



## Infraestructuras de Datos Espaciales: Análisis de Patentes

Spatial Data Infrastructures: Patent Analysis

**Leonel Mass I Rubi**

[leonel.massirubi@gmail.com](mailto:leonel.massirubi@gmail.com)

Petróleos de Venezuela

**Neida Boscan**

[ndboscan@gmail.com](mailto:ndboscan@gmail.com)

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chac n

### RESUMEN

Las infraestructuras de datos espaciales han venido evolucionando cada vez más, los países hacen uso de ella, para gestionar información de interés geográfico, beneficiándose de las ventajas que le brinda el acceso a datos geográficos, mediante servicios web de dominio público, que permiten mejorar el uso de los recursos territoriales y la toma de decisiones sobre ellos. La investigación tuvo como objetivo analizar las infraestructuras de datos espaciales, a través del análisis de patentes; la misma fue de carácter documental, descriptivo; con un diseño transaccional y bibliométrico. La población estuvo conformada por 35 patentes publicadas desde 2009 hasta 2019 en las oficinas de patentes estadounidense, europea y asiática; el tratamiento de la información se realizó con el software VantagePoint y el SPSS versión 10, para la recolección de datos se utilizó una matriz de análisis. Los resultados obtenidos demuestran que la mayor actividad de la investigación, se concentra entre los años 2017 y 2018, los países que ejercen el liderazgo dentro del área de estudio son China, Estados Unidos, y Corea del Sur; las áreas que presenta mayor desarrollo en primer lugar son los servicios de Open Geospatial Consortium (OGC), en segundo lugar los Sistemas de Información Geográfica en la nube (*GIS Cloud*) y en tercer lugar con carácter innovador, la *Big Data Espacial*, *Minería de Datos*; y las denominadas colaborativas de *Información Geográfica Voluntaria (VGI) & Crowdsourcing*. La fase de desarrollo en que se encuentra la tecnología es emergente.

**Palabras Clave:** Patentes, infraestructura de datos espaciales, open geospatial consortium,

### ABSTRACT

The spatial data infrastructure is evolving more and more, countries make use of it, benefiting from the advantages that access to geographic data, through web service to of domain public, which improve the use of territorial resources. The objective of the research was to analyze the spatial data infrastructure, through the analysis of patents; it was documentary, descriptive; with a transectional and bibliometric



design. The population consisted of 35 patents published from 2009 to 2019 in the US, European and Asian patent offices; Information treatment was performed with VantagePoint software and SPSS version 10, an analysis matrix was used for data collection. The results obtained show that the greatest research activity is concentrated between the years 2017 and 2018, the countries that exercise leadership within the study area are China, the United States, and South Korea; The areas that presents the greatest development in the first place are the services of the Open Geospatial Consortium (OGC), in second place the Geographic Information Systems in the cloud (GIS Cloud) and in third place with an innovative nature, the Spatial Big Data, Mining Data; and the so-called Voluntary Geographic Information (VGI) & Crowdsourcing collaboratives. The stage of development that the technology is emergent.

**Keywords:** Patents, spatial data infrastructure, open geospatial consortium, VGI and crowdsourcing.

### Introducción

A lo largo del siglo XX la humanidad ha sido testigo del significativo avance de las tecnologías en los diferentes aspectos de la cotidianidad, y como estas ofrecen soluciones a los problemas más básicos de la sociedad. Es por ello, que las organizaciones, gobiernos, universidades, entre otras, han visto en las tecnologías infinitas soluciones a los grandes problemas que les aqueja.

Por otra parte, el sector empresarial siempre ha estado interesado en conseguir nuevas formas de aumentar la eficacia y eficiencia de sus procesos innovativos, a través del estudio de nuevas tecnologías, que le permitan crear ventajas competitivas. En un contexto amplio, son muchas las actividades que se contemplan en el desarrollo e implementación de tecnologías. Para ello es importante conocer los mecanismos que permitan medir la actividad tecnológica que esté generando un país o una organización. Según Patel y Pavit (como se citó en Quintas y García, 2006), algunos mecanismos que permiten medir tales actividades, vienen dados por el estudio de patentes y la bibliometría.

Sobre este particular, Gregorio (2008), define la patentometría como la utilización de indicadores bibliométricos de patentes, para analizar las actividades de gestión tecnológica, tales como: Orientación de su capacidad tecnológica y valorización de la información como producto en una organización. Por su parte Díaz, Guzmán y Orea (2007) consideran la aplicación de indicadores bibliométricos, obtenidos de los documentos de patentes, el único instrumento válido, para comprobar el estado del arte de la tecnología, identificar tendencias tecnológicas y descubrir nichos tecnológicos, entre otros.

