

ORGANIZACIONES INTELIGENTES ASISTIDAS POR TECNOLOGÍAS 4.0

Romagnano, M.^{1,2,3}, Ganga, L.^{1,3}, Pantano, J. C.^{1,2}, Herrera, M.^{1,3}, Lépez, H.¹, Becerra, M.¹, Aballay, A.¹, Sarmiento, A.¹, Jason, S.², Furlani, F.², García, A.¹

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

²Instituto de Informática, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

³Departamento de Matemática, Física y Química, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

{maritaroma,mherrera}@iinfo.unsj.edu.ar, juancruz871@hotmail.com, {leonelganga,mcbecerra2008,prof.alicia,sofijason3108,fedefurlani14,garcia.exe}@gmail.com, {adriva2005,lepezhr}@yahoo.com.ar

RESUMEN

A medida que avanza el siglo XXI, las organizaciones, cualquiera sea su tipología, se enfrentan a nuevos y diversos desafíos en la manipulación de sus datos. Deben almacenar y gestionar grandes cantidades de datos que se generan de sus transacciones diarias, adecuarse rápidamente al medio, tomar decisiones de forma casi inmediata, etc. Por lo tanto, tienen que dedicar una importante cantidad de recursos y de tiempo laboral para obtener datos de valor, los que luego serán procesados y convertidos en información oportuna. Además, la conversión de datos en información y de información en conocimiento, requiere la sincronía de muchos especialistas y de especialidades dentro de la organización. Este conocimiento adquirido, y su posterior gestión para la toma de decisiones, puede ser la principal ventaja con la que cuenta una organización. Diversas herramientas, técnicas y metodologías, actualmente conocidas como Tecnologías 4.0, ofrecen ventajas competitivas en cuanto a la trazabilidad y análisis de los datos. Permiten conocer el estado actual y pronosticar el futuro comportamiento de las organizaciones y del entorno, y realizar acciones proactivas basadas en el análisis predictivo y prescriptivo.

Sin embargo, en Argentina, la mayor parte de las organizaciones aún se encuentran operando con tecnologías anticuadas. Muchas no tienen en claro los beneficios que pueden percibir por

adoptar Tecnologías 4.0, por lo que todavía se encuentran reacias a asumir el tiempo y los costos de la adaptación.

Por lo tanto, atendiendo a estas necesidades de gestión de la información por la cual transitan actualmente las organizaciones, el presente trabajo propone identificar un adecuado conjunto de Tecnologías 4.0 a implementar en organizaciones regionales, para asistirles en la toma de certeras y oportunas decisiones; convirtiéndolas así en organizaciones de vanguardia, denominadas “organizaciones inteligentes”.

Palabras Claves: Analítica de Negocios, Inteligencia de Negocios, Tecnologías 4.0, Toma de Decisiones, Organización Inteligente.

CONTEXTO

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto “Tecnologías 4.0 para Asistir a la Toma de Decisiones en Organizaciones Regionales”, presentado en la convocatoria del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas y de Creación Artística (CICITCA) de la Universidad Nacional de San Juan, para ser desarrollado durante el período comprendido entre 01/01/2023 al 31/12/2024.

Las tareas de investigación se desarrollan en el Laboratorio de Sistemas de Información, en el ámbito del Instituto de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ.

El grupo de investigación se encuentra conformado por profesionales y estudiantes avanzados de grado y postgrado, de distintas disciplinas, tales como: Informática, Bioingeniería, Estadística, Administración de Empresas y Abogacía. En su mayoría, cuentan con una experiencia de más de 20 años en la línea de investigación que han adoptado, trabajando en temáticas relacionadas con inteligencia de negocios, analítica de negocios, análisis y preservación de datos, sistemas de información y recuperación de información integrando técnicas de aprendizaje automático de la inteligencia artificial. Además, a partir del 2021 se comenzó a incursionar en economía de plataformas, modelos de negocios, fintech, responsabilidad social y revolución 4.0; en distintos dominios de aplicación.

1. INTRODUCCIÓN

En los tiempos que corren, la necesidad de las organizaciones por lograr una mejora continua en sus procesos de negocio, juega un rol protagónico y decisivo. A su vez, aquellas organizaciones categorizadas como empresas tienen que enfrentarse a nuevos modelos económicos, obligadas a realizar frecuentes cambios, tratando de acercarse todo lo posible a sus consumidores. Deben dedicar gran parte de su tiempo y de sus recursos, económicos y humanos, a la obtención, procesamiento, aplicación y proyección de la información.

