

PERTINENCIA DE LAS HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESEMPEÑO LABORAL

RELEVANCE OF SIMULATION TOOLS IN UNIVERSITY TRAINING FOR JOB PERFORMANCE

Alejandra Marín Betancur

Docente Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Economicas y de Negocios Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9608-2359>
alejandra.marin@unad.edu.co

Ángela Mayellis Melo Hidalgo

Docente Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Economicas y de Negocios
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5994-571X>
angela.melo@unad.edu.co

Arley Humberto Rodríguez Tejada

Docente Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Economicas y de Negocios Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2126-6361>
arley.rodriguez@unad.edu.co

RESUMEN

En la sociedad del conocimiento la habilidad para almacenar, organizar, depurar la información en grandes volúmenes procedente de múltiples fuentes, requiere el tratamiento respectivo para obtener datos relevantes que sean útiles en la toma de decisiones objetivas, con base en argumentos que permitan la gestión del riesgo e incertidumbre en las organizaciones. En este orden de ideas, la formación académica integral de los estudiantes de la Escuela Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios de la UNAD, abarca el uso de herramientas tecnológicas en el desarrollo del componente práctico de cursos académicos, donde los estudiantes implementan software para la minería de datos, simulación, procesamiento y análisis de la información, fortaleciendo habilidades vitales para la competitividad de las organizaciones de las cuales forman o formarán parte. No obstante, los avances tecnológicos traen consigo retos laborales,

siendo necesario indagar sobre las herramientas pertinentes para la toma de decisiones que puedan ser implementadas en procesos de formación académica. Para lograrlo, se ha aplicado una investigación mixta, recurriendo a investigación documental y la aplicación de una encuesta a 264 estudiantes y egresados de la ECACEN Zona Occidente, encontrando como resultado la pertinencia en materia laboral de herramientas que apoyen el ejercicio profesional.

Palabras clave: ciencias de la información, datos estadísticos, educación universitaria, investigación, programa de ordenador.

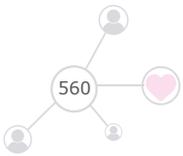
ABSTRACT

In the knowledge society, the proficiency to store, organize and depurate the information in large volumes proceeding from diverse sources, requires the respective treatment in order to obtain relevant and useful data for detached decision making, based on arguments which allows the risk and uncertainty management in organizations. In this order of ideas, the integral academic training for the students in the School of Administrative Sciences, Accounting, Economics and Business (ECACEN) in the UNAD, includes the use of technological tool in the development of practical component in academic courses, where the students implement software for data mining, simulation, information processing and analysis, enhancing essential skills for increase the competitiveness of their actual or future organizations. However, the technological advances bring with them labor challenges, being necessary to investigate about the pertinent tools for decision making that can be implemented in academic training processes. To achieve this, a mixed investigation has been applied, resorting to documentary research and the application of a survey to 264 students and graduates of the ECACEN West Zone, finding as a result the relevance in labor matters of tools that support professional practice.

Keywords : Information sciences, Statistical data, Higher education, Research, software.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PEDAGOGICA INNOVADORA

El contexto de evolución empresarial se encuentra ligado a situaciones con niveles altos de riesgo e incertidumbre, los cuales se pueden sintetizar en información relevante a partir de la recolección de datos relacionados con las tendencias del mercado. Este proceso requiere



que se fortalezcan desde la academia las competencias referentes al análisis, valoración y toma de decisiones a partir de la situación y previsible evolución de las empresas (Deloitte, 2018).

En la actualidad la sociedad tiene acceso a grandes volúmenes de datos e información. Esto también se ve reflejado en el ambiente empresarial donde dicha información es el soporte para la toma de decisiones adecuadas para el sostenimiento de las empresas. Por lo tanto, es necesario contar con las herramientas que permitan el manejo adecuado y óptimo de los datos que surgen, así como también generación de modelos que permitan predecir el resultado de las acciones tomadas. Es así como, los softwares de análisis de datos y simulación tienen un rol fundamental en la toma de decisiones de los profesionales que a futuro serán parte del ámbito laboral (Galeano, 2020).