En las últimas décadas, uno de los campos que ha experimentado saltos tecnológicos importantes es el de los datos espaciales, también llamados datos geoespaciales, datos geográficos o datos georeferenciados. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI, 2019), lo define como aquel que describe un objeto o fenómeno natural (carreteras, calles, edificios, ríos, ciudades), que tiene una localización específica y se encuentra asociado a un sistema de referencia



geográfico. Por ende, cualquier elemento presente sobre la superficie de la tierra, pudiera ser representado como un dato espacial, siempre y cuando esté asociado a un sistema de referencia geográfico.

En los años recientes, ha aumentado de forma considerable la comprensión del valor de la información geoespacial en todos los niveles: Gobiernos, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG's), personas particulares, entre otros. El aprovechamiento del internet, el procesamiento de datos en la nube, los dispositivos móviles y la explosión de servicios basados en localización (coordenadas), hacen visible las infinitas bondades del conocimiento de la información geoespacial. Un ejemplo de estos son los servicios de localización que brinda Google Maps, OpenStreetMaps, Bing Maps, entre otras.

Las organizaciones que están relacionados con el ámbito de los datos espaciales, han sido testigos de importantes cambios en cuanto al modo de generación, procesamiento y almacenamiento, así como las infraestructuras tecnológicas que soportan tales datos. En este sentido, los avances tecnológicos en gestión de datos espaciales, apuntan al desarrollo de las llamadas "Infraestructuras de Datos Espaciales" (IDE's). La Comisión Europea (INSPIRE, 2007), la define como la integración de una serie de componentes, entre ellos: datos, tecnología, institucionalidad, comunidad, políticas y estándares, quienes crean una plataforma para que las partes interesadas, tanto usuarias como productoras de datos espaciales; accedan, compartan y utilicen los datos de forma eficiente y eficaz, a través de protocolos de comunicación (internet).

Para Del Bosque, Fernández, Martín y Pérez (2012), las IDE's, pueden ser vistas como potentes sistemas telemáticos, para el desarrollo de la sociedad de la información geográfica, además de ser herramientas estratégicas en la formulación de un amplio abanico de políticas públicas, ya que al disponer de plataformas organizadas de información espacial (vialidad, alumbrados, transporte, redes de agua y gas, entre otras), permitiría llevar a cabo de mejor manera los planes de gestión pública de los organismos competentes.

Por lo cual, Maganto, Pascual y Bernabé (2012), describe que una IDE, se basa en un conjunto de servicios web que ofrecen una serie de funcionalidades útiles para la comunidad de usuarios. Este conjunto de funcionalidades resultan accesibles desde un simple navegador a través de Internet y consisten principalmente en la visualización, consulta, análisis y descarga de datos geográficos. Por otro lado, el Open Geospatial Consortium (OGC), es la organización encargada de establecer las especificaciones para la estandarización e interoperabilidad de los servicios antes en mención. Entre los servicios se encuentran: Servicio Web de Mapas (WMS), Servicio Web Transaccional de Mapas (WMTS), Web Feature Service (WFS), Servicio Web de Coberturas (WCS), Servicio de Catálogo para la Web (CSW), Servicio de Procesamiento en Web (WPS), Servicio de acceso a sensores (SWE), Indoor GML, entre otros.

### **Metodología**

Para el desarrollo de la investigación se realizó un análisis de patentes tomando en cuenta el concepto de indicadores de patentes descrito por Guzmán (como se



citó en  lvarez, Morales y Amaro, 2017); como la medida que provee información sobre los resultados de la actividad científica en una institución, país o región del mundo, la cual puede ser medida y tabulada con el fin de hacer comparaciones. Así como también el nombre de las instituciones de la que proceden los investigadores que desarrollan estas patentes.

De igual manera se tomó en cuenta los criterios expuestos por Archibugi y Pianta (como se citó en Boscán y Villalobos, 2010), resaltan que los indicadores de actividad tecnológica, miden los productos desarrollados por los centros de investigación y desarrollo y por la industria, de igual manera las patentes representan una fuente de información sobre los inventores líderes en un área de conocimiento específico.

Por su parte, Campbell (como se citó en Altun, Dereli y Kusiak, 2015), afirma que los estudios de patentes proporcionan una herramienta de prospectiva muy útil para los tomadores de decisiones en los organismos públicos y privados. Estas herramientas pueden ser usadas para planificar actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), para analizar cómo se desenvuelve la competencia entre organizaciones y para el análisis de ciclo de vida de la tecnología, emergente, creciente, madura o en obsolescencia.

En este sentido, se consideró el modelo de Campbell (1983), para medir los niveles de actividad tecnológica, relacionada a la concentración de firmas activas, empresas; a fin de declarar las diferentes fases de desarrollo tecnológico o ciclo de vida de la tecnología. El modelo puede presentarse de la siguiente forma tabla 1.