La idea de Organización Inteligente es relativamente novedosa, sin embargo, ya en 1990 Peter Senge introdujo el concepto al sostener que toda agrupación tiene la posibilidad (y debería) aprender de sus propias experiencias, recopilando y analizando datos, para poder generar lo que se conoce como mejora continua. Entonces, las organizaciones inteligentes se definen como aquellas capaces de aprender permitiendo así expandir sus posibilidades de crecimiento. Estas organizaciones se diferencian de las convencionales en cuanto a que: tienen una visión integral, se apoyan en tecnologías, se basan en datos, valoran el feedback, y retienen

los talentos. El factor determinante en una organización de este tipo es la tecnología. La capacidad de digitalizar o directamente automatizar procesos es condición primordial. Además, deben contar con una infraestructura que facilite la recolección, recopilación y análisis de datos macro. Big Data, la Inteligencia Artificial y el Machine Learning son los principales mecanismos que entran en acción en estas organizaciones (León M., Tejada G., Yataco T., 2003). Por lo tanto, estas organizaciones trabajan bajo la concepción de Paradigma 4.0 al introducir una nueva forma de producir con tecnologías de última generación, Tecnologías 4.0, para automatizar sus procesos productivos y transformar los modelos de negocio, optimizando los recursos (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021).

Estas tecnologías emergen a partir de la Revolución Digital, donde algunas ciencias y disciplinas como la Ciencia de los Datos (DS), Inteligencia Artificial (IA), Inteligencia de Negocios (BI), Minería de Datos (DM), Big Data (BD), Analítica de Negocios (BA), Ingeniería del Conocimiento (KE) y Sistemas de Información (IS) han fusionado sus esfuerzos y saberes.

Dentro del paquete de Tecnologías 4.0 se identifica la categoría de tecnologías destinadas a los sistemas de gestión organizacional (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021). Así, la Inteligencia de Negocios, o simplemente BI, considerada como una especificidad de la Ciencia de los Datos, puntualmente como una especificación de la Inteligencia Artificial para el Negocio, viene a ofrecer esta gestión del conocimiento. Se presenta como un conjunto de procesos, aplicaciones y tecnologías que facilitan la obtención rápida y sencilla de datos en grandes bases de datos (Big Data), provenientes de distintos Sistemas de Información Organizacionales. Por lo tanto, los datos analizados e interpretados, se transforman en conocimiento apropiado para la toma de decisiones. Las posibilidades de procesamiento que ofrece la Inteligencia de Negocios hacen que las organizaciones puedan desempeñarse y responder dinámicamente en

un entorno universal altamente impetuoso, el cual exige una constante toma de decisiones para mantenerse en el medio. Como complemento a la Inteligencia de Negocios, las organizaciones deben tener en cuenta a la Analítica de Negocios, considerada como el conjunto de técnicas y procesos tales como análisis cuantitativo, pronósticos, análisis predictivos, optimización, entre otros, que mantienen y sustentan la performance de negocios, explorando grandes volúmenes de datos para asistir a los ejecutivos en la toma de decisiones (Orrillo, 2018).

Dir&Ge (2020), pronosticaron que en el 2021 el mercado de BI movería alrededor de los 23.100 millones de dólares y crecería a ritmos anuales del 7,6% entre 2020 y 2025.

No obstante, una de las principales restricciones para su implementación es la disponibilidad de personal capacitado. Existe amplio consenso, tanto desde el sector público como privado, respecto de la necesidad de promover la formación en habilidades en este nuevo paradigma 4.0.

La tarea de sensibilización es necesaria, y más en un contexto en el que no abundan los ejemplos exitosos que impulsen al resto; siendo el primer paso para encarar los desafíos tecnológicos.

Por lo tanto, a través de este estudio, se propone impartir conocimiento y proveer de un conjunto de técnicas, metodologías y software libre y de código abierto que ayude a las entidades regionales en su transición tecnológica y cultural, tendiendo a convertirlas en organizaciones inteligentes, que tomen certeras y oportunas decisiones.

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Para enfrentar el mercado fluctuante y dinámico, las organizaciones deben actuar con prudencia al optimizar sus recursos y al tomar decisiones estratégicas. El conocimiento logrado, y su posterior gestión puede ser su principal ventaja competitiva. Heavin, Daly y Adam planteaban que la habilidad de una

organización para administrar el conocimiento es esencial en términos de su desarrollo y como un activo estratégico (Heavin, Daly y Adam, 2014).

Los autores de este artículo e integrantes del proyecto se han dividido en subgrupos, de acuerdo a su formación y especialización, y se encuentran trabajando en las siguientes líneas de investigación y desarrollo:

- Revolución 4.0 y Tecnologías emergentes.
- Inteligencia y analítica del negocio.
- Análisis y procesamiento estadístico de los datos.
- Preservación y legislación de los datos.
- Sistemas de información organizacionales.