Para este trabajo, fue de particular interés realizar una revisión de las herramientas de simulación y análisis de datos que el mercado ofrece para determinar cuál sería la mejor para los estudiantes de la ECACEN. Dentro de los resultados relevantes en la revisión de herramientas llevada a cabo, se propuso el software R-Project por tratarse de una herramienta que cumple con los requerimientos para el desarrollo de un ejercicio profesional donde a través de un OVA se le da solución a un problema financiero. Asimismo, se evidencia la pertinencia de incorporar software de simulación y toma de decisiones en los cursos académicos como parte de una información integral.

Fundamentación teórica

El riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de obtener resultados no deseados, o por contar con varios escenarios y tener dificultad en la determinación del curso más favorable y su probabilidad de ocurrencia y la incertidumbre se interpreta como un efecto de fenómenos imprevistos, la cual no admite un tratamiento probabilístico (Markowitz, 1952), este es un insumo para impulsar la revolución de los datos, específicamente a su análisis y computación en la nube, "a medida que aumenta el volumen de datos, es necesario un almacenamiento de gran volumen, analítica de datos masivos y las capacidades proporcionadas por la computación en nube" (Pérez, Navajas, & Terry, 2019, p. 4).

Esta condición estimula la incorporación en la formación profesional de herramientas para simulación de escenarios, minería de datos y análisis de la información, permitiendo identificar patrones de comportamiento y mitigar la incertidumbre inherente al ejercicio de toma

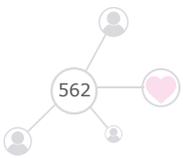
de decisiones con base a razones objetivas en diferentes ámbitos: finanzas, economía, marketing, investigación de operaciones, econometría, análisis de escenarios, entre otros (Pérez, Navajas, & Terry, 2019).

Como respuesta a los procesos de innovación y desarrollo académico, este proyecto de investigación apunta al fortalecimiento de estrategias y acciones para alcanzar un alto nivel en la formación de profesionales que día tras día enfrentan retos laborales asociados al empleo de herramientas tecnológicas con el fin de tomar decisiones en diferentes contextos. Actualmente, la ECACEN 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.

En este sentido, se hace necesario identificar herramientas de simulación en la toma de decisiones para diferentes áreas funcionales de la empresa; en esta ocasión se identificarán diferentes alternativas que ofrece el mercado y se explorará en el desarrollo de esta propuesta como recurso de simulación para toma de decisiones en un área específica que puede ser utilizada por los estudiantes de la ECACEN en procesos de formación académica, con miras a proponer una herramienta acorde a las exigencias del mercado laboral.

Los profesionales pueden no tener conocimiento sobre herramientas tecnológicas para la toma de decisiones o recurrir a su uso sin conocer exactamente cuáles son sus posibilidades y limitaciones. Por ello, se busca indagar sobre las herramientas de análisis de la información y procesamiento de datos que utilizan sus empresas dentro del proceso de toma de decisiones estratégica en situaciones de incertidumbre. Es ejemplo de esto los análisis de marketing, económicos y financieros, estos son procesos de estudio cuyo insumo es la información empresarial asociada a indicadores, que permitan conocer la permanencia y crecimiento de una unidad estratégica de negocio, temas imprescindibles en la toma de decisiones estratégicas y tácticas sobre decisiones de inversión hacia un proyecto empresarial determinado.

Los investigadores en finanzas Pastor y Gómez (1993), afirman que la inseguridad en la toma de decisiones mediante el 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).

El objetivo de dicho análisis es proporcional a los objetivos propios de cada empresa; sin embargo, se puede decir que el objetivo básico financiero es la maximización del valor de la empresa o capital de los socios o del dueño, lo cual, depende de la maximización de utilidades, la reducción de costos y gastos, la producción de ingreso y en general, la eficacia en la administración de los recursos. En el contexto de las finanzas tradicionales, las mediciones requeridas para un análisis de esta naturaleza, son inspiradas en indicadores o ratios univariantes que, únicamente, puntualizan aspectos puntuales de las tareas de la empresa o de sus resultados, en el contexto de las finanzas tradicionales, dejando de lado el cálculo de la eficiencia de la empresa propia, frente a su competencia o dentro del sector económico al que pertenece, el conocimiento de ésta medición es importante para el control de la gestión local y el diseño de políticas futuras (Pastor & Gómez, 1993).

