

APLICACION DE INTELIGENCIA Y ANALITICA DE NEGOCIOS EN DIFERENTES CONTEXTOS

Silvina I. Migani¹, María Inés Lund¹, Alejandra Orellana Vassallo¹, Cristina Vera¹, Alejandro Riveros^{1*2}, Martín Manassero^{1*}, María Laura Molina^{1*}, Diego Guevara^{1*}, Juan Capdevila^{1*}, Leandro Drazic^{1*}, Adriana María Gómez², Sonia Eleonora Pinto², Diego Checarelli², Mariano Alaniz^{1*}

¹Departamento de Informática, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

^{1*}Alumno Departamento de Informática, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

²Gobierno de la Provincia de San Juan

silvina.migani@gmail.com, {mlund, oalitaorellana}@unsj-cuim.edu.ar, {civerados, alejandroriveros09, manasseromm, lauramolinaf86, guevaradiego08, juan.capdevila27, leandrodrazic, a.gomeztapella, pinto.eleo, diegochecarelli, mariano.alaniz12}@gmail.com

RESUMEN

La Inteligencia de Negocios (IN) es el área de conocimiento que comprende un variado conjunto de metodologías, procesos y tecnologías que generan información y conocimiento para sustentar la toma de decisiones de cualquier organización. Dentro de ella, se encuentra la Analítica de Negocios (AN), y refiere concretamente a la utilización de técnicas analíticas que permiten alcanzar el propósito de la IN. Su aplicación se ha convertido en un hecho vital, más allá de la dimensión, sector, modalidad o contexto del organismo considerado.

Alineados a los objetivos del proyecto, se han investigado, desarrollado y/o aplicado métodos y herramientas de software en diferentes entornos y dimensiones. Específicamente se ha trabajado en el ámbito educativo, gubernamental, empresarial y de inversiones, entre otros; dando lugar a publicaciones que se exponen en la sección de resultados.

Palabras claves: Inteligencia de Negocios, Analítica de Negocios, Toma de Decisiones.

CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto “E1131-INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: TECNOLOGÍAS, APLICACIONES Y TENDENCIAS”, aprobado por la UNSJ - Res.N°0591-20-R, a desarrollarse durante el período 2020-2022.

El equipo de trabajo del proyecto es variado. Está constituido por personas que forman parte de la UNSJ (docentes y alumnos de grado y postgrado) y otras que se desempeñan en el gobierno provincial y están fuera del ámbito universitario. Los investigadores docentes se desempeñan también en asignaturas (pertenecientes a las dos licenciaturas del Departamento de Informática) que corresponden a la misma área de conocimiento del proyecto, aspecto que beneficia ampliamente ambos espacios. Por otro lado, la participación de personas externas a la UNSJ, permite conocer y abordar investigaciones hacia problemas concretos requeridos por la sociedad actual.

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de negocio de una organización son todas las actividades interdepartamentales y correlacionadas que juntas logran el funcionamiento lógico de una empresa. Los sistemas de información han contribuido a los negocios innovando las formas de desarrollar sus procesos, adoptando nuevas tecnologías y contribuyendo a una economía más globalizada (Rocha, L. M., citado por [1]).

Hatch, citado en [2], manifestó que: *“La Inteligencia de Negocios es la combinación de prácticas, capacidades y tecnologías usadas por las compañías para recopilar e integrar la información, aplicar reglas del negocio y asegurar la visibilidad de la información en función de una mejor comprensión del mismo y, en última instancia, para mejorar el desempeño”*. Dentro de ella se enmarca la AN, que refiere concretamente a la aplicación de técnicas analíticas que provean esa información mencionada [3].

La IN no sólo permite entender el estado actual del negocio sino también hacer proyecciones a futuro. Brinda apoyo sistemático y estructurado valioso para la toma de decisiones en todos los niveles (operativo, táctico y estratégico) de la pirámide organizacional. Los tipos de decisiones y las características de la información que necesitan son diferentes, desde decisiones estructuradas (nivel operativo), donde la información es rutinaria, predefinida, programada, detallada, frecuente, histórica, interna, y enfocada; hasta decisiones no estructuradas (nivel estratégico), donde la información que requieren es específica, por excepción, no programada, resumida, poco frecuente, prospectiva, externa y de amplio alcance [4], [5].

