

Coloquio de Investigación Formativa 2023-2

Resúmenes ejecutivos

Omar Antonio VEGA

Editor

FACULTAD
DE CIENCIAS E
INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®

Acreditación Institucional
de Alta Calidad
Resolución 4792 del 15 de mayo de 2019

Coloquio de Investigación Formativa 2023-2

Resúmenes ejecutivos

Omar Antonio VEGA
Editor



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES



UNIVERSIDAD DE MANIZALES

DUVÁN EMILIO RAMÍREZ-OSPINA

Rector

YAMILHET ANDRADE-ARANGO

Vicerrectora

HÉCTOR MAURICIO SERNA-GÓMEZ

Director, Investigaciones y Posgrados

NÉSTOR JAIME CASTAÑO-PÉREZ

Decano, Facultad de Ciencias e Ingeniería

JOSÉ FERNANDO MEJÍA-CORREA

Coordinador, Investigaciones y Posgrados, Facultad de Ciencias e Ingeniería

JOHN ALEJANDRO CARDONA-VALENCIA

Director de programa, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
Carrera 9 No. 19-03
Conmutador (6) 887 9680 ext. 1286, 1271
ingenieria@umanizales.edu.co
dir_ingenieria@umanizales.edu.co
Manizales, Caldas, Colombia**

VEGA, Omar Antonio (ed.)
Coloquio de Investigación Formativa 2023-2: Resúmenes ejecutivos, diciembre 2023.

Editor:
OMAR ANTONIO VEGA

Autores:
ALEXANDER ZAPATA-ACOSTA, ALEXANDRA PIEDRAHITA-GONZÁLEZ, ANDIS ANDRÉS CÁRDENAS-GUERRERO, ÁNGELA MARÍA FLÓREZ-ARISTIZÁBAL, BRAYAN STIVEN MONCADA-ARBOLEDA, CARLOS ARTURO ARIAS-OSPINA, EDWIN MATEO CARMONA-ARIAS, EILYN DAYHANNA BUITRAGO-DUQUE, ÉRIKA YULIETH RAMÍREZ-PARRA, GINNA PAOLA TANGARIFE-PATIÑO, HOLANDA ÁLVAREZ-SALINAS, Iván Darío GÓMEZ-BERNAL, JENNIFER VÁSQUEZ-MUÑOZ, JUAN ALEJANDRO ZAPATA-PENAGOS, JUAN CAMILO AGUDELO-FLÓREZ, JUAN CARLOS GONZÁLEZ-LÓPEZ, JUAN DIEGO AGUDELO-GIRALDO, JUAN FELIPE ARANGO-MONTOYA, JUAN FELIPE ORTIZ-TANGARIFE, JUAN MANUEL AGUDELO-CASTRILLÓN, JUAN MANUEL GUEVARA-GIRALDO, JUAN PABLO ZULUAGA-VARGAS, JUAN SEBASTIÁN SALAZAR-GARCÍA, JULIÁN ANDRÉS GRISALES-PULGARIN, KAREN YULIETH COLLAZOS-CASTILLO, LAURA MELISSA MACHETÁ-HOLGUÍN, LEIDY VIVIANA RESTREPO-QUINTERO, LUIS DIEGO OSORIO-GONZÁLEZ, LUIS FELIPE MURILLO-TORRES, LUIS JAVIER VÉLEZ-URIBE, MANUELA ROBAYO-LÓPEZ, MANUELA VELÁSQUEZ-AMAYA, MARIO FERNANDO GONZÁLEZ-ALZATE, MATEO RODRÍGUEZ-GARCÍA, MICHAEL DAVID HERRADA-CASTAÑEDA, PABLO ANDRÉS TENECHE-LÓPEZ, RAÚL ALEJANDRO CARMONA-CUÉLLAR, ROGER LOAIZA-GARCÍA, SAYAN CAMILO MOSQUERA-ROMÁN, SEBASTIÁN IDÁRRAGA-MUÑOZ, SERGIO IVÁN QUINTERO-MARÍN, STEFANY MONTAÑO-TORRES, STEPHANIE BLANQUICETT-GARCÍA, VALERIA DÍAZ-GARCÍA, YEHIER ALEXANDER HERNÁNDEZ-JURADO, YON GENIS ARISTIZÁBAL-TRUJILLO, YULY NATALIA MARRERO-VALENCIA