Tabla 1  
*Ciclo de vida de la tecnología*

<b>Ciclo de vida</b>	<b>Actividad</b>	<b>Concentración</b>
<b>Emergente</b>	Baja en incremento	Baja
<b>Crecimiento</b>	Alta	creciente
<b>Madurez</b>	Estable	creciente
<b>Obsolescencia</b>	Baja en decrecimiento	Alta y creciente

Fuente: Campbell (1983)

Del modelo se infiere, que una alta concentración de aplicantes es un indicador de progreso tecnológico en un campo determinado. El autor antes mencionado, explica que en el comienzo de una innovación tecnológica radical, un pequeño número de firmas comenzar  a asumirla como un nuevo producto o proceso digno de atención. Por tanto, el número de firmas que se dedicaran a modificar o desarrollar variantes (a partir de la innovación fundacional) será menor que en etapas posteriores cuando el objeto tecnológico tenga una mayor aceptación comercial. Por lo antes expuesto, la presente investigación tiene como meta analizar la actividad tecnológica de las IDE's a partir de patentometr a, los países que lideran los avances tecnológicos, cual   cuales son las áreas más desarrolladas en la temática de estudio, así como el ciclo de vida de la tecnología.



Dado que el objetivo del presente estudio, se permitió considerar un tipo de investigación descriptiva, Tamayo y Tamayo(2011); documental, Finol y Nava(2002), con un diseño de investigación no experimental, transeccional, Hernández, Fernández y Baptista (2015) y bibliométrico (Alcain, 2002). La población del presente trabajo de investigación, es de tipo finita y objetiva Chávez(2007), dado que la misma está representada por 35 patentes publicadas por las oficinas de patentes estadounidense (USPTO), europea y asiática. Para recolectar los datos primarios, se utilizó la técnica de la observación directa. Para ello se diseño una matriz de análisis (Finol y Nava 2002).

Por otro lado, La herramienta escogida para el tratamiento de la información ha sido el software VantagePoint, y el SPSS, versión 10; cuyas características resultan de mayor utilidad para los objetivos de este tipo de análisis. VantagePoint, es un software de minería de textos, basado en más de una década de investigación que ha sido desarrollado por SearchTechnology. Sus características más relevantes son: la navegación rápida en grandes colecciones abstractas, la exhibición visual de relaciones mediante matrices de co-ocurrencia o de factores, mapas tecnológicos y la creación de tesauro para reducir datos. El SPSS versión 10 es un software de análisis de datos sus características más relevantes son: la agrupación de datos y la exhibición visual de los mismos en gráficas de relaciones de matrices de co-ocurrencia o de factores y mapas tecnológicos.

Se han extraído todas las patentes correspondientes a los años 2009-2019, siendo 2013 el año donde se inicia la publicación de la primera patente en IDE's, este intervalo de tiempo es suficiente para alcanzar los objetivos de esta investigación y observar las tendencias. El parámetro de búsqueda escogido, es la palabra spatial data infrastructure combinada con las siglas: WebMap, Geoweb, GeographicDatabase.; los cuales han sido buscadas en todas las patentes de este periodo cuyos títulos y abstract la contienen.

### **Análisis de los Resultados**

En este primer análisis, son varios los indicadores de actividad que se han estudiado que permiten caracterizar el tema y sirven para posteriormente centrar el interés del estudio. El indicador de actividad más elemental es el simple cómputo, la cantidad de patentes de una entidad es uno de los indicadores más sencillos y a la vez más utilizados. Se han realizado recuentos simples de: Número de patentes publicadas por año, países líderes, campos de aplicación, empresas líderes y productividad de los inventores y ciclo de vida de la tecnología.

### **Actividad Tecnológica**

El número de patentes por año, determina el grado de innovación que ha tenido una tecnología o área de esa tecnología; así como también la tendencia evolutiva de la misma, Gray y Meister(2006). En consecuencia, el número de patentes en IDE's, sacadas del campo fecha de publicación (PD), ha sido creciente en el periodo estudiado 2009 - 2019, destacando los años 2017 y 2018 con el mayor número de concesiones (61,71%) del total de 35 patentes

La primera patente encontrada data del año 2013, en la oficina de patentes estadounidense, la cual llevó por título, “Spatial Data Portal”; asignada a CELERITASWORKS, LLC y trataba de una metodología para desplegar capas de información espacial con información atributiva, vinculando diferentes sets de datos a través de un Sistema de Información Geográfica en la web. Del mismo modo, en el gráfico 1, se observa claramente que el número de solicitudes de patentes evoluciona favorablemente a través de los años, teniendo un repunte en el 2018.

