

# Integración de recursos del Paradigma Analítico y de la Inteligencia de Negocios como estrategia para el fortalecimiento del proceso de toma de decisiones en un contexto educativo.

Ing. Corso Cynthia, Ing. Constable Leticia, Ing. Colaccioppo Nicolás, Ing. Agustina Cragolini, Mallo Britos Anabel.

Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información  
Departamento Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Córdoba. Universidad Tecnológica Nacional  
Maestro M. López esq. Cruz Roja-Ciudad Universitaria-Córdoba  
[cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar](mailto:cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar)/[leticiaconstable@gmail.com](mailto:leticiaconstable@gmail.com)/[nicolas\\_colacioppo@hotmail.com](mailto:nicolas_colacioppo@hotmail.com)/[agustina\\_cragolini@gmail.com](mailto:agustina_cragolini@gmail.com)/[anabelmbritos@gmail.com](mailto:anabelmbritos@gmail.com)

## RESUMEN

El desarrollo de las tecnologías de información y comunicación han facilitado el uso de herramientas tecnológicas en numerosos ámbitos. Esto ha propiciado la generación de información en volúmenes significativos, que dificulta la posibilidad de extraer decisiones basadas en situaciones detectadas como no deseables. Es por eso que las organizaciones necesitan la integración de herramientas tecnológicas adecuadas para poder adaptarse a las exigencias del medio y detectar de manera más ágil las posibilidades de mejora. Por lo tanto este proyecto pretende el desarrollo de una metodología para el diseño de un sistema de soporte decisión que será aplicado en un contexto educativo.

**Palabras claves:** *inteligencia de negocios, paradigma analítico, sistema de soporte de decisión, educación.*

## CONTEXTO

Este trabajo hace referencia al proyecto “Integración de recursos del Paradigma Analítico y de la Inteligencia de Negocios

como estrategia para el fortalecimiento en el proceso de toma de decisiones” PID-SIUTNCO0005101, que ha sido homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional. El contexto de desarrollo de la presente investigación es el Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (*GIDTSI*) radicado en la U.T.N Facultad Regional Córdoba.

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las instituciones educativas enfrentan un contexto con mayores demandas y exigencias, por lo que resulta importante tener la posibilidad de tomar decisiones inteligentes, colaborativas y basadas en hechos para conseguir resultados óptimos.

Existen diversos estudios que han considerado el uso de analíticas como un recurso válido para fortalecer el proceso de toma de decisiones de manera exitosa en diferentes ámbitos [1][2][3][4]. La capacidad analítica consiste en la utilización de herramientas y tecnologías que convierten los datos en utilizables, intuitivos y predictivos. Este concepto puede llegar a potenciarse por medio del

uso de herramientas pertenecientes al área de la inteligencia de negocios, como una alternativa para el fortalecimiento en el proceso de toma de decisiones.

La Inteligencia de Negocios (BI-Business Intelligence) comprende un conjunto de estrategias y componentes que permiten transformar los datos operacionales en información consolidada y ésta en conocimiento útil para la toma de decisiones acertadas; es decir, facilita el monitoreo del cumplimiento de los objetivos organizacionales y admite el análisis de la información histórica, contribuyendo la creación de estrategias que generan ventajas competitivas en el mercado [5].

Los campos de aplicación de BI más comunes son: educación, el sector empresarial e industrial, la banca, salud, turismo, moda y otros, en donde se pueda analizar las tendencias e identificar la demanda de los consumidores [6][7][8].

Existen diversas herramientas de BI que facilitan el análisis descriptivo y predictivo de los datos. Este tipo de herramientas se clasifican en dos: los sistemas de soporte de decisiones y los sistemas de información para ejecutivos [9][10][11][12].

Los sistemas de soporte de decisiones (SSD) se caracterizan por modelar la información usada por los altos mandos como apoyo para la toma de decisiones [13]. Estos facilitan el análisis de datos debido a que disponen de información histórica accesible rápidamente y presentada en informes dinámicos, flexibles e interactivos.

Mientras que los sistemas de información ejecutiva (EIS) tienen la función de analizar el estado actual de los KPI's de

cada área de la organización, manejando información estratégica para la empresa.

Este trabajo se enfoca en el estudio relacionado con el diseño e implementación de herramientas de inteligencia de negocio, cuyos resultados serán transferidos a un contexto educativo de nivel superior. La fundamentación de transferencia de los resultados a este ámbito, radica en la importancia de poder encontrar nuevos recursos alternativos que faciliten el mejoramiento en materia de calidad educativa basado en la toma de decisiones inteligentes.

