

HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES.

SIMULATION TOOLS FOR MAKING BUSINESS DECISIONS.

Autor 1 – Arley Humberto Rodríguez Tejada
Economista, Especialista en Gestión de programas y proyectos de cooperación internacional para el desarrollo. UNAD.
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2126-6361>
email. arley.rodriguez@unad.edu.co

Autor 2 – Alejandra Marín Betancur
Administradora de empresas, Magister en Gestión de la ciencia la tecnología y la innovación. UNAD.
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9608-2359>
email. alejandra.marin@unad.edu.co

Autor 3 – Ángela Mayellis Melo Hidalgo
Administradora de empresas, Magister en Administración con énfasis en finanzas. UNAD.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5994-571X>
email. mayellis.melo@unad.edu.co

Autor 4 – Rafael Emilio Ávila Bohorquez
Tecnólogo en gestión logística. Estudiante Administración de empresas. UNAD.
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2500-5716>
email. rafael_avilab_2012@hotmail.com

RESUMEN.

La configuración de la sociedad del conocimiento plantea nuevos retos para las empresas, las personas y la academia, entre ellos, el desarrollo de habilidades para analizar, buscar y desagregar en poco tiempo altos volúmenes de información proveniente de fuentes diversas, ser capaz de identificar datos relevantes y a partir de su procesamiento apoyar el proceso de toma de decisiones en situaciones de incertidumbre y riesgo. Por tanto, es necesario incorporar a la fuerza laboral de las empresas capital humano capacitado en el manejo de herramientas tecnológicas para la minería de datos, simulación de escenarios y análisis de la

información, en diferentes áreas del conocimiento. Con el propósito de contribuir con herramientas relacionadas con el análisis de datos, que aporten a la formación integral de los estudiantes y futuros egresados de la UNAD, se realiza el estudio sobre las herramientas de simulación para la toma de decisiones utilizadas por estudiantes y egresados de la ECACEN.

Palabras Clave: Toma de Decisiones; Incertidumbre; Minería de datos; Simulación; Análisis de datos

ABSTRACT.

The configuration of the knowledge society poses new challenges for companies, people and the academic world, among others, the development of skills to analyze, search and disaggregate large volumes of information from various sources in a short time, being able to identify relevant data already from its processing, support the decision-making process in situations of uncertainty and risk. Therefore, it is necessary to incorporate into the workforce of companies human capital trained in the management of technological tools for data mining, scenario simulation and information analysis, in different areas of knowledge. With the purpose of contributing with tools related to data analysis, which contribute to the comprehensive training of students and future graduates of UNAD, the study of simulation tools for decision-making used by students and graduates of ECACEN.

Keywords: Decision making; Uncertainty; Data mining; Simulation; Data & Analytics

INTRODUCCIÓN.

En la sociedad de la información, se busca el desarrollo y fortalecimiento de competencias en los empleados y empresarios, relacionadas con la capacidad de analizar, sintetizar, valorar y tomar decisiones a partir de los registros relevantes de información sobre la situación y previsible evolución de las empresas (Deloitte, 2018), debido a que estas se encuentran inmersas en un entorno caracterizado por altos niveles de riesgo en situaciones de incertidumbre.

Frente a estas situaciones de incertidumbre, en el campo de las finanzas, los investigadores Pastor y Gómez (1993), afirman que la inseguridad en la toma de decisiones, a partir del análisis tradicional, se debe a la falta de certeza de los resultados objeto de interpretación y la estimación de su comportamiento a futuro, ya que usualmente dependen de una relación lineal entre inputs y outputs, por ejemplo, al asumir que los rendimientos son constantes a escala. La distribución de probabilidad del comportamiento de los indicadores y sus componentes no siempre es lineal y se hace necesario una programación matemática no paramétrica que evalúe la eficiencia desde un punto de vista holístico de la empresa. Al no tener este aspecto presente, se incrementa el riesgo en la toma de decisiones. “Los distintos indicadores utilizados pueden, por otra parte, venir expresados en escalas diferentes y no existir a priori ponderaciones con las que enjuiciar su importancia relativa o funciones con las que transformar los indicadores en medidas de utilidad” (Pastor & Gómez, 1993, p. 8).