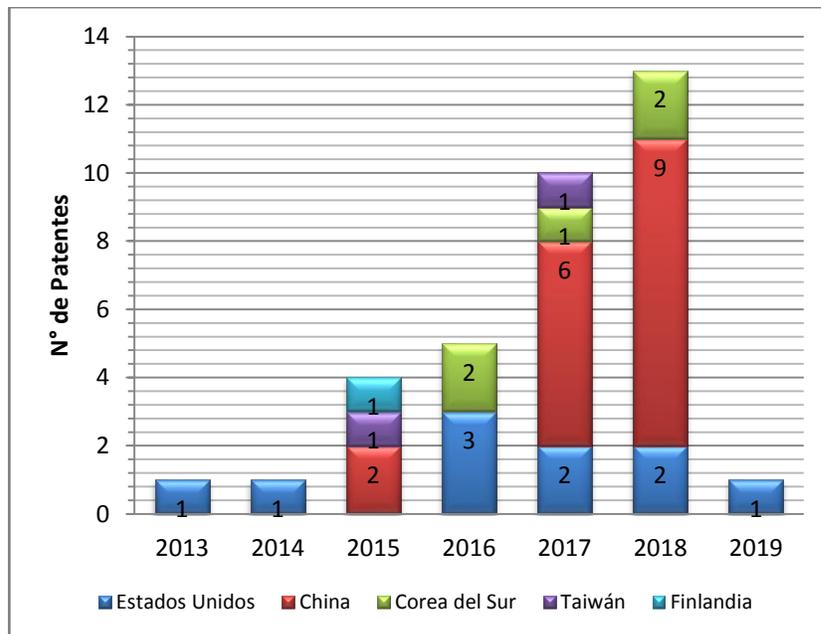


Gráfico 1. Distribución por año y por países de las IDE's en cuanto a depósitos de patentes

Fuente: Elaboración propia ,(2020)

### Países Líderes en el Desarrollo de Patentes Relacionadas con las IDE's

Los países líderes, son aquellos que han logrado un desarrollo mayor de la tecnología o área de la tecnología y por ende los de mayor influencia en la comercialización de la misma, Tansey Stembridge(2005). Los documentos relacionados con IDE's fueron depositados con mayor frecuencia en los siguientes países: China (17 documentos), Estados Unidos (10 documentos), Corea del Sur (5 documentos), Taiwán (2 documentos) y Finlandia(1 documento).

China y Estados Unidos son indiscutiblemente, los países líderes con 77,14% del total de patentes registradas, le sigue Corea del Sur (14,28%). Adicionalmente entre



los países asiáticos, además de China y Corea del Sur; Taiwán registro una patente en el año 2017, como se observa en el gráfico 1.

China se destaca en el número de depósitos debido a que muchas de las grandes empresas e instituciones de I+D relacionadas con IDE's, tienen sede en ese país. Además, por ser el mayor mercado mundial. A esto habría que añadir que empresas con sedes en otros países tienden a depositar sus patentes allí.

### **Campos de Aplicación de las IDE's**

En acuerdo a los hallazgos encontrados en la presente investigación, se evidencia que el campo con mayor desarrollo tecnológico es el de los servicios Open Geospatial Consortium (OGC) con un total de 19 patentes. Estas patentes se corresponden a mejoras incrementales o adaptaciones hechas a las especificaciones de los servicios OGC, a fines de aumentar la eficiencia y eficacia en el acceso a la información geográfica y la interoperabilidad entre sistemas (Ver gráfico 2).

El segundo campo que muestra un número considerable de patentes (15 en total), es el de los Sistemas de Información Geográfica en la nube (GIS Cloud). En ella se muestran diferentes aplicaciones para temáticas diferentes, entre las que destacan, GIS Cloud para meteorología, minería, arquitectura, ingeniería civil, entre otras. Cabe destacar en este campo las adaptaciones y mejoras a los servicios geográficos, arquitectura web y estandarización de datos geográficos que muestran IDE's eficientes e interactivas, donde el uso no se limita a los profesionales de la Geografía, Geodesia y Geomática, sino a la colectividad en general.

Seguidamente, se muestran tres áreas que resultan novedosas en términos de IDE's, que son los campos de gestión de grandes volúmenes de datos geográficos. Big Data Espacial (2 patentes) y Minería de Datos (2 patentes); en este campo los desarrollos apuntan a mejorar la gestión, en cuanto a volumen, variedad y velocidad de datos estructurados y no estructurados, de diferentes fuentes tales como teledetección, sensores ubicuos, redes sociales, entre otras. Se esperan importantes desarrollos en este campo, en corto y mediano plazo, a través de la integración de la información de fuentes no tradicionales, como por ejemplo bases de datos no relacionales.

Otro campo que se abre a paso firme, es el aporte colaborativo de datos espaciales por medio de la Información Geográfica Voluntaria (VGI) & Crowdsourcing (2 patentes), los cuales representan una forma no convencional de generar o actualizar datos espaciales con la participación de la ciudadanía que, de modo propio y gratuito, aportan información geográfica a través de la web para el aprovechamiento del colectivo.

Finalmente, otros de los campos encontrados en la presente investigación corresponden al Internet de las Cosas (IoT) y el procesamiento de datos espacio-temporales con un (1) registro respectivamente. En estos campos se evidencian desarrollos de integración de información de diferentes dispositivos electrónicos, que tienen conexión inalámbrica con servidores que procesan información en tiempo real y que generan mapas web al instante bajo estándares de la OGC.

