

Análisis de los recursos de visualización de datos usados en un marco de trabajo de inteligencia de negocios aplicados en la educación superior.

Curso Cynthia, Constable Leticia, Colacioppo Nicolás.

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/leticiaconstable@gmail.com/nicolas.colacioppo@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de los recursos de visualización de datos, que son elegidos en las instituciones de educación superior, cuando implementan un proceso de inteligencia de negocios con la finalidad de fortalecer el proceso de toma de decisiones. Para ello se analizaron trabajos publicados en esta temática que corresponden a los tres últimos años (2018-2020). Se seleccionaron diversas dimensiones de análisis como son: la elección de la herramienta de inteligencia de negocios, recursos de visualización usados y grado de participación de los usuarios finales en la selección de los mismos. Del análisis realizado se desprende como aporte una guía que facilita la identificación de dimensiones a tener en cuenta en la elección de los recursos de visualización de datos en un proyecto de inteligencia de negocios aplicado en el contexto de la educación superior.

Palabras claves: *inteligencia de negocios, recursos de visualización, educación superior.*

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 (CIDS) radicado en la U.T.N Facultad Regional Córdoba.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes desafíos que enfrentan las instituciones de educación superior es encontrar la manera de integrar la cantidad significativa de datos que se generan de sus procesos diarios para la toma de decisiones. Algunos de los sistemas transaccionales que se usan en este contexto tienen una serie de limitaciones; algunas de ellas la imposibilidad de brindar síntesis, análisis, consolidación de los datos y proyecciones. Esta situación puede llevar a las instituciones de educación superior a tomar decisiones inoportunas [1].

Frente a esta problemática surge la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que facilite la obtención de indicadores y proporcione una serie de recursos visuales como reportes, dashboard que se estén diseñados y estructurados de una manera rápida, simple y eficaz. Justamente la Inteligencia de Negocios “se entiende por un conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de la información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización” [2].

Un proceso de Inteligencia de Negocios lo componen cuatro fases, la última de estas fases está relacionada con la explotación del repositorio de datos, este proceso implica el análisis y distintas maneras de visualizar y resumir dicha información a los usuarios finales [1]. Esta última fase puede ser abordada con diferentes recursos y formas de visualización de los datos [3].

De hecho en [4] señalan que la elección del gráfico o la manera de estructurar la información entre otros son aspectos críticos para que los usuarios puedan interpretar la información de manera simple e intuitiva. Se puede pensar que si los profesores tuvieran acceso a visualizaciones efectivas de sus datos educativos, podrían usarlos para proporcionar retroalimentación formativa a sus estudiantes o para mejorar los materiales didácticos que emplean. Del mismo modo, si los estudiantes pudieran tener acceso a este tipo de visualizaciones, se podría favorecer el desarrollo de sus habilidades de autorregulación del aprendizaje y ayudarles a conseguir sus objetivos.

En base a lo antes mencionado surgen los siguientes interrogantes: ¿existen mejores

recursos para representar y visualizar los datos para fortalecer el proceso de toma de decisiones en el contexto de la educación superior? ¿Existe alguna guía que permita definir un diseño apropiado de estos recursos de visualización en el ámbito bajo estudio?

Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de la última fase del proceso de inteligencia de negocios que utilizan las instituciones de educación superior, que refiere precisamente a los recursos de visualización de datos seleccionados para generar conocimiento en los usuarios finales en el contexto bajo estudio.

Para tal fin se realizó un relevamiento sistemático de trabajos limitado a los tres últimos años (2018-2020). Para la búsqueda se seleccionó el buscador Google Scholar. Cabe aclarar que los resultados de las búsquedas están limitados a los filtros usados, pudiendo quedar fuera otros trabajos pertenecientes a esta temática. Se realizó una búsqueda y se establecieron los siguientes filtros: el trabajo debe contener las siguientes frases “Inteligencia de Negocios” *and* “Instituciones de Educación Superior”, estar entre las fechas 2018-2020 y el idioma en español. Se obtuvieron dieciocho trabajos de 16.700 trabajos analizados, este resultado fue depurado aplicando los criterios de inclusión/exclusión relacionados con:

- Formato: el idioma de publicación es español, debe tener una extensión mayor a dos páginas, deben estar completos y el periodo de publicación debe estar comprendido desde el año 2018 al 2020 incluidos.
- El contenido: responde de manera directa a las preguntas de investigación, dominio referido a instituciones de educación superior, se enfoca en trabajos

que han aplicado de manera exitosa procesos de inteligencia de negocios en el dominio bajo estudio.

