

Tecnologías de Datos Espaciales, Visualización y Realidad Virtual

Luis Reynoso, Silvia Amaro, Lidia Lopez, Viviana Sanchez, M. José Rotter, Sergio Cotal

Departamento de Programación - Facultad de Informática

Universidad Nacional del Comahue

{luis.reynoso, silvia.amaro, lidia.lopez, viviana.sanchez, mariajoserotter, sergio.cotal}

@fi.uncoma.edu.ar

RESUMEN

Los avances tecnológicos y la situación de que buena parte de las actividades humanas tengan un componente locacional, han provocado que en la actualidad se disponga de un importante volumen de datos georreferenciados. En los últimos años, y alrededor del mundo se han multiplicado las iniciativas con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) para lograr la interoperabilidad de datos. Asimismo, la realidad virtual es cada vez más accesible. Junto con la realidad aumentada y la aplicación de los procesos de bigdata en este contexto, se busca dar un valor agregado fundamental a todo el proceso. Otra importante aplicación en la que se enfocará el proyecto, es en la creación y evaluación de Modelos de Valoración Automatizados (MVA) definido como un modelo matemático y económico para hallar de forma transparente, rápida y segura el valor de un conjunto de inmuebles. Los resultados pretendidos corresponden a utilizar estas tecnologías en el desarrollo de aplicaciones y tableros de control sobre datos abiertos y brindar una forma de interactuar con los datos y resultados.

Palabras clave: *Datos Espaciales, Visualización de Datos, Realidad Virtual, Bigdata*

CONTEXTO

Esta investigación se desarrolla en el contexto del Proyecto de investigación Tecnologías de Datos Espaciales,

Visualización y Realidad Virtual de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue. El desarrollo de estas tecnologías requiere del diseño de iniciativas, la construcción de aplicaciones y tableros de información entre la academia, la sociedad civil y el sector público y privado, para su explotación de información empleando tecnologías de infraestructura de datos espaciales, visualización, big data, realidad virtual, y datos abiertos.

El proyecto es financiado por la propia Universidad Nacional del Comahue

1. INTRODUCCIÓN

Visualización de datos [13], Infraestructura de Datos Espaciales [4], Big Data [11], Open Data (Datos Abiertos) [1], Open Gov (Gobierno Abierto) y Realidad Aumentada, son modelos tecnológicos disruptivos que de manera independiente o combinada comienzan a ser utilizados con mayor frecuencia en nuestra vida cotidiana. Estas tecnologías están despertando actualmente un gran interés en muchos organismos públicos y empresas por su enorme potencial estratégico.

Una de las principales variables para medir el impacto y alcance de estas tecnologías, al igual que en el caso de datos abiertos y geoservicios [6], es su agregación y reutilización. En la cadena de valor de datos abiertos y geoservicios, contribuyen tanto los creadores de datos abiertos como desarrolladores y enriquecedores que los explotan. La agregación de diferentes

conjuntos de datos, permite crear nuevos datos que pueden conducir a nuevos servicios o productos de datos.

Varios organismos estatales ponen a disposición cantidades cada vez mayores de datos abiertos en Internet [3]. Esto se debe fundamentalmente a garantizar el efectivo ejercicio del derecho de acceso a la información pública, promover la participación ciudadana y la transparencia de la gestión pública, en el marco de La Ley 27275 de Acceso a la Información Pública. Estos conjuntos de datos abiertos (datasets) están creciendo día a día. A pesar de que para acceder a Datos Abiertos se utilizan cada vez con mayor frecuencia los portales nacionales de Datos Abiertos, seguidos de los que acceden directamente a las propias administraciones públicas, los conjuntos de datos abiertos, pueden ser tan grandes, que mirar la información en modo tabular no nos dice mucho. En cambio geolocalizar la información en mapas ó explotar los datos a partir de técnicas de big data y visualización [7, 12, 14], nos ayuda también a comprender los datos, sacar conclusiones, y es muy ilustrativa una vez reflejada en un mapa. Del mismo modo los tableros de control, son una herramienta de visualización de los principales indicadores y datos que nos ayudan a facilitar y simplificar la comprensión del estado general de una temática. Por otro lado, no podemos dejar de tener en cuenta, que con el cambio de época a partir del año 2020, y el comienzo de la pandemia [5], todos los organismos públicos y privados, han potenciado el uso de la web, el trabajo a distancia, y la posibilidad de acceder a recursos y productos a partir del uso de tecnologías web. Todo esto configura nuevas formas de producción y trabajo colaborativo en formato digital que requiere inexorablemente el empleo de las mejores

técnicas y estrategias para visibilizar y difundir la información sustantiva primaria de organismos y empresas (las cuales son fuente auténtica de información).