Consecuentemente, el equipo de investigación, considera la temática de relevancia social y organizacional. Posee implicancias prácticas, es viable y propicia puesto que, en abril del 2021 se lanzó el Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0. Por medio de este plan se establecen estrategias para impulsar el paradigma 4.0 y promover el desarrollo de soluciones tecnológicas 4.0 (Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021). También, se suma el plan de transformación digital (Ministerio de Obras Públicas, 2022). Además, desde el año 2020, Argentina cuenta con políticas de estado tales como Argentina Innovadora 2020 y 2030, Ley de Promoción de la Economía del Conocimiento, Industria 4.0, Plan de Inteligencia Artificial, entre otras (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020; Ministerio de Desarrollo Productivo, 2021; ARGENIA, 2020; Ministerio de Economía, 2020). Precisamente, San Juan, la provincia donde residen los investigadores, posee polos tecnológicos como Casetic San Juan, Servicios Mineros y San Juan TEC, lo cual puede tomarse como puntapié inicial para trabajar, conjuntamente con el Estado y/o con organizaciones privadas, en la sustentabilidad regional, aportando conocimiento y casos de estudio desde la academia. Igualmente, Argentina puede aspirar a posicionarse como un líder regional en la generación de soluciones específicas

basadas en tecnologías 4.0, que puedan aplicarse en cadenas como la agrícola, la alimenticia y la petroquímica, entre otros (eLAC, 2022).

3. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera definir un adecuado conjunto de Tecnologías 4.0 a implementar en organizaciones regionales, para asistirles en la toma de certeras y oportunas decisiones.

Para lograr este propósito se ha propuesto:

- Especificar las distintas técnicas, metodologías, software libre y de código abierto existentes, que puedan ayudar a las organizaciones regionales en su migración, tecnológica y cultural, hacia entidades inteligentes.
- Describir la integración de distintas Tecnologías 4.0 que ayudarán a las organizaciones en su proceso de toma de decisiones.
- Identificar los beneficios de incorporar Tecnologías 4.0 a las organizaciones regionales.

Los resultados del proyecto tienen una inmediata transferencia al medio regional, principalmente a la alta gerencia de organizaciones regionales de cualquier tipo, y a la comunidad científica.

Al mismo tiempo, se trabajará en experimentación y difusión de resultados con investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Quindío, Colombia, y de la Escuela de Ingeniería en Transporte, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del grupo de investigación se identifican integrantes formándose en:

- Doctorado en Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNCuyo.

- Doctorado en Demografía, Escuela de graduados de la Facultad de Ciencias Económicas, UNC.
- Maestría en Estadística Aplicada, Escuela de graduados de la Facultad de Ciencias Económicas, UNC.
- Licenciatura en Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ.
- Licenciatura en Sistemas de Información, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ.
- Becarios CICITCA, categoría estudiante avanzado.
- Becaria FunDatos.

5. BIBLIOGRAFÍA

ARGENIA (2020). Plan Nacional de Inteligencia Artificial, <https://ia-latam.com/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Inteligencia-Artificial.pdf>, recuperado septiembre, 2022.

Dir&Ge (2020). El mercado de business intelligence crecerá a ritmos anuales del 7,6% entre 2020 y 2025, <https://directivosygerentes.es/innovacion/mercado-business-intelligence-crecimiento>, recuperado enero de 2021.

eLAC (2022). “Tecnologías Digitales para un Nuevo Futuro”, https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961_es.pdf, recuperado febrero de 2023.

Heavin, C., Daly, M., y Adam, F. (2014). Small data to Big Data: The Information Systems (IS) continuum. KMIS 2014 - Proceedings of the International Conference on Knowledge Management and Information Sharing. 289-297.

León M., Tejada G., Yataco T. (2003). Las Organizaciones Inteligentes. Notas Científicas, Vol. (6) 2: pp. 82-87, https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicacion/es/indata/Vol6_n2/pdf/organizaciones.pdf, recuperado diciembre, 2022.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020). Argentina Innovadora 2020. Principales Ejes de Políticas Públicas en CTI, <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/argentina->

innovadora-2030/plan-argentina-innovadora-2020, recuperado septiembre, 2022.

Ministerio de Desarrollo Productivo (2021). Plan de Desarrollo Productivo. Argentina 4.0. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_desarrollo_productivo_argentina_4.0.vf__1.pdf, recuperado enero, 2023.

Ministerio de Economía (2020). Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, <https://www.argentina.gob.ar/economia/igualdadygenero/regimen-de-promocion-de-la-economia-del-conocimiento#:~:text=7%2F10%2F2020>, recuperado septiembre, 2022.

Ministerio de Obras Públicas (2022). Plan Estratégico de Transformación Digital para la Gestión de la Obra Pública, <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/secretaria-gestion/transformacion-digital#:~:text=El%20Plan%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Transformaci%C3%B3n,eficiente%20la%20Obra%20P%C3%ABlica%20Nacional>, recuperado octubre, 2022.

Orrillo, J. (2018). Analítica de negocios: Una estrategia basada en la Información, <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2018/03/22/analitica-negocios-informacion/>, recuperado julio, 2022.