De tal manera establecer un plan financiero determina la forma para alcanzar ciertas metas que se propone la empresa, garantiza su permanencia en el mercado y el subsiguiente desarrollo y crecimiento económico. Es sustancial elaborar un diagnóstico o valoración con el fin de identificar el estado actual de la empresa en un momento dado y las situaciones en la que esta está o estará sujeta, y así cuantificar y controlar los potenciales riesgos relacionados a su normal ejecución (Varela, 2001, Correa & Jaramillo, 2007).

El adecuado manejo de la planeación incorpora instrumentos de análisis y métodos numéricos que permiten definir metas en las diferentes áreas de la organización dentro del proceso de toma de decisiones, apoyado en información sometida a rangos probabilísticos.

Con el propósito de contribuir con herramientas que fortalezcan la formación integral de los estudiantes y futuros egresados de la UNAD, relacionados con el Data & Analytics, se realizó un estudio que permitió identificar las alternativas de herramienta de simulación para la toma de decisiones empresariales disponibles en el mercado. Asimismo, se brindan múltiples ejemplos de aplicación utilizando el recurso pedagógico Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).

En este contexto, esta propuesta de trabajo parte del interés por resolver las siguientes preguntas de investigación ¿Qué tipo de herramientas de simulación tiene el mercado para la toma de decisiones empresariales? y ¿Qué herramienta para el análisis de datos podría

ser incluida, y de qué manera, en la formación de los estudiantes de la ECACEN?

Metodología

Para llevar a cabo la clasificación metodológica de este trabajo, se referenció el libro Metodología: diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación del autor Méndez (2015).

Para alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación, se aplicará una metodología mixta, porque involucra aspectos cualitativos y cuantitativos, en la cual se aclaran conceptos, se consultan trabajos de otros autores, se acude a información escrita y se complementa con la aplicación una encuesta a través de instrumentos diseñados para la recolección de los datos.

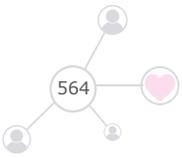
El tipo de investigación es descriptivo, porque se delimitan los hechos que hacen parte del problema de investigación. Inicialmente, se establece la caracterización de los conceptos a investigar. Luego, se deben identificar las herramientas utilizadas en las empresas para la apoyar el proceso de toma de decisiones. El proceso de investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

Definición de necesidades de información. A partir del planteamiento del problema se derivó la investigación documental que permitió identificar: a) Variables de entrada: I) Caracterización de los estudiantes y egresados participantes en el estudio II) Programa académico al que pertenecen los encuestados IV) Factores motivacionales para el uso de software de simulación y obstáculos. V) Experiencia laboral b) Variables de salida: I) Importancia del uso de herramientas para la toma de decisiones. II) Pertinencia del aprendizaje de herramientas para el desempeño profesional.

Construcción del instrumento. A partir de las variables definidas se elaboró una primera propuesta del instrumento de recolección de información tipo encuesta.

Validación del instrumento. La encuesta fue diligenciada, revisada y realimentada por cuatro docentes investigadores de la ECACEN con nivel de formación de posgrado. A partir de las revisiones, se construyó la versión final del instrumento.

Diseño muestral. Con el apoyo de Bienestar Universitario y el liderazgo de ECACEN en la Zona Occidente, fue posible generar una base de datos compuesta por 846 estudiantes y egresados con correos actualizados, cifra que se ha tomado como la población finita (N) del estudio, a partir de ésta se calculó la muestra con un 95% de confianza, margen de error (e) del 5%, posibilidad de ocurrencia del suceso (p) del 5% y posibilidad de no ocurrencia (q) del 5%. Se aplicó la ecuación 1:



$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2 (N-1) + z^2 pq}$$

Ecuación 1

Fuente: Méndez (2015)

Aplicación del instrumento. El instrumento fue aplicado entre junio y julio de 2020 en época de pandemia, por ello, fue necesario adecuar el instrumento en Google Forms para posteriormente, enviarlo a través del correo electrónico a los participantes. La tabulación de los datos y análisis se realizó utilizando Excel.