El mundo actual, donde la evolución tecnológica es vertiginosa y los datos producidos se caracterizan por ser voluminosos, variados y dispersos, las organizaciones tienen que intensificar sus

esfuerzos y generar estrategias para poder incorporar soluciones de IN que les permita optimizar la utilización de sus recursos, controlar el cumplimiento de sus objetivos y tomar buenas decisiones. (Polo, A, A. M., citado por [1]).

Hace décadas que su aplicación en grandes empresas u organizaciones es esencial, les permite beneficiarse extrayendo información de los datos de sus clientes, de sus proveedores y hasta de sus competidores [6], [7]. Por el contrario, las MiPyMEs generalmente siguen tomando sus decisiones en base a la intuición y a la experiencia [8]; pero empiezan a percibir que para lograr permanecer y crecer en un entorno tan competitivo y variable como el actual, necesitan urgentemente basar sus decisiones con información y/o conocimiento preciso y oportuno [9]. Argentina no está exenta de esta realidad. Es así como no sólo las micro y pequeñas empresas han comenzado a incorporar este tipo de sistemas, sino también el gobierno nacional y provincial a través de planes de modernización [10], [11].

Los datawarehouse (DW) constituyen un componente esencial de la IN. En ellos se coleccionan, transforman, estructuran y almacenan los datos organizacionales para posteriormente ser utilizados en tareas de análisis. Algunos autores referentes expresan que un DW, o almacén de datos en español (AD), no es una mera copia de los datos transaccionales en una plataforma diferente; sino que tiene necesidades, objetivos, clientes y ritmos profundamente diferentes a los sistemas operacionales. Otra característica distintiva es que preservan el contexto histórico de los datos para poder analizar el rendimiento de una organización a lo largo del tiempo [12], [13]. Además, están optimizados para consultas de alto rendimiento, ya que a menudo requieren que se explore un gran volumen de datos. La implementación puede realizarse en diferentes tipos de gestores de

bases de datos. La alternativa relacional es la más utilizada, donde los esquemas típicos son estrella y copo de nieve [12], [13]. Sin embargo, provoca inconvenientes en relación al rendimiento en entornos de BIG DATA, donde la cantidad y variedad de datos es excesiva [14], [15]. En este contexto, el uso de sistemas de gestión de bases de datos NoSQL constituye una buena alternativa de solución. Concretamente, los gestores NoSQL basados en grafos prometen ser altamente beneficiosos [16].

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto marco de este trabajo busca estudiar, analizar, comparar y experimentar técnicas, métodos, tipos de análisis y herramientas de software de IN propicios en variados contextos o escenarios organizacionales. Se mencionan a continuación algunas de las líneas de investigación seguidas:

- Investigación y desarrollo de IN y AN en la educación, como innovación educativa.
- Investigación y desarrollo de IN y AN en la pequeña empresa.
- Investigación y desarrollo de IN y AN aplicando un abordaje no relacional.
- Investigación y desarrollo de IN y AN en el ámbito gubernamental.
- Investigación y desarrollo de IN y AN en el mundo financiero de inversión en criptomonedas.
- Investigación y desarrollo de un modelo que sea una propuesta ágil para generar datawarehouses incrementales.

3. RESULTADOS

En el 2021, se incorporaron dos nuevos alumnos al proyecto, en calidad de adscriptos y tesistas de grado. Debido a la pandemia COVID-19 las reuniones de proyecto fueron virtuales. Dados los diferentes contextos de aplicación y necesidades de cada integrante o grupos de trabajo, se decidió pautar reuniones

parciales o personales. Resultó una buena estrategia ya que nos permitió trabajar mejor y lograr avances de cada subgrupo en forma independiente. De todos modos, se efectuaron algunas reuniones globales que fueron grabadas y compartidas con todo el equipo, posibilitando la visualización asincrónica de aquellos que no pudieron participar.

Cabe mencionar que hacer reuniones virtuales nos permitió experimentar una nueva modalidad, que resultó ser una forma por demás ágil y productiva, permitiendo avanzar en la investigación aplicada.