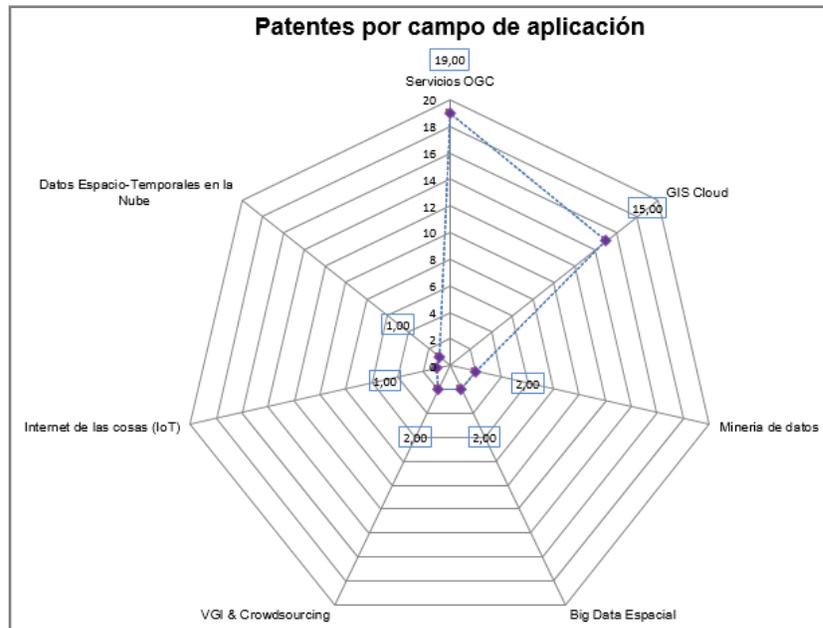


Gráfico 2. Distribución de los depósitos de patentes de los diferentes campos de aplicación de las IDE's  
Fuente: Elaboración propia, (2020)

### Servicios Open Geospatial Consortium (OGC)

Dado a los hallazgos encontrados del número de patentes de servicios OGC, la diversidad de especificaciones a los que hacen referencia, así como la importancia de ellos como componente principal de una IDE, se hace necesario hacer una subclasificación de este campo para estudiar de manera más específica el comportamiento de las tendencias en cuanto al tipo de servicios OGC. Es por ello que en la gráfica 3 se presenta las adaptaciones que han tenido los servicios OGC y que han sido patentados.

En la gráfica antes en mención, se puede evidenciar que los servicios que cuentan con un mayor desarrollo a nivel de patentes son los Servicios Web de Mapas (WMS), Servicio Web Transaccional de Mapas (WMTS), con 6 patentes respectivamente; a estos le sigue los Servicio de Procesamiento en Web (WPS) con 4 registros, luego los Servicios de entidades vectoriales Web (WFS), Servicio de acceso a sensores (SWE) y servicios de sensores semánticos web (SSW) condos (2) patentes respectivamente, y finalmente un único (1) registro de patentes para el área de arquitectura e ingeniería civil relacionadas con el posicionamiento en espacios interiores: "IndoorGML".

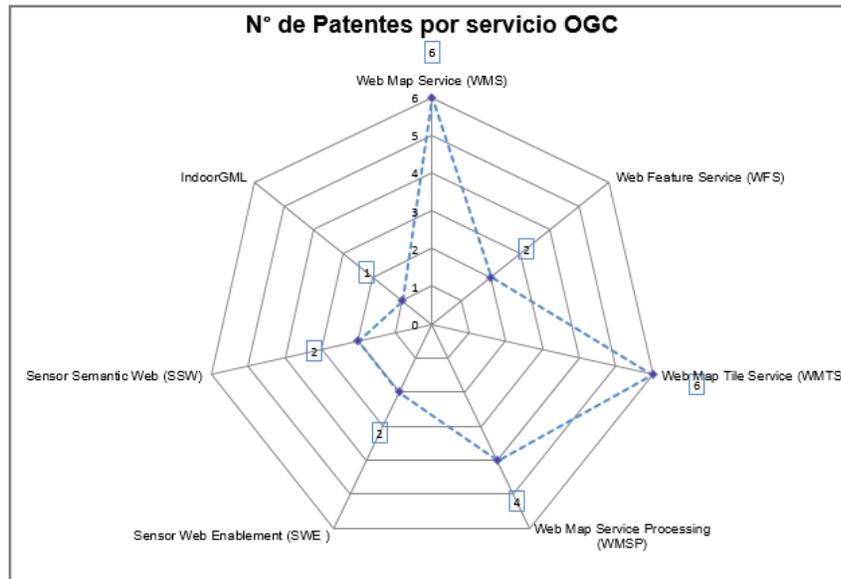


Gráfico 3. Distribución de los depósitos de patentes relacionados con servicios OGC