De esta manera se logró un reducto de diez trabajos sobre los cuales se comenzaron a realizar el análisis y extracción de datos. Para la extracción de datos se confeccionó un formulario que contenía una tabla, en la que se especificaron dimensiones específicas y de interés para este estudio. Los datos de clasificación específicos apuntaban a obtener información puntual de cada trabajo. Algunas de las preguntas de investigación consideradas son:

P1: ¿Cuál es la herramienta de inteligencia de negocios seleccionada?

P2: ¿Los trabajos plantean un marco formal para la elección de la herramienta de inteligencia de negocios?

P3: ¿Cuáles son los recursos de visualización seleccionados?

P4: Para la elección de los recursos visualizados ¿Se utilizó alguna guía que facilitará la selección? ¿Consideran principios de diseño formales para la implementación de los mismos?

P5: ¿En el proceso de diseño se trabajó en forma colaborativa con los usuarios finales como un mecanismo de validación?

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

De este proyecto se desprenden al menos cuatro líneas de investigación y desarrollo.

- Plataformas educativas
- Inteligencia de negocios
- Analítica académica y de aprendizaje
- Analíticas visuales de aprendizaje

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

A continuación se presenta el análisis realizado sobre los trabajos seleccionados de la búsqueda realizada. Es importante mencionar que las dimensiones analizadas están alineadas a las preguntas de investigación planteadas en la sección Introducción.

El primer análisis que se decidió realizar en relación a los trabajos obtenidos de la búsqueda fue determinar cuál fue la herramienta de inteligencia de negocios seleccionada. El resultado fue que las herramientas de inteligencia de negocios usadas en el ámbito de las instituciones de educación superior en el periodo considerado son: Power BI en [5] [6][7] [8], Pentaho en [9][10][11][12] y Spago BI en [13]. Solo en [14] no explicita cuál es la herramienta de inteligencia de negocios con la cual se trabajó. Se puede evidenciar una leve tendencia en la elección de herramientas de inteligencia de negocios libres como lo son Pentaho y Spago BI. Si bien cada institución de educación superior tiene sus necesidades particulares de información, se considera de suma importancia establecer criterios claros que fundamenten la elección de la herramienta de inteligencia de negocios. Solo en [5] explicita un análisis para la selección de la plataforma de inteligencia de negocios, especificando características generales de cada una de ellas y sobre todo enfocándose en los servicios ofrece. Una cuestión interesante de analizar de los trabajos seleccionados, es que no siempre se usó la herramienta de inteligencia de negocios para implementar todas las fases del proceso de inteligencia de negocios. En [1][12][13] realizan el proceso de ETL con la herramienta de inteligencia de negocios seleccionadas,

mientras que la fase de explotación de los datos la implementan con herramientas complementarias como OLAP Qlickview, Spago BI y Saiki Analytcs (visor OLAP). Quizás la necesidad de integrar con otras herramientas, en estos casos para la visualización de los datos, puede que se deba al escaso análisis que se manifiesta en los trabajos en general a la hora de seleccionar la herramienta de inteligencia de negocios a usar.

También se analizaron los recursos visuales que se usan para abordar la fase de explotación del repositorio de datos. Los resultados del análisis arrojaron: dashboards en [1][5][6][10][11][12], como los más usados. En segundo lugar los reportes parametrizados en [5] [6][8] [10][11][12][13]. Y en menor medida usan gráficos de barras, circulares y cubos OLAP [1][8][11][12][14]. De este resultado se puede evidenciar que en la gran mayoría de los trabajos combinan más de un recurso visual. Sin embargo solo en [13] utilizan únicamente como recurso de visualización los reportes.

