

Tipo de artículo: Artículo original

Aplicación inteligente con aprendizaje automático para la optimización de procesos

Intelligent application with machine learning for process optimization

Leonardo Raúl Murillo Quimiz^{1*} , <https://orcid.org/0000-0003-2469-3270>

Martha Irene Romero Castro² , <https://orcid.org/0000-0001-5043-8295>

Vicente Fay Romero Castro³ , <https://orcid.org/0000-0001-5792-0105>

Marco Antonio Toala Pilay⁴ , <https://orcid.org/0000-0002-6034-5719>

¹ Ingeniero en Computación y Redes, Master en Educación Informática, Doctorando en Tecnologías de la Información y Comunicaciones – Universidad Nacional de Piura – Perú, Docente de la carrera de Tecnologías de Información de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador. Correo electrónico: leonardo.murillo@unesum.edu.ec

² Ingeniera en Sistemas, Magister en Informática Empresarial, Doctora en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Docente de la carrera de Tecnologías de Información de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador. Correo electrónico: martha.romero@unesum.edu.ec

³ Ingeniero en Sistemas. Magister en Sistemas de Información General. Docente de la carrera Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. Correo electrónico: vicente.romero@unesum.edu.ec

⁴ Licenciado en Cultura física, Magister en pedagogía de la Cultura Física. Doctorando en la Universidad Nacional de Rosario - Argentina, Docente Contrato Ocasional. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. Correo electrónico: toala.marco@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: leonardo.murillo@unesum.edu.ec

Resumen

La presente investigación plantea un análisis en la gestión de los procesos en el área de vinculación con la sociedad, su finalidad consiste en identificar la factibilidad de una aplicación inteligente con aprendizaje automático para la optimización de procesos de vinculación con la sociedad en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. De acuerdo al propósito de la investigación, naturaleza de los problemas y objetivos formulados, la investigación es aplicada; en razón que para su desarrollo teórico conceptual se apoyara en mecanismos de aprendizaje automático, con la finalidad de ser utilizados en la optimización de procesos de vinculación con la sociedad, conociendo que las aplicaciones inteligentes con aprendizaje automático para la optimización de procesos son sistemas que utiliza técnicas de inteligencia artificial, específicamente algoritmos de aprendizaje automático, con el fin de mejorar la optimización, eficiencia y eficacia de los procesos en el área de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Es preciso indicar que esta investigación se articula al proyecto de investigación sobre la enseñanza constructivista sustentado en la inteligencia artificial y al grupo AISCIENTES. Los resultados señalan que los parámetros técnicos de una aplicación inteligente deben orientarse desde la tasa de aprendizaje, arquitectura de la aplicación y procesamiento de datos, para de esta manera optimizar los procesos de vinculación con la sociedad de manera eficiente.

Palabras clave: eficacia; eficiencia; innovación; inteligencia; procesamiento.

Abstract



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

The present investigation proposes an analysis in the management of processes in the area of ties with society, its purpose is to identify the feasibility of an intelligent application with automatic learning for the optimization of processes of ties with society at the State University of South of Manabi. According to the purpose of the investigation, nature of the problems and formulated objectives, the investigation is applied; due to the fact that for its conceptual theoretical development it was based on automatic learning mechanisms, with the purpose of being used in the optimization of processes of connection with society, knowing that intelligent applications with automatic learning for the optimization of processes are systems that use artificial intelligence techniques, specifically machine learning algorithms, in order to improve the optimization, efficiency and effectiveness of processes in the area of Linkage with the Society of the State University of the South of Manabí. It is necessary to indicate that this research is articulated to the research project on constructivist teaching supported by artificial intelligence and the AISCIONES group. The results indicate that the technical parameters of an intelligent application must be oriented from the learning rate, application architecture and data processing, in order to optimize the processes of linking with society efficiently.