Fuente: Elaboración propia (2020)

Los resultados de la gráfica 3 evidencian que, en el mundo, se siguen dando mejoras y adaptaciones importantes de los servicios tradicionales WMS, WMTS, WFS, estas apuntan a disponer de servicios eficaces y eficientes, un ejemplo de ello son los servicios WMTS, basados en procesamiento rápido de imágenes raster, para la construcción de mosaicos de imágenes de alta calidad visual. Por otro lado, existe una presencia pujante de otros servicios no tradicionales como lo son, el Servicio de Procesamiento en Web (WPS) y el Servicio de acceso a sensores (SWE); los servicios WPS apuntan a que las IDE´s empleen servicios de procesamiento que faciliten el análisis en tiempo real de datos de diferentes fuentes, tales como: imágenes de satélite, modelos digitales de elevación, nube de puntos Lidar, entre otros.

Por su parte, las adaptaciones de servicios SWE, facilitan un estándar común para el acceso a datos diferentes, sensores y repositorios de datos de sensores, de manera que estos sean detectables y accesibles a través de la web. Las adaptaciones de dicho servicio, apertura un abanico de posibilidades para integrar información de sensores ubicuos, teléfonos celulares, antenas de transmisión, estaciones climatológicas, entre otros, que al ser combinadas con información geográfica, permite desplegar información temática de utilidad.

Un ejemplo de esto corresponde a la patente “KR20180101866” de la empresa surcoreana LBCSOFT CORP, en la cual se describe una metodología, para visualizar mapas web de riesgo en carretera en función del clima, la misma permite la consulta en conjunto de una base de datos geográfica que se vincula a un repositorio de datos climáticos en tiempo real, lo que permite la generación de un mapa de riesgo al instante.



En el campo de la semántica se muestran adopciones del servicio de Sensores Semánticos Web (SSW), que buscan facilitar la interoperabilidad entre distintos dispositivos (tablets, teléfonos inteligentes, sistemas de control de incendios, sensores de temperatura, entre otros), para su mayor aprovechamiento en el acceso y disposición de la información. En este sentido, se hallaron dos patentes relacionadas con el desarrollo de métodos de cálculo de similitud por semántica, distancia semántica basada en algoritmos de aproximación, análisis de estructura semántica, motores de búsqueda de datos geográficos por similitud basada en palabras claves.

Finalmente se halló una patente relacionada al área de diseño, arquitectura e ingeniería civil, específicamente en las adaptaciones de estándares de codificación de información espacial de interiores "IndoorGM" L. Se trata de la invención de un dispositivo de localización basado en el posicionamiento espacial de interiores, este comprende una unidad de procesamiento de datos espaciales de interiores (bajo techo), una unidad de análisis de características, y una unidad de determinación de esquemas, en la que la unidad de procesamiento de datos espaciales de interior recopila datos, realiza el modelado de conceptos, procesa datos, elabora un mapa interior, divide el interior mapa en grillas, y publica servicios de mapas que cumplen con el estándar OGC.

### ***Empresas líderes***

También fue posible identificar las empresas, universidades o personas a las que se le atribuyen las patentes; esto permitió conocer la organización que se encuentra dedicando mayores esfuerzos de actividad tecnológica en esta temática específica. Los resultados son mostrados en la gráfica 4. De ella podemos destacar que la Universidad NANJING POSTS & TELECOMMUNICATIONS de China es la que lidera la actividad tecnológica en cuanto a patentes registradas con tres (3), todas patentes relacionadas con Servicios OGC.

Luego con un registro de dos (2) patentes por empresa, se encuentran GOOGLE INC y PALANTIR TECHNOLOGIES INC de Estados Unidos, con el mismo número de patentes y la Universidad de HOHAI, la Universidad de WUHAN de China y HYUNDAI MNSOFT INC de Corea del Sur respectivamente. Se encontr  una única patente asignada directamente a sociedad civil independiente, cuyos autores son Ameller-Van-Baumberghen, Rafael Jones; David F. Shipley; Scott T. de Estados Unidos. Finalmente se muestran en el gráfico 4, el resto de las empresas y universidades con un (1)  nico registro de patentes.

