

## PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DELICTIVO BASADO EN LA EXPLOTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

**Lorena Flores<sup>1</sup>, Sonia Mariño<sup>2</sup>, Sebastian Martins<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Maestría en Tecnologías de la Información, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina lorenaelizabeth.flores@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. 9 de Julio 1449. CP: 3400. Corrientes. Argentina. Universidad Nacional del Nordeste, simarinio@yahoo.com

<sup>3</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Explotación de Información Grupo Investigación en Sistemas de Información. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico. Remedios de Escalada, Lanús. Argentina. Universidad Nacional de Lanús smartins089@gmail.com

### CONTEXTO

El proyecto se desarrolla en el marco del proyecto “TI en los sistemas de información: modelos, métodos y herramientas” acreditado por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y la Maestría en Tecnologías de la Información (UNNE-UNAM).

### RESUMEN

Los proyectos de explotación de información son ampliamente desarrollados en diversos dominios de conocimiento. En la sociedad actual se aplican diversas tecnologías de apoyo a la gestión de incidentes. Por ello, se propone diseñar un procedimiento para la toma de decisiones integrando tecnología GIS y técnicas de minería de datos. La propuesta se validará la propuesta en un caso de estudio circunscripto a la Provincia de Corrientes. Se espera transferir los conocimientos adquiridos y los productos generados a instituciones públicas provinciales.

**Palabras clave:** Minería de datos, Explotación de información, Modelo, GIS, incidentes delictivos

### 1. INTRODUCCIÓN

Un sistema de información geográfica (GIS) se define como un sistema informático que

permite capturar, almacenar, consultar, analizar y mostrar datos geoespaciales [1]. Estos sistemas son ampliamente utilizados en diversos dominios atendiendo a las innovadoras alternativas de gestión de la información que ofrecen.

La tecnología GIS se utiliza en el tratamiento de la información de diversos dominios, siendo uno de ellos el referente a la delincuencia. En [2] se exponen herramientas para el mapeo efectivo del crimen, análisis y gestión. En este sentido se coincide con lo presentado en [3], dado que actualmente las evidencias digitales para la investigación del crimen en su mayoría incluyen un componente geoespacial.

Dado que los GIS pueden tratarse como bases de datos que contienen información geográfica de utilidad vinculada a un determinado territorio de interés. Desde esta visión, pueden aplicarse para la búsqueda de patrones y regularidades significativas utilizando ingeniería de explotación de información [4].

La explotación de información (information mining) constituye la sub-disciplina de la Informática que aporta a la Inteligencia de Negocio [5], métodos y herramientas para la transformación de información en conocimiento [4]. Un proceso de explotación de información se puede definir como un conjunto de tareas relacionadas lógicamente

[6] que se ejecutan para lograr, a partir de un conjunto de información con un grado de valor para la organización, otro conjunto de información con mayor grado de valor que el inicial [7, 8].

Para lograr este objetivo se utilizan las técnicas de minería de datos (data mining o MD). La minería de datos es la extracción de información no trivial, implícita, previamente desconocida y potencialmente útil de una base de datos [9]. Es un elemento fundamental para la explotación de información o bien del proceso que tiene como objetivo el descubrimiento de conocimiento en grandes bases de datos (knowledge discovery in databases o KDD) [10, 11].

Los procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes [12], se centran en el descubrimiento de patrones de conocimiento en la masa de datos, aplicando técnicas de minería de datos. Sin embargo se carece de una visión o enfoque de cómo extender estas técnicas de descubrimiento de patrones en la información contenida en una base de datos geo-referenciada generada y utilizada por un GIS. Lo expuesto permitirá comprender la distribución espacial de una temática en relación a un contexto geográfico específico.

En [13, 15] se reportan análisis de incidentes vinculados con la criminalidad.

Una de las medidas para combatir la delincuencia en el país fue la creación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) por parte del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos [13]. En la actualidad, la información proveniente del SAT se trata a través del análisis estadístico, sin aplicar técnicas ni herramientas de minería de datos. Además, en los últimos años, el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) en conjunto con otras Universidades, realiza estudios enfocados en el campo delictivo donde da cuenta de la importancia de aplicar

la minería de datos para la exploración y detección de patrones delictivos en Argentina [16], como así también en la inteligencia criminal [17].