Resultados del proceso cualitativo. Como producto de la revisión bibliográfica llevada a cabo en esta investigación, se definen los siguientes resultados:

En el mercado existen diferentes alternativas para optimizar los recursos y mejorar los tiempos en cuanto a la toma de decisiones y resolución de problemas. En el contexto colombiano, existen algunas herramientas que han sido creadas y pueden llegar a ser implementadas en la ECACEN.

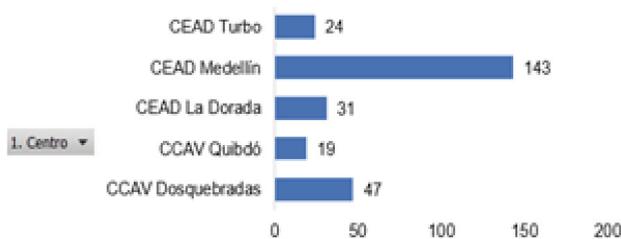
El fin del uso de las herramientas es optimizar la toma de decisiones, lo interesante es que estas herramientas no están diseñadas solamente para tomar decisiones financieras sino para diferentes áreas tales como recursos humanos, electromagnética, proyectos públicos, producción, servicio posventa, inventarios, logística, entre otras.

Las herramientas actuales permiten no solo el análisis cuantitativo sino también cualitativo de datos en áreas donde este tipo de análisis es importante tales como las ciencias humanas, servicio al cliente, marketing, entre otros.

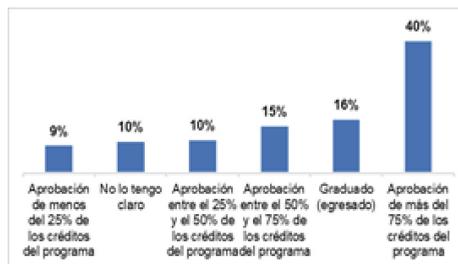
Los softwares a los cuales se puede acceder no solamente entornos robustos para el manejo de información en grandes volúmenes, sino también espacios donde se aprende a través del juego tales como Dynamics 365. Aunque existen muchas herramientas de licencia privada, también se puede acceder a software de licencia libre tales como Geoportal, MGA Web, Project Libre y R Project.

Resultados del proceso cuantitativo A partir de la aplicación del instrumento se obtuvo los resultados que se han organizado en tres etapas. Inicialmente se presenta la caracterización de los encuestados. Posteriormente, se consulta sobre la oportunidad de los encuestados en el aprendizaje y aplicación de herramientas y software en los cursos académicos. Finalmente, se indaga sobre la importancia y per-

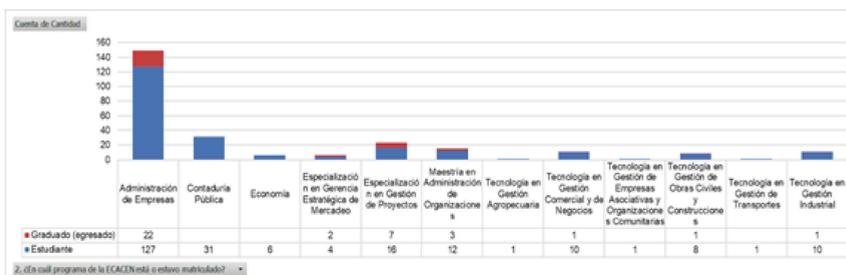
tinencia de las herramientas y software para el desempeño laboral. Caracterización. Los 246 encuestados están integrados por estudiantes y egresados de la ECACEN en la Zona Occidente, donde destaca una mayor participación del CEAD Medellín, seguido por CCAV Dosquebradas, CEAD La Dorada, CEAD Turbo y CCAV Quibdó. Donde el 86% son estudiantes y el porcentaje restante son egresados. El 83% de los encuestados están o estuvieron vinculados a programas de pregrado y el 17% a programas de posgrado, específicamente, el 61% de la participación se registro para el programa Administración de Empresas y el porcentaje restante entre los demás programas académicos.