Asesores temáticos:
ALCIBÍADES VALLEJO-BERRÍO, CARLOS ANDRÉS ZAPATA-OSPINA, CARLOS BETANCOURT-CORREA, CARLOS GONZALO MEJÍA-MEJÍA, EDWIN ANDRÉS GÓMEZ-BERNAL, JUAN CARLOS CASTRO-NAVARRO, JUAN PABLO GIRALDO-RENDÓN, JULIO CÉSAR GÓMEZ-CASTAÑO, LUIS ALFONSO QUINTERO-ARIAS, LUIS CARLOS CORREA-ORTIZ, RICARDO ADOLFO MEDINA-ECHEVARRÍA, YENNY ANDREA GUTIÉRREZ-TORO

Los conceptos expresados en esta publicación son responsabilidad absoluta de sus autores y no comprometen el pensamiento de la Universidad de Manizales, ni a la Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN / Omar Antonio VEGA	9
SECCIÓN 1. PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN – Práctica Investigativa II	11
01. Tecnologías persuasivas en la educación superior respaldadas por Inteligencia Artificial y Análisis de Datos / Holanda ÁLVAREZ-SALINAS, Yehier Alexander HERNÁNDEZ-JURADO & Yuly Natalia MARRERO-VALENCIA + Carlos Andrés ZAPATA-OSPINA	13
02. Aplicativo para agricultores de cebolla en el municipio de Villamaría (Caldas, Colombia) / Carlos Arturo ARIAS-OSPINA, Leidy Viviana RESTREPO-QUINTERO, Luis Javier VÉLEZ-URIBE + Alcibíades VALLEJO-BERRÍO & Carlos Gonzalo MEJÍA-MEJÍA	17
03. Influencia de la tecnología en el fútbol actual / Yon Genis ARISTIZÁBAL-TRUJILLO & Sebastián IDÁRRAGA-MUÑOZ	21
04. El futuro de los programadores: la influencia de la Inteligencia Artificial / Raúl Alejandro CARMONA-CUÉLLAR, Roger LOAIZA-GARCÍA & Laura Melissa MACHETÁ-HOLGUÍN + Luis Carlos CORREA-ORTIZ	25
05. Estrategia de protección de la movilidad urbana inteligente contra las amenazas cibernéticas / Edwin Mateo CARMONA-ARIAS, Luis Diego OSORIO-GONZÁLEZ & Mateo RODRÍGUEZ-GARCÍA	29
06. Automatización de procesos repetitivos en los sectores de salud y telecomunicaciones / Iván Darío GÓMEZ-BERNAL + Edwin Andrés GÓMEZ-BERNAL	33
07. Implementación de inteligencia artificial y aprendizaje automático en análisis psicosociales y diagnósticos / Juan Manuel GUEVARA-GIRALDO + Carlos BETANCOURT-CORREA	37
08. Modelo conceptual de campus inteligente para la Universidad de Manizales / Érika Yulieth RAMÍREZ-PARRA & Manuela VELÁSQUEZ-AMAYA	41
09. Aplicación móvil para consentimiento de recopilación de datos médicos de pacientes / Pablo Andrés TENECHE-LÓPEZ	45
10. Evaluación de la inteligencia artificial como ayuda diagnóstica de la ansiedad / Juan Alejandro ZAPATA-PENAGOS	49
SECCIÓN 2. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EJECUCIÓN – Práctica Investigativa III	53
01. Estrategia de construcción de cultura vial en los diferentes actores / Juan Manuel AGUDELO-CASTRILLÓN, Sergio Iván QUINTERO-MARÍN & Manuela ROBAYO-LÓPEZ	55
02. Aplicación móvil para prevenir trastornos de ansiedad, depresión y estrés en empleados / Juan Camilo AGUDELO-FLÓREZ, Andis Andrés CÁRDENAS-GUERRERO & Jennifer VÁSQUEZ-MUÑOZ + Juan Carlos CASTRO-NAVARRO	59
03. Importancia de la seguridad de la información en las Pymes / Juan Diego AGUDELO-GIRALDO, Mario Fernando GONZÁLEZ-ALZATE, Luis Felipe MURILLO-TORRES & Alexandra PIEDRAHITA-GONZÁLEZ + Julio César GÓMEZ-CASTAÑO	63
04. Soluciones tecnológicas, a partir de la domótica, en zonas rurales de Colombia / Juan Felipe ARANGO-MONTOYA & Juan Carlos GONZÁLEZ-LÓPEZ	67
05. Diseño de celdas solares con nanoestructuras de InAIN: estudio previo y simulaciones / Stephanie BLANQUICETT-GARCÍA, Brayan Stiven MONCADA-ARBOLEDA & Ginna Paola TANGARIFE-PATÍÑO + Ricardo Adolfo MEDINA-ECHEVARRÍA	71
06. Impacto de herramientas digitales en el fortalecimiento de capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva / Eilyn Dayhanna BUITRAGO-DUQUE, Julián Andrés GRISALES-PULGARIN, Michael David HERRADA-CASTAÑEDA & Juan Sebastián SALAZAR-GARCÍA + Yenny Andrea GUTIÉRREZ-TORO	75
07. Analítica de datos de mamografías e información clínica para la detección temprana de patologías mamarias / Karen Yulieth COLLAZOS-CASTILLO, Ángela María FLÓREZ-ARISTIZÁBAL & Stefany MONTAÑO-TORRES + Luis Carlos CORREA-ORTIZ	79
08. Influencia del ciberacoso en la aparición de síntomas de ansiedad y depresión entre estudiantes universitarios / Valeria DÍAZ-GARCÍA, Sayan Camilo MOSQUERA-ROMÁN & Juan Felipe ORTIZ-TANGARIFE + Luis Alfonso QUINTERO-ARIAS	83
09. Mallas de ciberseguridad sobre redes de datos en entidades del estado colombiano / Alexander ZAPATA-ACOSTA & Juan Pablo ZULUAGA-VARGAS + JUAN PABLO GIRALDO-RENDÓN	87