En cuanto a métodos de integración de tecnologías GIS y MD, se presentan propuestas para integrar ambas herramientas, en los cuales la mayoría de ellos solo se limita a mostrar un ejemplo o caso de uso para ilustrar la viabilidad [21, 22].

El estudio demuestra que es sumamente necesaria la validación de las propuestas para obtener resultados empíricos sobre su efectividad. Del mismo modo, se puede mencionar un trabajo de la Universidad Nacional de Lanús en el marco del cual se desarrolló una extensión de software GIS para integrar minería de datos [23].

Otros relevamientos y estudios realizados en la región del NEA indican la carencia de la aplicación de estos métodos y herramientas software. Así, se nota el aporte posible a los departamentos policiales al integrar la aplicación de las herramientas GIS y las técnicas de minería de datos como instrumentos para reducir la criminalidad.

Por lo expuesto, se propone integrar los sistemas de información geográfica y las técnicas de minería de datos como herramientas claves para la detención y predicción de hechos delictivos.

Para validar la propuesta, se aplicarán estas tecnologías sobre una base de datos geo-referenciada con información de ocurrencias de delitos de robo y hurto cometidos en la ciudad en el primer semestre del año 2017, con el propósito de realizar un análisis y hallazgo de los patrones más relevantes de estos hechos, y así aportar una innovadora herramienta estratégica y de toma de decisiones.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el marco del trabajo planteado se indagará en:

- Los casos reportados para explotar información capturada por tecnologías GIS y aplicando métodos de minería de datos.
- Las metodologías descritas en la literatura para ejecutar proyectos de explotación de información.
- Las herramientas Open Source GIS para la captura de información.
- Los procesos de explotación de la información aplicables para el procesamiento de datos delictivos capturados por tecnologías GIS.
- Las herramientas Open Source para aplicar procesos de minería de datos que posibilitan el desarrollo de una solución tecnológica.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El proyecto que se expone tiene como objetivo general aportar un procedimiento que integre las tecnologías GIS y los métodos comprendidos en la minería de datos para identificar patrones delictivos en un contexto geográfico delimitado. Este objetivo se concretará a través de:

- Estudiar, analizar y seleccionar tecnologías de geo-referenciación GIS/IDE existentes.
- Investigar y profundizar en técnicas y herramientas comprendidas en la minería de datos.
- Elaborar y desarrollar una propuesta integradora de tecnologías GIS y métodos comprendidos en la minería de datos, para aplicar procesos de explotación de la información en un dominio específico
- Validar la propuesta, en un caso de estudio, para producir conocimiento

orientado a la detección de hechos delictivos de robos y hurtos en la ciudad de Corrientes.

El proyecto se inició en diciembre 2017, como resultados obtenidos se menciona la elaboración de la Revisión Sistemática de la Literatura referente a la integración de MD y GIS aplicados al análisis delictivo. El informe elaborado aportó en la delimitación del objeto de estudio y en la definición del plan de trabajo presentado a la asignatura Trabajo Final de Maestría.

Se espera que el desarrollo de la propuesta contribuya a: sistematizar las tareas manuales de los agentes policiales y a la generación de información de calidad que apoye la toma de decisiones. Esta se sustentará en los métodos de explotación de la información aplicados a los datos capturados y procesados con tecnologías GIS por el SAT.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Desde el proyecto de I+D se fortalece la formación de recursos humanos en temas que aportan al desarrollo tecnológico regional. Además, el trabajo forma parte de un proyecto de trabajo final de la Maestría en Tecnologías de la Información, carrera cooperativa entre la UNNE y la UNAM.