Esta condición estimula la incorporación en la formación profesional de herramientas para la minería de datos, simulación de escenarios y análisis de la información, permitiendo identificar patrones de comportamiento y mitigar la incertidumbre inherente al ejercicio de toma de decisiones con base a razones objetivas en diferentes ámbitos: finanzas, economía, marketing, investigación de operaciones, econometría, análisis de escenarios, entre otros. (Pérez, Navajas, & Terry, 2019).

En este sentido, el óptimo aprovechamiento de los beneficios de una acertada gestión de información para la toma de decisiones, estará determinada por la priorización de captura e interpretación de datos relevantes; para ello será necesario entender por un lado, el proceso de vigilancia tecnológica como lo propone Rouach (1996) “el arte de detectar, recolectar, procesar, almacenar información relevante y señales que irrigarán a la empresa en todos los niveles de rentabilidad, para guiar el futuro y también para proteger el presente y el futuro contra los ataques de la competencia” (p.5). Es decir, una función que implica transferencia de información pertinente y en tiempo oportuno, al interior de la empresa. Por otro lado se precisa entender la inteligencia competitiva como ese sistema que conecta el conocimiento adquirido por la organización con la acción dirigida al posicionamiento estratégico fundamentado en el aprovechamiento eficiente de la información; es decir, instaura una fase más en la gestión de la información lograda, enfocándose en la presentación en formatos pertinentes para la toma de

decisiones, utilización y evaluación de resultados para planificaciones de acuerdo a las necesidades (Hidalgo, León y Pavón, 2013).

Ahora bien, hacer un ejercicio de vigilancia tecnológica y desarrollar ejercicios de inteligencia competitiva conlleva a las organizaciones a la captación, análisis e interpretación de las informaciones para contribuir a la toma de decisiones; no obstante, la selección previa de la información requiere de habilidades tecnológicas que nos implican aclarar conceptos asociados como son Big Data y la analítica de datos.

Como lo señala Foster, K., Nathan, S., Rajan, D., y Ballard, Ch., (2011) nos referimos a Big Data cuando enfrentamos demasiada información que no puede ser procesada o analizada a partir de herramientas y procesos tradicionales; es decir, enormes cantidades de datos que demandarían exceso de tiempo y costo para lograr su entendimiento y uso en la toma de decisiones. Además, señalan los autores que el término no se refiere solo al volumen de los datos sino también a su variedad y velocidad en que se generan.

El Instituto Gallego de Promoción Económica en su estudio Oportunidades Industria 4.0 en Galicia (2017), define el análisis de datos como "la ciencia de examinar datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre esta información" (p.30). Señala además que la evolución de los sistemas Big Data ha conllevado a un aumento significativo en el volumen de información susceptible de procesar y la cantidad de información de valor que se pueda extraer. Implicando el desarrollo de técnicas de análisis que implican hablar del término Big Data Analytics haciendo mención al proceso de estudiar grandes volúmenes de datos para reconocer patrones ocultos, correlaciones, tendencias, variaciones de las preferencias del cliente y otros tipos de información valiosa en los negocios. (Instituto Gallego de Promoción Económica, 2017).

En este sentido, es imperativo acceder a herramientas que permitan cambiar o mejorar la manera en que se conducen las organizaciones para resolver problemas complejos relacionados a su relación con el entorno, esto implica adquirir habilidades en el uso y análisis de esos grandes datos. Como respuesta a los procesos de innovación y desarrollo académico, este proyecto de investigación apunta al fortalecimiento de estrategias y acciones en pro de la formación de profesionales de alto nivel que día tras día enfrentan retos laborales asociados al uso de

herramientas tecnológicas para la toma de decisiones en diferentes contextos.