Keywords: *effectiveness; efficiency; innovation; intelligence; processing.*

Recibido: 18/03/2023
Aceptado: 12/06/2023
En línea: 22/06/2023

Introducción

Tanto en Ecuador como en los diferentes países del mundo y debido al proliferado uso de la tecnología en todas las áreas y campos de la sociedad, los problemas en la optimización de los procesos en diversas áreas de las instituciones son de gran preocupación, toda vez que ellos se afectan con indicadores relacionados con la gestión de procesos, técnicas de estandarización de procesos y herramientas que permitan agilizar y generar procesos de calidad, considerando que la optimización de procesos se encarga de adaptar los procesos para optimizar sus parámetros, sin infringir sus fines. Generalmente, tiene como objetivos minimizar costos y maximizar el rendimiento, productividad y eficiencia en las instituciones (Lucas et al., 2021), (Velasategui et al., 2023).

En la actualidad dentro de las organizaciones la gestión de los procesos, se lo realiza de forma manual, teniendo como base las actividades desarrolladas dentro de una institución a través de la interacción de las diferentes entidades, unidades o dependencia, estos departamentos tienen como objetivo contribuir con el flujo de información y que este se efectúe de una forma ágil y controlada. Asegurando de esta manera que la documentación sensible pueda ser gestionada de una manera automática y eficiente, para que los usuarios desarrollen sus actividades sin ningún retraso o inconveniente (Rodríguez Chávez, 2021), (Vásquez-Quispesivana et al., 2022).

Como señala (González-Islas, 2019) las "aplicaciones inteligentes" se refiere a un sistema o programa informático que utiliza técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático para realizar tareas específicas de manera automatizada y adaptativa. Estas aplicaciones son capaces de aprender de los datos y mejorar su rendimiento con el tiempo sin intervención humana constante. Los elementos relacionados con los modelos inteligentes son los siguientes:



Inteligencia Artificial (IA): Según (Teiler et al., 2021), la inteligencia artificial es el campo de la informática que busca desarrollar sistemas y programas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje, la percepción y la toma de decisiones.

Aprendizaje automático (Machine Learning): De acuerdo con (Lara et al., 2020), es una subdisciplina de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender patrones y conocimientos a partir de datos. Los modelos de aprendizaje automático pueden adaptarse y mejorar con la experiencia (Curioso & Brunette, 2020).

Redes neuronales artificiales: Son modelos de aprendizaje automático inspirados en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Consisten en unidades de procesamiento llamadas "neuronas" que se organizan en capas y se conectan mediante entradas ajustables (Ríos, 2022), (Rueda, 2022).

Procesamiento del lenguaje natural (NLP): Como menciona (Moreira et al., 2021), es una rama de la inteligencia artificial que se centra en permitir a las computadoras comprender, interpretar y generar lenguaje humano de manera natural. Se utiliza en aplicaciones como chatbots, traducción automática y análisis de sentimientos.

Mecanismos de Aprendizaje Automático

Según (Ordoñez et al., 2020), los mecanismos de aprendizaje automático se refieren a las técnicas y enfoques utilizados por los modelos y algoritmos para aprender patrones y conocimientos a partir de datos sin requerir programación explícita.

Entre los mecanismos aprendizaje automático tenemos:

Aprendizaje supervisado: De acuerdo con (Barrionuevo et al., 2020), (Peralta & Rodríguez, 2020) en este enfoque, se proporcionan ejemplos de entrada y las salidas correspondientes (etiquetas) al modelo durante el entrenamiento. El objetivo es que el modelo aprenda a mapear las entradas a las salidas correctas. Ejemplos incluyen clasificación (etiquetar datos en categorías) y regresión (predecir valores numéricos).

Aprendizaje no supervisado: Como señala (Hoz-Dominguez et al., 2019), en este caso, el modelo se enfrenta a datos sin etiquetas y debe descubrir patrones y estructuras por sí mismo. Clustering (agrupamiento de datos similares) y reducción de dimensionalidad (representar datos en un espacio de menor dimensión) son ejemplos de aprendizaje no supervisado.

Aprendizaje profundo (Deep Learning): Utiliza redes neuronales artificiales con muchas capas (profundidad) para aprender patrones complejos en datos. El aprendizaje profundo ha impulsado avances en reconocimiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural y más (Guanin-Fajardo et al., 2019).



Aprendizaje por transferencia: Se basa en aprovechar un modelo pre-entrenado en una tarea relacionada y adaptarlo a una nueva tarea. Esto es especialmente útil cuando hay poca cantidad de datos disponibles para la nueva tarea (Santamaría & Fincias, 2021).