La unidad bajo estudio es la cátedra de Paradigmas de Programación perteneciente al segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN Facultad Regional Córdoba. Desde la cátedra se promueve la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan contribuir a una educación de calidad a través del asesoramiento y acompañamiento de las actividades académicas desarrolladas. Una de las herramientas que se encuentran a disposición de los docentes son los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA), cuyas posibilidades de utilización son muchas y muy variadas [14]. La UTN Facultad Regional Córdoba ofrece la posibilidad de acceder a la plataforma virtual Moodle, que representa un espacio de trabajo para los profesores y alumnos facilitando la comunicación, interacción y acceso a recursos de interés.

La cátedra bajo estudio ha manifestado la necesidad de disponer información consolidada e integrada relacionada con el progreso y resultado de las actividades académicas desarrolladas de manera presencial y on-line que surgen de la interacción con la plataforma virtual

Moodle. Por lo expuesto anteriormente se infiere que el tomar decisiones en este contexto, en el que el volumen de datos es significativo se torna en una actividad sumamente compleja para los profesores. Dando origen así a la necesidad de desarrollar sistemas de apoyo para la toma de decisiones que se proponen como objetivo del presente proyecto.

## **2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO**

De este proyecto se desprenden al menos cuatro líneas de investigación y desarrollo. A continuación se presenta una descripción sintética de las mismas:

**Inteligencia de Negocios:** se pretende el estudio y análisis de herramientas de BI haciendo foco en los sistemas de soporte de decisión, su arquitectura y la revisión metodologías para su diseño e implementación.

**Ingeniería de Requerimientos:** se investigarán diversas técnicas de requerimientos con el propósito de formalizar y registrar las demandas del dominio bajo estudio.

**Datawarehouse:** se estudiarán distintos enfoques para el diseño del almacén de datos, como así también la evaluación de estrategias para la integración de los datos que provienen de diferentes fuentes.

**Paradigma Analítico:** en este proyecto se considerará el estudio de las analíticas de aprendizaje cuya finalidad es el seguimiento del uso de los entornos virtuales. El estudio de este aspecto permitirá complementar los resultados de esta investigación en el contexto bajo estudio.

Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje: se investigarán y analizarán herramientas de seguimiento para la recolección de los datos que surgen de las interacciones de los alumnos a las actividades y con los profesores.

## **3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Este proyecto se ha planificado en tres años de ejecución (2019-2021) para el desarrollo de los siguientes objetivos:

### ***Objetivo General***

Desarrollar una metodología para el diseño e implementación de un sistema de información que agilice el proceso de toma de decisiones, considerando la analítica digital e indicadores de interés para el dominio bajo estudio.

### ***Objetivos Particulares***

- Relevar la situación actual del dominio bajo estudio e identificar los aspectos de los que se pretende realizar un seguimiento para su control y optimización.
- Definir objetivos y métricas analíticas alineadas con los requerimientos detectados.
- Elaborar un esquema que permita implementar un almacén con el fin de consolidar los datos de interés que provienen de diferentes fuentes.
- Diseñar y desarrollar una interfaz que permita la integración de los datos almacenados para la detección de desviaciones de los objetivos propuestos en el dominio de análisis.

### ***Resultados esperados***

Como este proyecto está al inicio de su primer año de ejecución los resultados que se han logrado hasta el momento

están vinculados con el estado del arte de las herramientas tecnológicas que pertenecen al campo de la inteligencia de negocios.

A continuación se detallan las actividades planificadas para el desarrollo del proyecto:

- Relevamiento a los profesores de la cátedra bajo estudio con el fin de establecer la misión, visión y estrategia en este contexto.
- Diseño del mapa estratégico atendiendo las necesidades de la cátedra alineado con la misión de la misma.
- Identificación de los indicadores para cada objetivo identificado.
- Relevamiento de herramientas tecnológicas para la automatización del sistema de soporte de decisión.
- Implementación del sistema de soporte de decisión.
- Validación de funcionalidad con los usuarios finales.
- Capacitación dirigida a los usuarios.
- Realización de revisiones estratégicas periódicas, con el fin de obtener un feedback para aprender sobre la estrategia y mejorarla.

#### **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Este proyecto está conformado por docentes-investigadores pertenecientes a la carrera de grado de Ingeniería en Sistemas de Información. Todos los integrantes docentes del PID han participado del proceso de categorizaciones en investigación dentro del Programa de Incentivos del MECyT; así como en la categorización interna que posee la U.T.N.