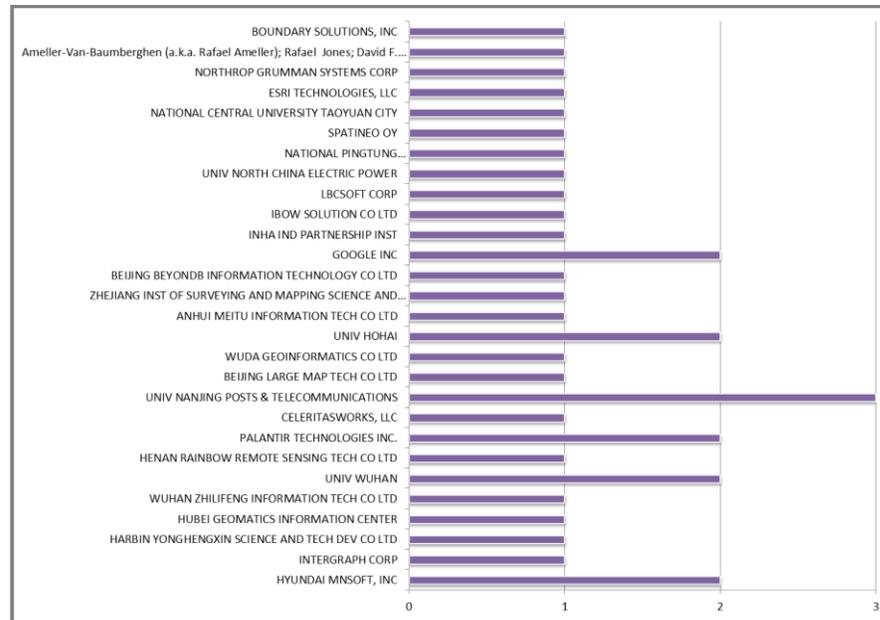


Gráfico 4. Distribución de los depósitos de patentes por empresas centros de investigación o personas.  
Fuente: Elaboración Propia (2020)

### Naturaleza del Aplicante

En la gráfica 5 se presentan las patentes asignadas según la naturaleza del aplicante, es decir, empresas, universidades, instituciones de investigación o personas naturales. Los hallazgos indican que las empresas son las que concentran la mayor actividad tecnológica en cuanto a patentes (21), en un periodo comprendido desde el 2013 al 2019, lo que representa un 60% del universo de patentes; seguidamente se encuentran las universidades o centros de investigación, que han aplicado un total 13 patentes, representando un 37,14% del total de patentes. Y finalmente una (1) patente adjudicada a personas naturales.

De momento son las empresas quienes tienen una mayor actividad tecnológica y muestran una mayor participación en actividades de I+D respecto a las universidades, sin embargo, se nota un incremento en las solicitudes de patentes a partir del 2017, seguido del 2018, por parte de las universidades e institutos de investigación.

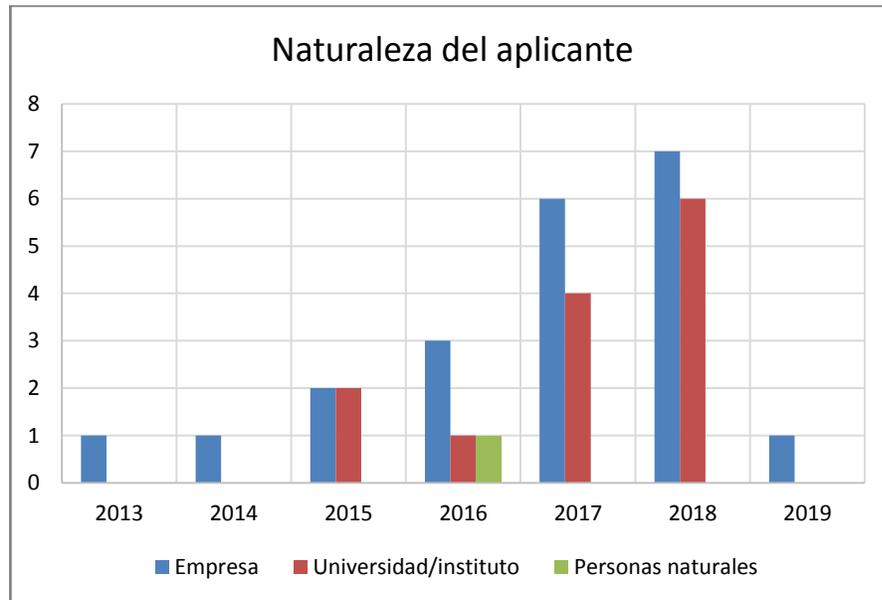


Gráfico 5. Naturaleza del aplicante en patentes de infraestructuras de datos espaciales

Fuente: Elaboración Propia (2020)

### Ciclo de vida de la tecnología

Tomando en cuenta el modelo de Campbell (1983) para medir los niveles de actividad tecnológica, relacionada a la concentración de patentes y a fin de declarar las diferentes fases de desarrollo tecnológico o ciclo de vida de la tecnología; se puede describir que las IDE's, se encuentran en una fase emergente de la tecnología, ya que se evidencia una concentración baja de patentes (35) con baja actividad, pero que va en incremento a partir del 2015.

Se evidencia que, a nivel de patentes, las IDE's son una tecnología reciente. donde la primera patente se dio apenas en el 2013, lo que refuerza la tesis de que la tecnología es emergente; y que a pesar de tener una actividad patentaria baja se muestran importantes desarrollos en áreas innovadoras como Big Data Espacial, el IoT y el crowdsourcing.