Aprendizaje semi-supervisado: Como menciona (Blanc-Pihuave et al., 2020), combina elementos de aprendizaje supervisado y no supervisado. El modelo se entrena con datos etiquetados y no etiquetados, aprovechando tanto la información de las etiquetas como las estructuras no etiquetadas.

Optimización de Procesos

La optimización de procesos es un enfoque que busca mejorar la eficiencia, la calidad y el rendimiento de los procesos empresariales, industriales o de cualquier tipo. Se trata de identificar y eliminar ineficiencias, reducir costos, maximizar la productividad y garantizar que los recursos se utilicen de manera óptima. El aprendizaje automático y la inteligencia artificial tienen un papel fundamental en la optimización de procesos al permitir la automatización, el análisis de datos y la toma de decisiones basada en datos.

Elementos del aprendizaje automático que contribuyen a la optimización de procesos:

Predicción y planificación: Según (Ordoñez et al., 2020), los modelos de aprendizaje automático pueden predecir la demanda de productos, el tiempo de producción, los niveles de inventario y otros factores clave. Esto permite una planificación más precisa y evita la sobreproducción o la falta de stock.

Mantenimiento predictivo: El aprendizaje automático puede predecir fallos o problemas en equipos, permitiendo el mantenimiento antes de que ocurran problemas graves y costosos (Beltrán & Mojica, 2020).

Optimización de procesos en las organizaciones: De acuerdo como (Rodríguez-Bazan et al., 2020) los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar flujos de trabajo y procesos empresariales para identificar cuellos de botella, redundancias y áreas de mejora.

Una aplicación inteligente basado en mecanismos de aprendizaje automático para la optimización de procesos es un sistema que utiliza técnicas de inteligencia artificial, específicamente el aprendizaje automático, para mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos empresariales, industriales u operativos.

Enfoque general para el diseño de una aplicación inteligente:

Definición del problema: Como señala (Vega et al., 2020), identifica el proceso que deseas optimizar. Define claramente los objetivos de optimización, como la reducción de costos, la mejora de la calidad o la maximización de la eficiencia.



Recopilación de datos: Según (Quiroz et al., 2021)), manifiesta que reúne datos relevantes relacionados con el proceso que se va a optimizar. Esto podría incluir registros de operaciones, tiempos de producción, características del producto, entre otros.

Preprocesamiento de datos: Como manifiesta (Girimonte & García, 2020), limpia y transforma los datos en un formato adecuado para su análisis. Esto puede involucrar la eliminación de valores atípicos, la normalización de datos y la codificación de características.

Selección del algoritmo de aprendizaje automático: De acuerdo con (Bravo et al., 2021), permite elegir los algoritmos de aprendizaje automático que se adapten mejor al problema. Puede incluir algoritmos de regresión, clasificación, agrupamiento, redes neuronales, entre otros.

Entrenamiento del modelo: Utiliza los datos recopilados y pre-procesados para entrenar el modelo. Durante este proceso, el modelo aprenderá a identificar patrones y relaciones en los datos (Rativa, 2020).

Validación y ajuste: Evalúa el rendimiento del modelo utilizando conjuntos de datos de validación o técnicas como la validación cruzada. Ajusta los hiper-parámetros del modelo para lograr el mejor rendimiento (Contreras Contreras et al., 2022).

Materiales y métodos

De acuerdo al propósito de la investigación, naturaleza de los problemas y objetivos formulados, la presente investigación reúne las condiciones para ser calificado como una investigación aplicada; en razón que para su desarrollo teórico conceptual se apoyara en mecanismos de aprendizaje automático, con la finalidad de ser aplicados en la optimización de procesos de vinculación con la sociedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

La población en estudio está conformada por estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Mientras que la muestra corresponde a la población señalada anteriormente, de los cuales se tendrá en cuenta a los individuos que están relacionado con actividades de vinculación con la sociedad. Entre las principales técnicas empleadas en la investigación tenemos: Observación, encuesta y análisis documental. Los instrumentos que se utilizaron mediante técnicas son: Guía de observación, cuestionario, guía de análisis documental.