La mayoría de los docentes investigadores que integran el PID, comparten su actividad académica en la cátedra Paradigmas de Programación lo que constituye un aporte significativo para el avance y ejecución del proyecto. Además se prevé la participación de alumnos avanzados en la carrera que realizan su práctica supervisada como requisito para el otorgamiento del título de grado de Ingeniero.

En este proyecto participan dos becarios, un alumno y otro graduado con el objetivo de complementar su formación académica con un acercamiento al ámbito de la investigación científica.

#### **5. REFERENCIAS**

- [1] Siemens, G. Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. En Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, ACM, pp. 4-8, 2012.
- [2] Clow, Doug. The learning analytics cycle: closing the loop effectively. National Conference on Learning Analytics & Knowledge, Vancouver, pp. 134-137, 2012.
- [3] Baker, R.; Siemens, G. Educational data mining and learning analytics, Sawyer, K. (ed.), Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 2013.
- [4] Marín Díaz, V.; Sampedro Requena, B. Web 2.0 for the invigoration and participation of families and communities, Journal of New Approaches in Educational Research, vol.5, pp. 38-43, 2016.
- [5] Marinheiro, A., & Bernardino, J. Analysis of open source Business Intelligence suites. Information Systems and Technologies (CISTI), 2013 8th Iberian Conference on, pp. 1-7, 2013.

- [6] Parr, O. *Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management*, Editorial Wiley, 2000.
- [7] Silberschatz A., Korth H., Sudarshan S. *Fundamentos de Base de Datos*, McGraw-Hill, Madrid, España, 2006.
- [8] Abebe, A. J. and Price, R. K. Decision support system for flood warning in urban areas. *Proceedings of the XXIX IAHR Congress*, Beijing, China, Sept 16-21, 2001.
- [9] Ghosh, R. An Integrated Approach to Deploy Data Warehouse in Business Intelligence Environment, *Third International Conference on Computer, Communication, Control and Information Technology (C3IT 2015)*, ISBN: 978-1-4799-4445-3, 2015.
- [10] M. S. Gounder, V. V. Iyer and A. A. Mazyad, A survey on business intelligence tools for university dashboard development, 2016 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC), Muscat, pp. 1-7, 2016.
- [11] Marinheiro, Antonio & Bernardino, Jorge. Experimental Evaluation of Open Source Business Intelligence Suites using OpenBRR. *Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina)*. 13. 810-817, 2015.
- [12] M. Vassell, O. Apperson, P. Calyam, J. Gillis and S. Ahmad, "Intelligent Dashboard for augmented reality based incident command response coordination," *2016 13th IEEE Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)*, Las Vegas, NV, pp. 976-979, 2016.
- [13] Castro, C., Uribe, D., & Castro, J. Marco de Referencia para el Desarrollo de un Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones para la Gestión de Inventarios, 10(1), pp. 32-44, 2014.
- [14] Nóbile Cecilia Inés., Luna Álvaro Enrique. Los entornos virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad Nacional de La Plata. Una aproximación a los usos y opiniones de los estudiantes. *INNOEDUCA*, Editorial: Universidad de Málaga, Vol. 1, pp. 3-9, 2015.
- [15] Dawson, S., Heathcote, L. & Poole, G. Harnessing ICT potential: The adoption and analysis of ICT systems for enhancing the student learning experience. *International Journal of Educational Management*, pp. 116-128, 2010.
- [16] Andreu J., Solera, A. and Paredes, J. Decision support system for integrated water resources planning and management. *Northern Environmental Research Network*, University of Oulu, Finland, 2002.
- [17] Quintero, J. H. Diseño de un modelo gerencial basado en el cuadro de mando integral para el Instituto Universitario Tecnológico de Ejido, *Actualidad Contable Face*, pp. 89-103, 2008.
- [18] Rodríguez-Cruz, Y.; Pinto, M. Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información. *Transinformação*, vol. 30, pp. 51-64, 2018.
- [19] Barra, A. M., Alineamiento Estratégico Sectorial: Caso de Estudio Aplicado a una Universidad Chilena, *Formación Universitaria*, pp. 3-12, 2015.
- [20] Verbert, K.; Govaerts, S.; Duval, E.; Santos, J. L.; Van Assche, F.; Parra, G.; Klerkx, J. Learning dashboards: an overview and future research opportunities, *Personal and Ubiquitous Computing*, pp. 1499-1514, 2014.