Del análisis realizado surgió como aporte una guía con algunas recomendaciones a tener en cuenta a la hora de encarar el proceso de diseño para visualización de datos en un proyecto de inteligencia de negocios. Algunas de ellas son:

- Considerar en el proceso de diseño la utilización de heurísticas relacionadas con la usabilidad y accesibilidad, por ejemplo las propuestas por Jacob Nielsen.
- En este análisis se evidencia que los dashboards son los recursos visuales más frecuentemente elegidos para visualizar los indicadores de interés en el contexto de la educación superior. En este punto es importante tener en cuenta y reflexionar acerca de los errores más comunes a la hora de su diseño. Stephen Few ,referente

en esta temática, puede ser tomado en cuenta para profundizar sobre este aspecto.

- Tener en cuenta la participación de los usuarios finales durante el proceso de diseño de los recursos visuales seleccionados. Es posible la utilización de técnicas que favorezcan su participación como “focus group” que es usada en uno de los trabajos relevados [6] para la validación de aspectos relacionados con la forma de visualización de los indicadores y datos.

Se espera que estas recomendaciones sean de utilidad para apoyar el proceso de visualización de datos en un proyecto de inteligencia de negocios, fortaleciendo el proceso de toma de decisiones en diversos ámbitos, no solo en el contexto de la educación superior.

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. 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 participa un becario alumno con el objetivo de complementar su formación académica con un acercamiento al ámbito de la investigación científica.

5. REFERENCIAS

- [1] Medina, F., Fariña, F., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data Mart para obtención de indicadores de productividad académica en una universidad. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26, 88-101.
- [2] Curto, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. UOA 2da edición.
- [3] Mamani, Y. (2018). Business Intelligence: herramientas para la toma de decisiones en procesos de negocio. *Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac*.
- [4] Haro Valle, V. A. (2018). Diseño e implementación de un dashboard de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje.
- [5] Ortiz Maldonado, O. P. (2018). *Desarrollo de un sistema de registro de datos, análisis y toma de decisiones para el proceso de evaluación y acreditación de carreras de la Universidad Nacional de Chimborazo* (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- [6] Chiluisa, Q., & Rolando, O. (2019). *Gestión de información socio económica con bussines intelligence para los estudiantes de la UPEC* (Master's thesis).
- [7] Vega, G. A. H. (2019). Sistema de Alerta Temprana basado en Inteligencia de Negocios para detectar riesgo académico en estudiantes de la Universidad de La Serena.
- [8] Falcón de la Cruz, A. J. (2020). Implementación de un datamart para la gestión de indicadores de deserción universitaria relacionados a la calidad docente administrativa de la modalidad CPE de la Universidad Científica del Sur.
- [9] Medina, F., Fariña, F., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data Mart para obtención de indicadores de productividad académica en una universidad. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26, 88-101.
- [10] Reyes-Mena, F. X., Fuertes-Díaz, W. M., Guzmán-Jaramillo, C. E., Pérez-Estévez, E., Bernal-Barzallo, P. F., & Villacís-Silva, C. J. (2018). Aplicación de Inteligencia de Negocios para el análisis de vulnerabilidades en pro de incrementar el nivel de seguridad en un CSIRT académico. *Revista Facultad de Ingeniería*, 27(47), 21-29.
- [11] Farfán Gavancho, D. V. (2019). Incorporación de Inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matrícula en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- [12] Ortiz Yumisaca, L. A. (2018). *Desarrollo de un data mart para el monitoreo de indicadores de acreditación universitaria* (Bachelor's thesis, Quito, 2018.).
- [13] Valderrama Triviño, F. A., & Garces Bohada, A. S. (2018). Diseño e Implementación de un Datamart para las Notas Históricas de los Estudiantes en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- [14] Riaño Bejar, E. L. (2019). Inteligencia de negocios aplicada a la deserción de los programas posgraduales de universidades de Pamplona, Norte de Santander.
- [15] Alcaraz-Martínez, R., Ribera-Turró, M., Granollers-Saltiveri, T., & Pascual, A. (2020). Accesibilidad para personas con baja visión de los gráficos estadísticos en la prensa digital: una propuesta metodológica basada en indicadores heurísticos. *El Profesional de la Información*, 29(5).