Fuente: elaboración propia. Participación por Centro en la Zona Occidente



Fuente: elaboración propia. Cantidad de créditos aprobados y egresados



Fuente: elaboración propia. Cantidad de créditos aprobados y egresados

Se indagó sobre los factores que motivan el uso de un simulador con la aplicación de una pregunta con opción de múltiple respuesta, donde las respuestas con mayor frecuencia registrada son: "Permite actividades de gestión y análisis financiero", "contempla escenarios empresariales reales", "Permite el análisis de situaciones asociadas

a marketing”, “Permite la gestión de operaciones y proyectos”, entre otras como se puede ver en la siguiente figura:

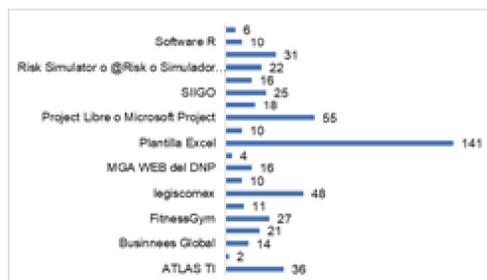


Fuente: elaboración propia. Motivación para el uso de herramientas y software

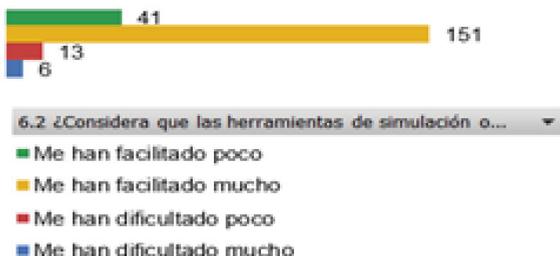
Se encontró que el 80% de los encuestados han implementado en sus cursos académicos herramientas de simulación o software para la toma de decisiones, algunos de ellos se observan en el siguiente grupo de gráficas. De esta muestra el 97% afirman que el simulador ha permitido fortalecer sus competencias como profesionales. El 57% de los participantes que han tenido la oportunidad de implementar herramientas en sus cursos mencionan que esto “Ha facilitado mucho” su aprendizaje, no obstante, se consultó sobre los obstáculos para su implementación, por ello, en la academia se debe considerar el aporte de tutoriales o manuales para el uso de las herramientas, facilitar la licencia o aspectos técnicos para su instalación y utilización.



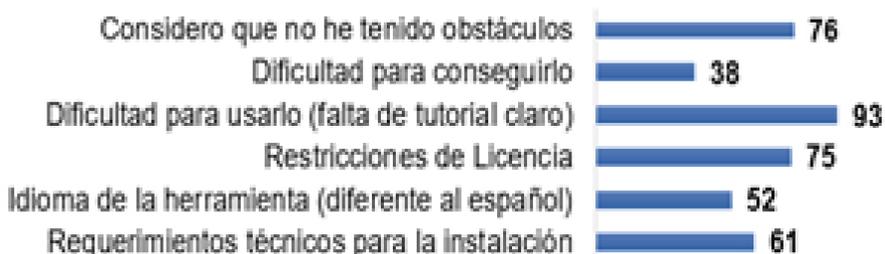
Fuente: elaboración propia. Uso de herramientas y software en los cursos académicos vs su utilidad



Fuente: elaboración propia. Frecuencia en el uso de software



Fuente: elaboración propia. Aprendizaje apoyado en software

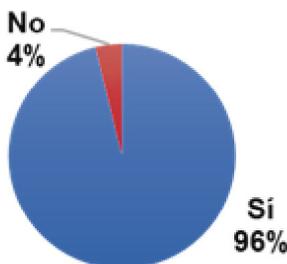


Fuente: elaboración propia. Aprendizaje apoyado en software

De los encuestados el 83% cuentan con experiencia laboral en cargos principalmente operativos, ejecutivos y directivos, de esta proporción de la muestra el 96% afirman que las herramientas y software apoyan el proyecto de toma de decisiones al interior de las organizaciones.



Fuente: elaboración propia. Experiencia laboral y ocupaciones



Fuente: elaboración propia. Pertinencia del uso de herramientas y software para la toma de decisiones en el ejercicio laboral

En la siguiente tabla se listan algunas herramientas y software utilizadas por los encuestados en sus organizaciones, se podrá observar que algunas de ellas son implementadas en los cursos académicos, no obstante, hay una oportunidad para implementar otras que los estudiante y egresados necesitan para su desempeño en el mercado laboral.