METODOLOGÍA.

Para el desarrollo de esta investigación se utiliza el método deductivo, llevando a cabo el método de análisis y síntesis, que facilitan al investigador la comprensión de la realidad, al desglosar los conceptos y temáticas concernientes al objeto de estudio definido (Méndez, 2005). En este sentido, el Semillero de Investigación en Competitividad Empresarial – SICE, plantea para este proyecto de investigación el desarrollo de un diseño metodológico mixto, el cual, involucra aspectos cualitativos y cuantitativos que se complementan para contribuir al fin único de estudiar las herramientas de simulación usadas por estudiantes y egresados de la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios de la UNAD.

El estudio es de tipo descriptivo, en el que inicialmente el ejercicio investigativo está orientado a desglosar los conceptos claves de la investigación y relacionar los elementos teóricos concernientes a la minería de datos y análisis de información. A partir de esta caracterización conceptual se logrará determinar cuáles variables de análisis son priorizadas para entender las particularidades en cuanto al uso de las herramientas de simulación en los procesos de formación de la ECACEN y en ejercicio profesional del egresado en procesos de toma de decisiones. En este sentido, el ejercicio descriptivo exige clasificación y análisis de información hallada en revisión documental (Méndez, 2005).

Partiendo del análisis documental, se ha logrado definir inicialmente un cuestionario que reúne preguntas asociadas a un grupo de variables de análisis consideradas el medio adecuado para reseñar la particularidad de la realidad estudiada (Méndez, 2005); esas variables son: nivel de formación de la población que interactúa con las herramientas de simulación, frecuencia de uso de las herramientas, áreas o escenarios en los que se usan las herramientas de simulación, tipología de la licencia de las herramientas identificadas y experiencia del individuo con el uso de estas.

El instrumento utilizado para la recolección de los datos o información requerida en el desarrollo de esta investigación representa uno de los aspectos más importantes en el diseño metodológico (Del Rio, 2011). En ese sentido, este estudio reconoce el potencial que tiene la encuesta para tal fin y se exploran diferentes posiciones metodológicas frente a este

instrumento particular antes de proceder al diseño del mismo. Posteriormente, se diseñará encuesta como herramienta de captura de información cuyo cuestionario permita asociar datos a las variables de investigación, al tiempo que se diseña un plan de muestreo que reúna individuos de esa población finita de estudiantes y egresados que serán contactados para aplicación de la encuesta. En este punto, se activa el ejercicio cuantitativo del estudio, a partir de la administración pertinente y oportuna de la encuesta para la recolección y posterior preparación de los datos, se posibilitará realizar el respectivo análisis e interpretación de resultados para posterior comunicación de hallazgos de la investigación.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS PARCIALES

Este estudio ha realizado una revisión documental para lograr algunas claridades conceptuales requeridas para hablar de herramientas de simulación. Un primer consenso hallado es que el escenario empresarial actual exige al administrador una mirada integral que permita planificar y gestionar sistemas de alerta para identificar y recopilar información externa que le permita construir un conocimiento específico para minimizar amenazas o aprovechar oportunidades que ofrece su entorno; este tipo de prácticas en plena era de Revolución 4.0 exige reunir claridad acerca de los conceptos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva ya que toman relevancia como herramientas de gestión en las organizaciones 4.0.

Frente a la mirada de la academia frente a las necesidades de formación de profesionales que gestionen organizaciones 4.0; específicamente desde el caso ECACEN de la UNAD, se encuentra que la institución ha venido fortaleciendo el uso de simuladores para la realización de contenidos académicos que en algunos casos implican realizar gastos financieros para obtener licencias de uso temporal que en el largo plazo afectan las estrategias pedagógicas acorde a las apuestas de la UNAD 4.0. Teniendo en cuenta información suministrada desde Componente práctico ECACEN, en los periodos académicos del primer semestre del año 2020, los cursos que hacen parte de la ruta de formación del componente práctico de la escuela han relacionado el uso de simuladores, software o herramientas para desarrollar estrategias de aprendizaje en diferentes áreas, tanto en cursos teóricos como metodológicos y en los diferentes niveles de formación (tecnológico, grado y posgrado). Aún está pendiente

caracterizar frecuencia de uso, tipología de la licencia de la herramienta utilizada entre otros.