### Conclusiones

Además de los resultados presentados anteriormente cabe señalar varias conclusiones: En primer lugar, ha sido posible analizar la actividad tecnológica de las IDE's a partir de patentes, donde se concluye que la mayor actividad tecnológica según las oficinas de patentes estadounidenses, europea y asiática, se registra entre los años 2017 y 2018 representando esto un 65.71 % del total 35 de patentes asignadas.

La fase en que se encuentra la tecnología es emergente con actividad tecnológica incremental, muestra de ello es la baja concentración de países y



entidades que est n desarrollando patentes en el sector. Se evidencia un crecimiento en los últimos dos años estudiados. Sin embargo, los institutos de investigación y desarrollo pertenecientes a universidades, empresas Chinas, estadounidenses y coreanos, siguen desarrollando en este sector tecnológico.

Dentro del número reducido de países que invierten en I+D en el ámbito de las IDE's; el país líder en la innovación es China, seguido por Estados Unidos y Corea del Sur. Siendo la Universidad NANJING POSTS & TELECOMMUNICATIONS (China), la que lidera la actividad tecnológica en cuanto a patentes registradas.

En cuanto a las tendencias patentarias de la IDE's, se encontr  que el campo con mayor desarrollo tecnológico es el de los servicios geográficos web Open Geospatial Consortium (OGC) con 19 patentes de un total de 35. El segundo campo con mayor actividad tecnológica, los Sistemas de Información Geográfica en la Web (GIS Cloud), donde se encontraron diferentes desarrollos en aplicaciones de meteorología, minería, arquitectura, ingeniería civil, entre otras. El tercer campo está comprendido por los Big Data Espacial, Minería de Datos e Información Geográfica Voluntaria (VGI) & Crowdsourcing (2 patentes cada una).

Finalmente, el último campo encontrado es el del IoT y el procesamiento de datos espacio-temporales con una (1) patente.

A pesar que la tecnología se encuentra en una fase emergente, se prevé un incremento en las actividades tecnológicas relacionadas con las IDE's, aupado principalmente, por la creciente demanda de información espacial en la vida cotidiana. También dada la incursión de esta tecnología en áreas innovadoras, como Big Data Espacial, Minería de datos, IoT y el crowdsourcing, por lo que se espera mucho de desarrollo en estas áreas en el futuro cercano.

### Referencias bibliográficas

- Alcain M. (2002). *Bibliometria y Ciencias Sociales*. (Documento en línea). Disponible: <http://www.clio.redinis.es/clionet/articulos/bibliometria.htm>
- Altutan, S; Dereli, T y Kusiak, A (2015). *Forecasting technology success based on patent data*. *Technological Forecasting & Social Change* 96, 202–214
- Alvarez, j; Morales, M y Amaro, M (2017). *Las patentes como instrumento metodológico para identificar procesos de convergencia tecnológica: el caso de la bio y nanotecnología*. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 5, núm. 15
- Boscán, N y Villalobos, R (2010). *Tecnología Domotica: Análisis de Patentes. Espacios*. Vol. 31 (1). Pág. 10
- Campbell, R. (1983). *Patents trends as a technology forecasting tool*. *Cleveland: BatellePacificNorthwestLaboratorie*



Comisión Europea. (2007). Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007: *Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*

Chávez, R. (2007). *Metodología de la investigación*. Santiago de Chile: Scielo.

Del bosque, I; Fernández, C; Martín, L; Pérez, E. (2012). *Los SIG y la investigación en ciencias humanas y sociales*. Madrid, España

Díaz, Guzmán y Orea (2007). *Estudio patentométrico de un proyecto de investigación*. *Ciencias de la Información*, vol. 38, núm. 1-2, abril-agosto, 2007, pp. 57-66, La Habana, Cuba

Finol y Nava (2002). *Procesos y productos en la investigación documental*. Maracaibo, Venezuela: Editorial de la Universidad del Zulia.

Gray y Meister (2006). *Knowledge Sourcing Methods*. *Information & Management*, 43, 142-156

Gregorio, O. (2008). *Aplicaciones y perspectivas de los estudios métricos de la información (EMI) en la gestión de información y el conocimiento en las organizaciones*.

Hernández, Fernández y Baptista (2015). *Metodología de la investigación*, quinta edición Mc Graw Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI, 2019), disponible en: <https://www.inegi.org.mx/datos/>

Maganto, A; Pascual, A; Bernabé, M. (2012). *Fundamento de las IDE*. Universidad Politécnica de Madrid. Capítulo III

Quintas, M y García, J (2006). *Evolución en la generación internacional de actividades tecnológicas: un análisis a nivel de áreas tecnológicas*. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 12, núm. 2, pp. 55-78

Tamayo y Tamayo, M. (2011). *El proceso de la Investigación Científica*. Tercera Edición. Editorial Limusa, S.A. México

Tanse y Stembridge (2005) *The challenge of Sustaining the research and innovation Process*. *World Patent Information*, Vol 27, p. 212-226