Tabla X				
Ambientes de software privado de la empresa	DMS. Dinámica modular system	Microsoft Project	ProModel	Simuladores de créditos
ARESS	financiero	Minitab 19	Prospectiva	SINAPSYS
Agrowin	Geo portal	Modelos Valoración	R Project	SINCO
Aportes en línea	Global	MULTIFOX	SAO	Sinemax
Argis	Global 2020	Navegadores	SAP presupuestos	SLIGO
As 400 sufitel	Google	Ninguno	SAP Talento Humano	Software contable - Ofimática
Atlas ti	Google Earth	No	SAP Successfactor	Software ganadero
Autocad	Google Meet	no recuerdo	SAP y FED LOG	R Project
Avenza Maps	Herramientas de la policía	No recuerdo los nombres	SICO	softwares relacionados con dinámica de sistemas. Vensim.
BIZAGI	herramientas Google	Office	SIGED AS 400	SPSS
BUSSINES GLOBAL	http://www.companvgame.com	Oracle	Sligo	SQL Server
Call center	LabWindows	Polired	SIM - PACCO - ORFEO -	Star People Meta 4
Cita	Legis Comex	Power Bi	SIMAT (Sistema integrado de Matrícula)	Statgraphics
Company Game	MGA	Power Point	Simul@	SURVEY 123
Conector	MGA WEB	Programas contables	Simulador de crédito	Venus Salud
Contable	Microsoft Proyect	Programas propios de la empresa	Simulador de liquidación	Visual Studio
Corbatul	Microsoft Excel	Project	Simulador Financiero	Word
CRM	Microsoft office	Project Libre	Simuladores creados para empresa	Xenco

Fuente: elaboración propia. Herramientas y software utilizados en diferentes organizaciones

Impacto de la ponencia en el ejercicio académico

Pretende solucionar un inconveniente existente para optimizar el desarrollo de la investigación que dé cuenta de cuáles son las herramientas más apropiadas para el desarrollo del ejercicio con los estudiantes y egresados, además de la participación de docentes quienes a través de la interacción procuran el progreso de la excelencia educativa. (Lerma, H., 2009, p72).

Se ha diseñado un Objeto Virtual de Aprendizaje bajo la temática de introducción en el uso de R-Project en la ciencia de datos, utilizando la herramienta licenciada Articulate Storyline 3 a la cual se tiene acceso desde la UNAD. La propuesta de R Project como simulador para toma de decisiones financieras para el uso de estudiantes y egresados de la

ECACEN se encuentra ubicado en el Repositorio Institucional Unadista, como se observa en la siguiente figura:



Fuente: Melo, Á. M., et al. (2021). Objeto Virtual de Aprendizaje sobre el uso de R Project.

Con la finalidad de practicar los elementos incorporados en R Project y de proporcionar a la comunidad académica y empresarial un ejemplo que resalta la importancia y utilidad de la simulación para la toma de decisiones, en seguida, se plantea un ejercicio académico financiero (R Project, 2020).

Ejercicio académico: El gerente financiero de la empresa Mermeladas Típicas SAS., desea calcular el punto de equilibrio en diferentes escenarios probabilísticos. Para lograrlo, junto con su equipo de trabajo realiza diferentes cotizaciones en el mercado para los recursos necesarios en la producción de mermeladas, encontrando la siguiente información:

Rubro financiero	Cotizaciones				
	1	2	3	4	5
Unidades producidas	\$500.000	\$560.000	\$627.200	\$702.500	\$780.000
Unidades vendidas	\$480.000	\$545.000	\$620.000	\$700.000	\$750.000
Precio venta	\$2.500	\$2.600	\$2.700	\$2.800	\$2.900
Material	\$250	\$300	\$350	\$400	\$450
Mano de obra	\$80	\$100	\$120	\$140	\$160
Gastos	\$8.000.000	\$8.240.000	\$8.487.200	\$8.750.000	\$9.000.000
Precio de la materia prima por kilo	\$4.000				
Precio de venta de un kilo de mermelada	\$15.000				