En este contexto los objetivos de esta investigación y desarrollo abarcan:

- Análisis de modelos, técnicas, estándares y software de visualización existentes, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), realidad virtual, big data y data science aplicadas a conjuntos diversos (incluidos datos abiertos) .
- Difundir iniciativas en el uso, explotación e integración de datos abiertos, geoservicios, e interoperabilidad de sistemas (iniciativas propias del proyecto ó de otros proyectos en el marco de IDE).
- Desarrollar aplicaciones web y de realidad virtual, geoservicios, y tableros de control que utilicen, difundan, integren y exploten información geolocalizada a partir de las tecnologías mencionadas, empleando técnicas y metodologías científicas.
- Difundir prácticas de datos abiertos en la Universidad Nacional del Comahue e integrar información territorial generada por distintas Unidades Académicas en el marco de tecnologías de Infraestructura de Datos Espaciales de la institución.
- Fortalecer y consolidar el nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue (IDEUNCo).
- Colaborar a través del Nodo IDEUNCo con la localización de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Especificar un modelo de evaluación de IDEs.
- Articular trabajo conjunto con las unidades académicas, organismos públicos y privados para aplicar explotación de información con el uso de las tecnologías investigadas en el proyecto, como así también difusión de

técnicas y tecnologías a partir de capacitaciones.

- Documentar las propuestas realizadas (considerado éste un proceso continuo).

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En este proyecto podemos identificar las siguientes líneas de investigación y desarrollo:

a. *Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)*

Una IDE de esta forma mejora el acceso y la publicación de información geográfica en diversos formatos. Una IDE implica también un conjunto de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que faciliten la producción, obtención, uso y acceso a la información georreferenciada (Linares, 2015). Una IDE almacena y administra datos y atributos geográficos lo suficientemente bien documentados para lograr su aplicabilidad y confiabilidad, posibilita un medio sencillo de búsqueda, visualización y evaluación a través de catálogos y servidores de mapas, entre otros servicios potenciales. Por otro lado, la literatura sobre IDE [2, 4] menciona que un elemento saliente de las IDE es su organización, su marco institucional, sus políticas, que dependerán del objetivo con el que sea creada y las lógicas de funcionamiento establecidas.

b. *Realidad Virtual*

La realidad virtual (RV) se basa en computación gráfica, tecnología de simulación y tecnología de multimedia; para simular funciones visuales, auditivas, táctiles y otras funciones sensoriales humanas [9]. A través de esta tecnología las personas pueden

sumergirse en un entorno virtual con la información generada por una computadora y experimentar algún tipo de interacción. El recorrido virtual es una rama de aplicaciones de RV y consiste en la creación de información del entorno virtual en un nuevo espacio multidimensional, basándose en datos reales mediante el uso de la tecnología de RV [10]. Con el entorno creado se puede realizar el recorrido a larga distancia del mundo real, con las características de las 3I: interacción, inmersión e imaginación.

c. *BigData*

Se refiere a grandes volúmenes de datos que se originan desde diferentes fuentes; en donde la variedad y la velocidad juegan un rol preponderante, y es muy importante utilizar herramientas y procesos específicos para la recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis de los datos. El ciclo de vida de BigData es diferente al ciclo de vida de un desarrollo de software tradicional, en él se pueden observar las siguientes 6 actividades: evaluación del caso de negocio, identificación y recolección de datos, preparación de datos, análisis de datos, modos de análisis, visualización y utilización de los resultados. En este escenario es fundamental utilizar herramientas de visualización de datos [14], que permitan explotar los resultados obtenidos. La posibilidad de utilizar RV [9] en este contexto puede dar un valor agregado fundamental a todo el proceso.

d. *Modelos de Valoración Automatizados*

La aplicación de las técnicas mencionadas en la creación y evaluación de Modelos de Valoración Automatizados (MVA). Un MVA es un modelo matemático y económico para hallar de forma transparente, rápida y segura el valor de un conjunto de inmuebles.

Este modelo fundamentalmente cuenta con un conjunto de variables independientes o explicativas, y una variable dependiente que es el valor de mercado. Asociado al modelo hay un conjunto muy rico y amplio de técnicas que se utilizan para optimizarlo. El resultado que se obtiene al utilizar el modelo es obtener un valor estimativo en una fecha concreta para un conjunto de parcelas en las etapas de especificación y calibración del modelo.

Alternativamente estas técnicas utilizadas para MVA también pueden ser utilizadas para la especificación y evaluación de Modelos Tributarios en la visualización de datos.

