestros estudiantes habilidades para pensar de manera sistémica, donde la noción de espacio nos recrea los componentes necesarios para trabajar en el ámbito de lo holístico.
- La inclusión en el macro currículo de actividades que de manera intencionada, coherente y significativa incluyan contenidos respecto al conocimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales y por ende de tecnologías geoespaciales y el uso de la información geográfica contribuirá en el mediano plazo a la mejora de la gestión pública y su gobernanza, ya

que desde la universidad se está empoderando al estudiante en el conocimiento y uso de la información geoespacial que suma valor estratégico para la toma de decisiones basadas en datos.

- Educación a distancia y tecnologías de la información son relaciones simbióticas que puede ser extendidas a las tecnologías de la información geográfica para su aprovechamiento como parte de las didácticas activas centradas en los estudiantes, en el desafío para los docentes tutores de analizar cómo integrar geoportales, datos geoespaciales abiertos entre otros insumos, para el uso desde el referente espacial en sus cursos. Esta reflexión y disposición para enriquecer sus diseños didácticos contribuyen en simultánea a cualificar su perfil ya que lo invita al dominio de estas herramientas que guardan un gran conocimiento del territorio que todavía está por explorar.

REFERENCIAS

- Bias, E. S. (2020). *Infraestructuras de datos espaciales en la América del Sur: estructuras, amplitud, integración y diseminación – logros y desafíos*. Investigación posdoctorado. Brasil, 2020.
- González-Campos, M. E.; Bernabé-Poveda, M. A.; Pazmiño, M. F. L. (2017). Metodología para evaluar la usabilidad de del visualizador de mapas del Geoportal IDE de Ecuador. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 19. <https://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/519>
- López Pérez, J. F., Delgado Gómez, D. L. & Vinasco Torres, L. (2005). La interfase urbano rural como territorio y espacio para la sostenibilidad ambiental. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 4(7),29- 41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75004703>
- United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UNGIM). (19 de mayo de 2020). *Strategic Pathway 8: Capacity and Education. United Nations on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM)*. https://ggim.un.org/IGIF/documents/SP8-Capacity_and_Education_19May2020_GLOBAL_CONSULTATION.pdf