Entre las herramientas que se mencionan en el componente práctico de la ECACEN se identifica el Excel. En este sentido vale citar a Gutiérrez, J., (2013) autor del libro Modelos Financieros con Excel, quien señala que el proceso de toma de decisiones en los negocios en un escenario de creciente competencia exige un conocimiento científico que facilite dicha labor, para lo cual es indispensable contar con herramientas ágiles y precisas para apoyar de manera eficiente la toma de decisiones, en ese contexto, presenta diferentes herramientas que ofrece la hoja de cálculo Excel como recurso disponible para la construcción de modelos financieros permitiendo al ejercicio gerencial el análisis situacional y evaluación de resultados previos a toma de decisiones (Gutiérrez, 2013).

Otro argumento de la importancia de las técnicas experimentales para el estudio de problemas empresariales es el descrito por Puche, Costas & Arranz (2016), que señalan "los modelos de simulación permiten plantear problemas complejos..., y experimentar con ellos para analizar y comparar cuantitativamente posibles alternativas obteniendo de entre ellas una solución óptima en entorno multicriterio y con un tiempo de resolución razonables" (p. 190). Ahora bien, se debe tener presente que la simulación permite descubrir alternativas interesantes y que tal vez no surgen o no se identifican trabajando en el escenario real, pero, la simulación en sí no resuelve los problemas empresariales; es decir, es solo una herramienta que permite la identificación de problemas significativos y la evaluación cuantitativa de las alternativas de solución (Puche, Costas & Arranz, 2016).

Son múltiples los usos de los procesos de simulación para la toma de decisiones estratégicas empresariales, algunas son: la evaluación financiera y económica de proyectos de inversión, estudio de alternativas de financiación, optimización de recursos desde la perspectiva de la investigación de operaciones, análisis de sensibilidad frente al riesgo, análisis de tendencias del mercado, identificación de patrones de comportamiento al interior y exterior de una organización, cálculos de ingeniería económica, cálculos estadísticos por intervalos, modelamiento del análisis de decisiones a partir de la cuantificación de variables e incertidumbres subjetivas, árboles de decisión, entre otros. En este amplio espectro, aparece el recurso R Project, lenguaje de programación que permite procesar y analizar conjunto de datos que pueden ser de

alcance simple desde la estadística descriptiva, a relaciones complejas como el análisis multivariado, análisis de series de tiempo, regresiones no lineales múltiple, experimentos de estimación y optimización, análisis envolvente de datos (DEA) y muchos otros temas más (Oliden, 2009; R Project, 2019).

La exploración de la información documental ha enriquecido la discusión acerca del objeto de estudio de este trabajo; ahora deberá complementarse con la encuesta como instrumento de captura de información. Por su validez y utilidad práctica para la recolección y procesamiento de datos se ha logrado la elaboración preliminar del cuestionario y al tiempo se ha diseñada la primera versión de la encuesta. Es imperativo realizar un primer piloto de aplicación del instrumento (encuesta) y en breve tiempo realizar ajustes para la aplicación a la muestra estadística determinada.

CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta los hallazgos que hasta el momento permite la revisión documental, se puede señalar que la revolución 4.0 implica avances tecnológicos que traen consigo cambios acelerados en el tipo y cantidad de datos disponibles para la sociedad, lo cual a su vez hace complejo su manejo e interpretación; por tanto se hace imprescindible reestructurar los métodos para el manejo y análisis de información tanto en el escenario real como en las prácticas de formación profesional con el propósito de optimizar las operaciones en el procesamiento de los datos para generar respuestas rápidas y precisas a los retos empresariales diarios.