Resultados y discusión

Se realizó una encuesta con preguntas centradas en la investigación, lo que permitió reconocer la importancia de una aplicación inteligente, así como realizar análisis relacionado con el aprendizaje automático para la optimización de proceso de vinculación con la sociedad en la Universidad Estatal del Sur de Manabí.



¿Qué parámetros técnicos de una aplicación inteligente con aprendizaje automático considera usted factible para la optimización de procesos de vinculación con la sociedad?

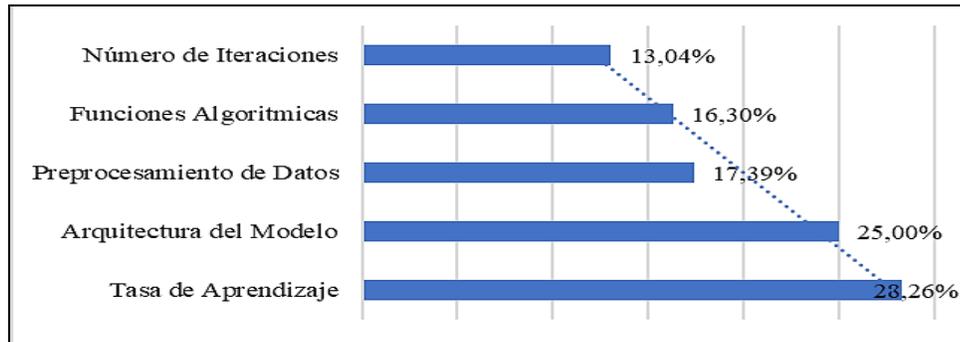


Figura 1: Parámetros técnicos de una aplicación inteligente.

Los resultados expresan lo siguiente, un 28,26% manifiesta que la tasa de aprendizaje es uno de los principales parámetros técnicos de una aplicación inteligente, mientras que un 25,00% menciona que la arquitectura del modelo es fundamental, además el 17,39% establece que el procesamiento de datos es importante considerarlo, así mismo el 16,30% indica que las funciones algorítmicas son necesarias, finalmente un 13,04% demuestra que el número de iteraciones es significativo para el desarrollo de una aplicación inteligente. Esto datos señalan que los parámetros técnicos para una aplicación inteligente deben orientarse desde la tasa de aprendizaje, arquitectura del modelo y procesamiento de datos, para de esta manera optimizar los procesos de vinculación con la sociedad.

¿Considera usted factible una aplicación inteligente con aprendizaje automático para la optimización de procesos?

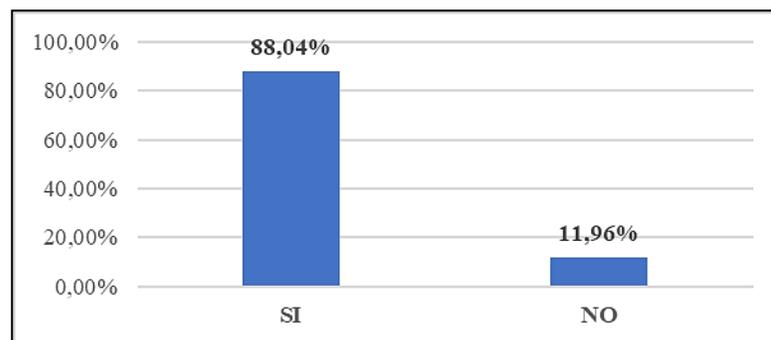


Figura 2: Factibilidad de una aplicación inteligente.



Los encuestados respondieron lo siguiente, un 88,04% manifiesta que, si lo considera factible, mientras que un 11,96% señala que no es factible. Esto datos demuestran la factibilidad de una aplicación inteligente con aprendizaje automático para la optimización de procesos de vinculación con la sociedad.

Conclusiones

Las aplicaciones inteligentes basadas en la inteligencia artificial utilizando técnicas de aprendizaje automático son fundamentales para realizar tareas específicas de manera autónoma y adaptativa, mejorando su rendimiento con la experiencia y los datos. Estas aplicaciones pueden cubrir una amplia variedad de actividades, desde el registro de estudiantes hasta la validación de datos o la entrega de reportes para la toma de decisiones.