A continuación se enumeran algunos resultados logrados en el proyecto, durante el año 2021:

En el XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación – XXIII WICC 2021 (UNChilecito, 15 y 16 de Abril). ISBN: 978-987-24611-3-3. Se presentaron los trabajos de dos proyectos:

- “Inteligencia y Analítica de Negocios para la toma de decisiones en diferentes contextos”. Autores: M.I. Lund, S.I. Migani, C.Vera, A.Orellana, A.María Gómez, S.E.Pinto, A.Riveros, D. Checarella, M.Alaniz, L.Drazic, D.Guevara, M.L.Molina.
- “Análisis de calidad de vida de la población sanjuanina aplicando ciencia de datos”. Autores: M.Herrera, S.Ruiz, S.P.Gonzalez, M.G.Romagnano, M.I. Lund, L.Ganga, M.V.Scheffer, M.Sosa.

En las Jornadas Exactas Investiga, desarrolladas entre el 27 y 28 de mayo de 2021, en la FCEF - UNSJ, se expuso el proyecto:

- “Inteligencia de Negocios: tecnologías, aplicaciones y tendencias – E1131” Autores: M.I.Lund y S.I.Migani.

En el International Virtual Workshop on Business Analytics EUREKA 2021. Ciudad de Juárez, Chihuahua, México, 2 al 4 de Junio. Se presentó y expuso, pero no se publicó, el artículo:

- “Applying Business Intelligence and Analytics to Micro and Small Businesses: An Iterative Model for Datawarehouse Generation”. Autores: S.Migani, M.I.Lund.

En el V Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información 2021 – CICC SI 2021. (18 y 19 de Noviembre), se presentaron los siguientes artículos (proceedings en elaboración).

- “Inteligencia de Negocios en MiPyMEs: Una propuesta ágil para generar datawarehouses incrementales”. Autores: S.I. Migani, M.I.Lund, A.Orellana.
- “Analítica de interacciones en Github implementada en Neo4j”. Autores: C.Vera, S.Migani. S.Zapata.

En el V Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información 2021 – CICC SI 2021. (18 y 19 de Noviembre), se presentaron los siguientes artículos cortos - Posters (proceedings en elaboración), con los resultados de los alumnos adscriptos y tesisas:

- “Sistema de Inteligencia de Negocios en la Dirección Provincial de Aeronáutica, para el apoyo al proceso de toma de decisiones”. Autores: A.Riveros, M.I.Lund, S.I. Migani.
- “Prototipo desarrollado en Knime para estimar el valor de venta de una criptomoneda”. Autores: D.Guevara, J.Capdevila, S.I.Migani, M.I.Lund.
- “Inteligencia de Negocios para analizar los aspirantes de las carreras de la FCFN-UNSJ”. Autores: M.L.Molina, M.I.Lund, S.I. Migani.
- “Sistema Analítico y Gestor de Cartera de Inversiones en Criptomonedas”. Autores: M.Manassero, M.I.Lund, A.Orellana.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En términos generales, el proyecto está focalizado a la profundización y consolidación del conocimiento en el área de la analítica e inteligencia empresarial, en diferentes contextos de aplicación, por parte de cada uno de sus integrantes docentes, profesionales y

alumnos. Sin embargo, dentro del grupo de investigación se distinguen los siguientes:

En relación a tesis de grado:

- Alejandro Riveros trabajando en el uso de procesos y tecnologías de IN en la Dirección Provincial de Aeronáutica de la provincia de San Juan con el propósito de lograr una mejor gestión de los recursos, manteniendo las prioridades de la repartición.
- Mariano Alaniz en la aplicación de inteligencia de negocios en una pequeña empresa dedicada a la venta de productos informáticos, focalizada en mejorar la gestión de stock y la toma de decisiones en general.
- María Laura Molina desarrollando un modelo que permita relacionar datos y obtener conocimiento para generar perfiles de posibles estudiantes de carreras tecnológicas/informáticas, aplicando técnicas modernas de analítica de negocios, en base a los datos de aspirantes e ingresantes de diferentes años.
- Martín Manassero se encuentra iniciando su trabajo de tesis, relacionado a la propuesta de un sistema analítico y gestor de cartera de inversiones en criptomonedas.
- Leandro Drazic iniciando lineamientos sobre procesamiento de datos para IN en la nube, para su tesis de grado.