En este escenario, cada vez más personas (empresarios, empleados, profesionales en formación) recurren al uso de herramientas tecnológicas para la toma de decisiones sin conocer exactamente cuáles son sus posibilidades y limitaciones; por ello, es pertinente indagar sobre las herramientas para el procesamiento de datos y análisis de la información utilizadas en los procesos de formación y en el ejercicio empresarial de estudiantes de la ECACEN, acción que se realizará en la etapa restante de la investigación con miras a proponer buenas prácticas para el uso u orientación sobre herramientas y áreas de aplicación en procesos de toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA.

Chen, H.-M., Schütz, R., Kazman, R., & Matthes, F. (Marzo de 2016). Amazon in the Air: Innovating with Big Data at Lufthansa. Hawaii International Conference on System Sciences, 5096–5105. Obtenido de Hawaii International Conference on System Sciences: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7427818>

Cui, Y., Kara, S., & Chan, K. (Abril de 2019). Manufacturing big data ecosystem: A systematic literature review. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 62(101861), 1-20. doi:10.1016/j.rcim.2019.101861

Deloitte. (2018). IoT para el Sector Empresarial en América Latina. Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina. Obtenido de <https://cet.la/estudios/cet-la/iot-sector-empresarial-america-latina/>

Del Rio, O. (2011). El proceso de investigación: etapas y planificación de la investigación. *La investigación en comunicación. Métodos y técnicas en la era digital*. Barcelona: Gedisa, 67-93.

Foster, K., Nathan, S., Rajan, D., y Ballard, Ch., (2011) *IBM InfoSphere Streams: Assembling Continuous Insight in the Information Revolution*, IBM RedBooks. Recuperado de: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sq247970.pdf>

Gutiérrez, J., (2013). *Modelos financieros con Excel: herramientas para mejorar la toma de decisiones empresariales*. Ecoe ediciones.

Hidalgo, N. A., León, S. G., & Pavón, M. J. (2013). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co>

Instituto Gallego de Promoción Económica. (2017). *Oportunidades Industria 4.0 en Galicia*. Galicia: IGAPE. http://www.igape.es/gl/ser-mais-competitivo/galiciaindustria4-0/estudios-e-informes/item/download/68_b27b22a11c4f195d9d8888e875e77358

Méndez Álvarez, C. (2005). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación* (Tercera ed.). Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.

Mihet, R., & Philippon, T. (Octubre de 2019). The economics of big data and artificial intelligence. En J. Choi, & B. Ozkan, *Disruptive Innovation in Business and Finance in the Digital World* (Vol. 20, págs. 29-43). Emerald Group Publishing Ltd. doi:10.1108/S1569-376720190000020006

Pastor, R., & Gómez, J. (Enero - Marzo de 1993). Generación de fronteras eficientes en el análisis financiero: Una aplicación empírica. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 23(74), 8.

Pérez, R., Navajas, S., & Terry, E. (2019). IoT en ALC 2019: tomando el pulso al Internet de las Cosas en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. doi:10.18235/0001968

R Project. (Octubre de 2019). The R Project for Statistical Computing. Obtenido de Books related to R: <https://www.r-project.org/>

Oliden, P. E. (2009). ¿ Existe vida más allá del SPSS? Descubre R. *Psicothema*, 21(4), 652-655. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72711895025.pdf>

Puche, J., Costas, J., & Arranz, P. (2016). Simulación como herramienta de ayuda para la toma de decisiones empresariales. Un caso práctico. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 21, 188-204.

Rouach, D. (1996) *La veille technologique et l'intelligence économique. Que sais-je?* PUF. París. <http://www.ebooky.mg/wp-content/uploads/2019/03/YY0096.pdf>

Shannon, R. (1975). *La simulación de los sistemas. El arte y ciencia, los principio* de Englewood. Nueva Jersey: Prentice-Hall.