Los mecanismos de aprendizaje automático enriquecen la aplicación inteligente proporcionarle la capacidad de aprender, adaptarse y realizar tareas complejas de manera automatizada. Estos mecanismos tienen una acción significativa en diversas gestiones, mejorando la eficiencia, optimizando los procesos con precisión y capacidad para la toma de decisiones en el área de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

La optimización de procesos a través del aprendizaje automático permitirá a la aplicación inteligente tomar decisiones de manera eficiente, optimizando los procesos, aumentando la productividad y la rentabilidad, y con ello se mejora la satisfacción del usuario al ofrecer servicios de alta calidad, con tiempos más cortos de respuesta en el área de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro, Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
2. Curación de datos: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro.
3. Análisis formal: Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
4. Investigación: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro.
5. Metodología: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro.
6. Software: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro.



7. Supervisión: Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
8. Validación: Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
9. Visualización: Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
10. Redacción – borrador original: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro, Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.
11. Redacción – revisión y edición: Leonardo Raúl Murillo Quimiz, Martha Irene Romero Castro, Vicente Fay Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay.

Financiamiento

La investigación ha sido financiada por los autores.

Referencias

- Barrionuevo, C., Ierache, J. S., & Sattolo, I. I. (2020). Reconocimiento de emociones a través de expresiones faciales con el empleo de aprendizaje supervisado aplicando regresión logística. XXVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Modalidad virtual, 5 al 9 de octubre de 2020),
- Beltrán, N. C. B., & Mojica, E. C. R. (2020). Procesamiento del lenguaje natural (PLN)-GPT-3.: Aplicación en la Ingeniería de Software. *Tecnología Investigación y Academia*, 8(1), 18-37.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/17323>
- Blanc-Pihuave, G., Cevallos-Torres, L., & Arteaga-Vera, J. (2020). Modelo computacional de clasificación de aprendizaje de máquina supervisado, para el análisis de datos cardiovasculares y pronóstico médico. *Ecuadorian Science Journal*, 4(2), 71-79. <https://journals.gdeon.org/index.php/esj/article/view/83>
- Bravo, L. E. C., López, H. J. F., & Trujillo, E. R. (2021). Análisis del rendimiento académico mediante técnicas de aprendizaje automático con métodos de ensamble. *Revista Boletín Redipe*, 10(13), 171-190.
<http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1737>
- Contreras Contreras, G. F., Medina Delgado, B., Acevedo Jaimes, B. R., & Guevara Ibarra, D. (2022). Metodología de desarrollo de técnicas de agrupamiento de datos usando aprendizaje automático. *Tecnura*, 26(72), 5-6.
<http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v26n72/0123-921X-tecn-26-72-5.pdf>
- Curioso, W. H., & Brunette, M. J. (2020). Inteligencia artificial e innovación para optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37, 554-558.
<https://www.scielosp.org/article/rpmpesp/2020.v37n3/554-558>