3. RESULTADOS

OBTENIDOS/ESPERADOS

A continuación se enumeran y describen algunos de los resultados esperados a partir de la investigación y aplicación de las tecnologías de interés. Asimismo se indican algunos resultados preliminares obtenidos.

a. Observatorio de Hidrocarburos;

Se desarrolló un tablero sobre Hidrocarburos haciendo uso de datasets del Ministerio de Energía, de gran utilidad para el área del Comahue donde se encuentra localizada la UNCo. El propósito final es construir un Observatorio de Hidrocarburos con el propósito de lograr vinculación tecnológica, y visualización del proceso de explotación. Una versión preliminar del tablero se puede encontrar *en:* [\[http://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroHidrocarburos.html\]](http://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroHidrocarburos.html)

b. UNCovid

Se encuentra en desarrollo un tablero Covid de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) y en una etapa de validación que requiere mayor desarrollo y explotación de la

información. Este tablero utiliza como insumos datos abiertos del ministerio de salud, y combina a su vez el geoservicio WMTS del IGN ArgenMap: <https://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroUNCovid.html>

c. En conjunto con la Secretaría de Planificación y Desarrollo Institucional,

Se desarrollará un tablero que visualice la oferta académica de la Universidad Nacional del Comahue, con datos de contacto de las distintas Unidades Académicas (UUAA), e información de recursos humanos de las UUAA. Dicho tablero requiere ser ampliado con información de grupos de extensión e investigación en las distintas UUAA. Por otro lado, es posible construir un mapa de graduados de la UNCo, para conocer donde están trabajando los egresados de nuestra casa de estudios. El tablero de la UNCo, se encuentra en desarrollo preliminar, dos de sus últimas versiones son:

[\[https://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroUNComa.html\]](https://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroUNComa.html)

[\[https://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroUNComaCuarto.html\]](https://opendata.fi.uncoma.edu.ar/TableroUNComaCuarto.html)

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de esta investigación está conformado por un Doctor en Computación, una Magíster en Ciencias de la Computación, y cuatro Licenciadas y Licenciados en Ciencias de la Computación, que están realizando la Maestría en Ciencias de la Computación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue y actualmente están en proceso de armado de la propuesta de tesis. En temas relacionados con las líneas de investigación del proyecto.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Berends, J., Carrara, W., Engbers, W., Vollers, H. (2020) Re-using Open Data. A Study of Companies transforming Open Data into Economic & Social Value. European Data Portal, European Commission. ISBN: 978-92-78-41872-4

https://data.europa.eu/sites/default/files/re-using_open_data.pdf

[2] Guisande González, C. , Vaamonde Liste, A. Barreiro Felpeto, A.. Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2013

[3] Instituto Geográfico Nacional (2021a). Argenmap mapa base. <https://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Argenmap/Introduccion> [accedido 1 de Junio de 2021]. Instituto Geográfico Nacional (2021b). Datos abiertos del IGN

[4] Linares, S. (2015) Una IDE para consultar, usar y compartir geodatos en docencia e investigación universitaria. Párrafos geográficos. IGEOPAT. Año 2016 Volumen 15 N° 1 ISSN 1853-9424 en línea: http://igeopat.org/parrafosgeograficos/index.php?option=com_content&view=article&id=51&catid=25

[5] Ministerio de Salud de la Nación, Argentina (2021b). COVID-19. Casos registrados en la República Argentina. Datos Abiertos del Ministerio de Salud. Dataset: <http://datos.salud.gob.ar/dataset/covid-19-casos-registrados-en-la-republica-argentina> [accedido 20 de Junio de 2021]

[6] OGC Open Geospatial Consortium (2021), Organización de Estándares

internacionales Disponible en: www.opengeospatial.org

[7] Philipp K. Janert. Data Analysis with Open Source Tools. O'Reilly 2010.

[8] Yin, R. K. Case Study Research. Design and Methods Fifth Edition. SAGE Publications, Inc., 2014

[9] Burdea, G.C. and COIFFET, P. Virtual Reality Technology, New Jersey: John Wiley&Sons, 2003

[10] Meraz, José Manuel Falcón, and Carlos Domenzain Domínguez. "Del museo sin muros, al museo como simulación fotográfica: experiencias contemporáneas en los museos en línea." Kepes 14, no. 16 (2017): 185-217

[11] T. Erl, W. Khattak, and P. Buhler, Big data fundamentals: concepts, drivers & techniques. PrenticeHall Boston, 2016, vol. 1

[12] A. Bahga and V. Madisetti, Big data science & analytics: A hands-on approach. Arshdeep Bahga & Vijay Madisetti, 2016

[13] Card, S., Mackinlay, J., Shneiderman, B., Readings in Information Visualization – Using Vision to Think, Morgan Kaufmann, 1999

[14] Alexandru C. Telea, Data Visualization: Principles and Practice, Second Edition, AK Peters / CRC Press, 2014