En cuanto a tesis de postgrado:

- La Lic. Cristina Vera se encuentra culminando el trabajo de su tesis de Maestría en Informática. La temática abordada refiere al uso (transaccional y de análisis) de gestores de bases de datos orientados a grafos y su comparación con los robustos y ampliamente conocidos relacionales.
- El Lic. Diego Checarelli, que se desempeña como profesional en la Dirección Provincial de Informática del gobierno de la provincia de San Juan, inició su trabajo de Tesis de Maestría en la temática de gestión y seguimiento del estado de avance de los proyectos estatales, utilizando técnicas propias de IN.

Se incorporaron en el segundo semestre del 2021 dos alumnos, Juan Capdevila y Martín Manassero, como alumno adscripto y alumno tesista, respectivamente.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. Muñoz Hernández, R. C. Osorio Mass, and L. M. Zúñiga Pérez, “Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información,” *CLIO América*, ISSN-e 2389-7848, ISSN 1909-941X, vol. 10, no. 20, pp. 194–211, 2016.
- [2] J. M. Rodríguez Parrilla, *Cómo hacer inteligente su negocio: business intelligence a su alcance*. Mexico: Grupo Editorial Patria., 2015.
- [3] R. Torres, A. Sidorova, and M. C. Jones, “Enabling firm performance through business intelligence and analytics: A dynamic capabilities perspective,” *Inf. Manag.*, vol. 55, no. 7, pp. 822–839, Nov. 2018.
- [4] J. C. V. Briano, *Sistemas de información gerencial: tecnologías para agregar valor a las organizaciones*, 1ª. Prentice Hall/Pearson Education, 2011.
- [5] K. C. Laudon and J. P. Laudon, *Sistemas de información gerencial*, 14ed ed. Pearson Educación, 2016.
- [6] J. Conesa Caralt and J. Curto Díaz, *Introducción al Business Intelligence*, 2da ed. Editorial UOC, 2011.
- [7] C. Loreti, “Aplicación de una solución de Business Intelligence que permita a miembros de pequeñas y medianas empresas gestionar la información para conseguir mejoras en las tomas de decisiones organizacionales,” U.Siglo XXI, 2016.
- [8] G. Bordoy, “Business Intelligence, la clave para que las pymes decidan con inteligencia,” *Cronista - PYME - Negocios - Business Intelligence*, 2018. [Online]. Available: <https://www.cronista.com/pyme/negocios/Business-Intelligence-la-clave-para-que-las-pymes-decidan-con-inteligencia-20181205-0005.html>.
- [9] “La inteligencia de negocio, clave para el desarrollo de las PYMES,” *Marketing Directo*, 15-Jan-2018. [Online]. Available: <https://www.marketingdirecto.com/digital-general/digital/la-inteligencia-negocio-clave-desarrollo-las-pymes>. [Accessed: 28-Sep-2021].
- [10] P. Clusellas, E. Martelli, and M. J. Martelo, *Un gobierno inteligente*, 1ra ed. CABA, Argentina: Boletín oficial, 2019.
- [11] “ARGENTINA: El 88% de las pymes digitalizó sus empresas a raíz del contexto pandemia,” *Business Trend*, 2021. [Online]. Available: <http://www.businesstrend.com.ar/argentina-el-88-de-las-pymes-digitalizo-sus-empresas-a-raiz-del-contexto-pandemia/>. [Accessed: 02-Mar-2022].
- [12] N. Mazón López, J. Pardillo Vela, and J. C. Trujillo Mondejar, *Diseño y explotación de almacenes de datos: Conceptos básicos de modelado multidimensional*. Editorial Club Universitario, 2011.
- [13] A. Vaisman and E. Zimányi, *Data Warehouse Systems - Design and Implementation*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.
- [14] J. Bhogal and I. Choksi, “Handling Big Data Using NoSQL,” in *Proceedings - IEEE 29th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, WAINA 2015*, 2015.
- [15] R. Cattell, “Scalable SQL and NoSQL data stores,” *SIGMOD Rec.*, vol. 39, no. 4, 2010.
- [16] R. Angles and C. Gutierrez, “An introduction to graph data management,” *arXiv*. 2017. [Accessed: 27-Nov-2019].