- Girimonte, P., & García, J. (2020). El índice ndvi y la clasificación de áreas sembradas aprendizaje automático no Supervisado “k-means” 1. *Revista de investigación en modelos matemáticos aplicados a la gestión y la economía* año, 7, 39-52. <https://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/04/Girimonte-Garcia-Fronti.pdf>
- González-Islas, J. C. (2019). Aprendizaje automático en aplicaciones fisioterapéuticas. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 7(Especial), 104-110. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/4473>
- Guanin-Fajardo, J., Casillas, J., & Chiriboga-Casanova, W. (2019). Aprendizaje semi-supervisado para descubrir la escala de tiempo promedio de graduación de estudiantes universitarios. *Conrado*, 15(70), 291-299. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000500291&script=sci_arttext&tlng=en
- Hoz-Dominguez, E. J., Fontalvo-Herrera, T. J., & Escorcía-Guzman, A. (2019). Creación de perfiles empresariales para compañías exportadoras mediante aprendizaje no supervisado. *Información tecnológica*, 30(6), 193-200. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000600193&script=sci_arttext
- Lara, C. X. O., Fierro, G. J. M., & Zárate, E. D. C. (2020). Optimización del proceso logístico en el transporte y las operaciones de exportación mediante fórmulas matemáticas en los KPI's. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 756-773. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7539683.pdf>
- Lucas, S., Brull, A., Portillo, E., Zubizarreta, A., & Cabanes, I. (2021). Aplicación de técnicas de aprendizaje automático para la clasificación de actividades mediante una muleta inteligente para esclerosis múltiple. XLII Jornadas de Automática,
- Moreira, D., Cruz, I., Gonzalez, K., Quirumbay, A., Magallan, C., Guarda, T., Andrade, A., & Castillo, C. (2021). Análisis del Estado Actual de Procesamiento de Lenguaje Natural. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(E42), 126-136. <https://search.proquest.com/openview/a44d67c88cfaada2563dc16f94ccd3c8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Ordoñez, H. A., Quintero, C.-C. O., Ordóñez, A., & Urbano, F. A. (2020). Búsqueda de jurisprudencia en Colombia basada en Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y Lynked Data. *INGE CUC*, 16(2), 22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8906638>
- Peralta, L. R., & Rodríguez, M. (2020). Modelo predictivo para la selección de docentes a través de un aprendizaje supervisado. *Fundación Universitaria Los Libertadores*. <https://core.ac.uk/download/pdf/336882316.pdf>



- Quiroz, N. H., Posadas-Martínez, M. L., Rossi, E., Giunta, D. H., & Risk, M. R. (2021). Aprendizaje automático aplicado en área de la salud. Parte 1. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*, 41(4), 206-209. <http://ojs.hospitalitaliano.org.ar/index.php/revistahi/article/view/131>
- Rativa, I. N. S. (2020). Técnicas de aprendizaje automático aplicadas en los sistemas de predicción. *Tecnología Investigación y Academia*, 8(1), 37-53. <http://revistas.udistrital.edu.co:8080/index.php/tia/article/view/17325>
- Ríos, B. R. (2022). Diagnóstico del dengue utilizando redes neuronales artificiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 5636-5651. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/3037/4447>
- Rodriguez-Bazan, H., Sidorov, G., & Escamilla-Ambrosio, P. J. (2020). Revisión del estado del arte en técnicas de procesamiento de lenguaje natural para análisis de malware. *Res. Comput. Sci.*, 149(8), 1105-1115. https://rcs.cic.ipn.mx/2020_149_8/Revision%20del%20estado%20del%20arte%20en%20tecnicas%20de%20procesamiento%20de%20lenguaje%20natural%20para%20analisis%20de%20malware.pdf
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000100115&script=sci_arttext
- Rueda, K. S. C. (2022). Aplicación de redes neuronales artificiales para el pronóstico de precios de café. *REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGIAS DE AVANZADA (RCTA)*, 1(39), 113-117. <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/rcta/article/view/1403>
- Santamaría, R. Ó. G., & Fincias, M. I. R. (2021). Perfilación espacial mediante aprendizaje no supervisado de la opinión que distintos colectivos profesionales tienen respecto a la población juvenil nativa y extranjera. *Sociología y tecnociencia: Revista digital de sociología del sistema tecnocientífico*, 11(2), 37-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8155414>
- Teiler, J., Traverso, M., & Bustos Fierro, C. (2021). Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma. *Revista de la OFIL*, 31(1), 58-63. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1699-714X2021000100013&script=sci_abstract&lng=en
- Vásquez-Quispesivana, W., Inga, M., & Betalleluz-Pallardel, I. (2022). Inteligencia artificial en acuicultura: fundamentos, aplicaciones y perspectivas futuras. *Scientia Agropecuaria*, 13(1), 79-96. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172022000100079



- Vega, M. Á., Mora, L. M. Q., & Badilla, M. V. C. (2020). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina. *Revista Médica Sinergia*, 5(8), e557-e557.
<https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/557>
- Velastegui, R., Poler, R., & Díaz-Madroñero, M. (2023). Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático a sistemas robóticos multiagente para la programación y control de operaciones productivas y logísticas: una revisión de la literatura reciente. *Dirección y Organización*(80), 60-70.
<https://revistadyo.es/DyO/index.php/dyo/article/viewFile/643/665>