El conocimiento adquirido y consolidado a través de la propuesta se podrá transferir a los recursos humanos de la organización adoptante de la tecnología, y la información producida a la ciudadanía. En el futuro se replicará el procedimiento en otros dominios del conocimiento.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] K. T. Chang. Introduction to Geographic Information Systems. 7th Ed. New York: McGraw-Hill, 2014
- [2] E.M.A. El-Aziz, S. Mesbah and K. Mahar, "GIS-Based Decision Support System for Criminal

- Tracking”, in 22nd International Conference on Computer Theory and Applications (ICCTA), Alexandria, Egypt, 2012, pp. 31.
- [3] A. Tillekens, N.A. Le-Khac and T.T.P. Thi, “A Bespoke Forensics GIS Tool”, in International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), Las Vegas, NV, USA, 2016, pp. 1-2.
- [4] R. García Martínez, P. Britos, P. Pesado, R. Bertone, F. Pollo-Cattaneo, D. Rodríguez, P. Pytel and J. Vanrell, “Towards an Information Mining Engineering,” in Software Engineering, Methods, Modeling and Teaching. Sello Editorial Universidad de Medellín. ISBN 978-958-8692-32-6. pp. 83-99.2011.
- [5] S. Negash and P. Gray, “Business Intelligence,” In Handbook on Decision Support Systems. 2ds. Ed. (F. Burstein and C. Holsapple, Springer), 2008, pp. 175-193.
- [6] B. Curtis, M. Kellner and J. Over, “Process Modelling”, Communications of the ACM, vol. 35, no. 9, pp. 75-90, September 1992.
- [7] J. Ferreira, O. K. Takai and C. Pu, “Integration of business processes with autonomous information systems: a case study in government services”, in IEEE Conference on Electronic Commerce Technology. Munich, Germany, 2005, pp. 471–474.
- [8] I. Hann, K. Hui, S. Lee and I. Png, “Analyzing Online Information Privacy Concerns: An Information Processing Theory Approach”, in Proceedings 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Waikoloa, HI, USA, 2007, pp. 210-219.
- [9] W. Frawley, G. Piatetsky-Shapiro and C. Matheus, “Knowledge Discovery in Databases: An Overview”, AI Magazine, vol 13, no 5, pp. 58, 1992.
- [10] U.Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro and P. Smyth, “From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases”, AI Magazine, vol. 17, no. 3, pp. 39, 1996.
- [11] R. García Martínez, “Sistemas Autónomos,” en Aprendizaje Automático. Editorial Nueva Librería. ISBN 950-9088-84-6, 1997.
- [12] P. Britos, “Procesos de explotación de información basados en sistemas inteligentes,” Tesis Doctoral en Ciencias Informáticas, Facultad de Informática. Universidad de Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina, 2008.
- [13] I. Perversi, F. Valenga, E. Fernandez, P. Britos, and R. Garcia-Martinez, “Identificación y detección de patrones delictivos basada en minería de datos”, IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Argentina, 2007, pp. 1-5.
- [15] H. Chen, W. Chung, J. J. Xu, G. Wang, Y. Qin and M. Chau, “Crime Data Mining: A General Framework and Some Examples” Computer, vol 37, no 4, April, 2004.
- [16] F. Valenga, I. Perversi, E. Fernández, H. Merlino, D. Rodríguez, P. Britos y R. García-Martínez, “Aplicación de minería de datos para la exploración y detección de patrones delictivos en Argentina”, en XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Argentina, 2007.
- [17] P. Britos, E. Fernández, H. Merlino, F. Pollo-Cataneo, D. Rodríguez, C. Procopio, C. Rancan y R. García-Martínez, “Explotación de información aplicada a inteligencia

- criminal en Argentina”, en XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Argentina, 2008.
- [21] C. J. Chang and S. W. Shyue, “Association Rules Mining with GIS: An Application to Taiwan Census 2000”, in Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery. Tianjin, China. 2009.
- [22] J. Wang, X. Chen, K. Zhou, H. Zhang and W. Wang, “Research of GIS-based spatial data mining model”, in Second International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, Moscow, Russia. 2009.
- [23] A. Segura, P. Santamaria, F. Mieres y D. Aguirre, “Ambiente de Explotación de Información para Sistemas de Información Geográfica”, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, Universidad Nacional de Lanús, Buenos Aires, Argentina. 2003. [En línea] Disponible: <http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sl/s/ls-3-Proyecto-de-Software/pdf/2013-TF-PdS-EI-SIG.pdf> [Accedido: 19-Diciembre-2017]