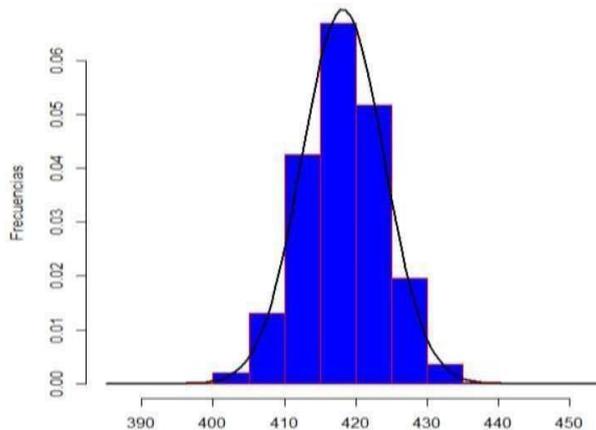
Fuente: elaboración propia. Escenarios para calcular el punto de equilibrio con procesos de simulación en R Project.

Dadas las diferentes posibilidades entre escenarios positivos y negativos para la empresa, considerando las combinaciones entre los valores cotizados, se plantea realizar 2.000.000 simulaciones. Para lo cual, se implementará R Project, siendo este un software libre que facilita los procesos de cálculo estadísticos y prospectivos con simulación. Para este evento, se ha calculado en diferentes niveles de confianza las cantidades de equilibrio sugeridas por el modelo de proba-

bilidad, como se muestra en la tabla 2 de resultados y en la figura 12 de distribución del punto de equilibrio. Donde el número de unidades en un punto de equilibrio para una probabilidad del 90% es de 425 unidades.

Probabilidad	Cantidades de equilibrio	de	Probabilidad	Cantidades de equilibrio
0%	386,4841		60%	419,6490
10%	410,8548		70%	421,2056
20%	413,3672		80%	423,0258
30%	415,1893		90%	425,5538
40%	416,7436		100%	452,0677
50%	418,1954			

Fuente: elaboración propia a partir de proceso de simulación en R Project. Cantidades en el punto de equilibrio asignadas a una probabilidad



Fuente: elaboración propia

Para concluir, teniendo en cuenta los hallazgos, 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.

Existe una variedad de herramientas en el mercado que también cumplen a cabalidad la función de análisis de datos y simulación. Entre ellas se encuentran: Dynamics 365, Investopedia, Power BI, As/400, Atlas ti, BIZAGI, Geoportal, LabWindows/ CVI, MGA WEB, MICMAC, Minitab 19, Oracle, Project Libre, SAP, Xenco.

Una de las herramientas sugeridas para avalar el procedimiento de

toma de decisiones empresariales y que se alude incorporar en la formación de los estudiantes de la ECACEN es R-Project, dada su gratuidad y versatilidad. Por ello, se diseñó OVA como herramienta de soporte al proceso de aprendizaje sobre este.

BIBLIOGRAFÍA

Baena, P. (2017). Metodología de la investigación (3ra edición). México: Grupo Editorial Patria.

Correa, J. & Jaramillo, F. (2007). Una aproximación metodológica y prospectiva a la gestión financiera en las pequeñas empresas. En: Contaduría Universidad de Antioquia, (50): 93-118.

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/>

Galeano, L. A. (2020). Propuesta de herramienta para la toma de decisiones en el ejercicio profesional para el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes ECACEN. [Proyecto Aplicado o Tesis]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38842>.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (5ª edición). México DF: Mc Graw Hill

Lerma, H. (2009). Metodología de la investigación. Propuesta, anteproyecto y proyecto. (4ta edición. Colombia: Ecoe Ediciones.

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. Journal of Finance (7), 77-91.

Melo, Á. M., et al. (2021). Introducción en el uso de R Project en la ciencia de datos. [Objeto_virtual_de_aprendizaje_OVA]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39368>.

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Objeto Virtual de Aprendizaje. Obtenido de Colombia Aprende: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html> Ministerio de Educación Nacional

Pastor, R., & Sala, J. (1993). Generación de fronteras eficientes en el análisis financiero: Una aplicación empírica. Revista española de finanzas y contabilidad, XXIII, 133-152

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. (2020). The R Project for Statistical Computing. Obtenido de www.r-project.org

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

Varela, R. (2001). Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas (2ª ed.). Bogotá: Pearson educación de Colombia.