INTRODUCCIÓN

OMAR ANTONIO VEGA¹

En esta última edición del Coloquio de Investigación Formativa se mantiene la dinámica aplicada en las anteriores ocasiones, aunque con una modificación importante: los estudiantes de Práctica Investigativa I, asignatura común para los programas de pregrado en ingeniería, ofrecidos por la Facultad de Ciencias e Ingeniería, no preparan resumen ejecutivo, ni presentan cartel en el evento, sino que se convierten en observadores activos, mediante un ejercicio práctico de análisis de los trabajos, previa lectura de los resúmenes ejecutivos y la asistencia a la exposición propiamente dicha.

Al igual que en ediciones anteriores, los estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, inscritos en la asignatura Práctica Investigativa II presentan sus propuestas de investigación, a través de un árbol del proyecto, mientras los de Práctica Investigativa III, lo hacen con sus avances de la ejecución del proyecto de investigación, usando la infografía, como técnica de representación de conocimiento.

La versión correspondiente al segundo semestre académico del año 2023 se realiza de manera presencial, en la zona de estudio de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, con la exposición de carteles, donde algunos docentes evalúan la exposición considerando la respectiva técnica de representación, la profundidad y dominio de la presentación, y la pertinencia temática, diligenciando un cuestionario disponible en *OneDrive*.

La presente compilación agrupa los resúmenes ejecutivos presentados por los respectivos equipos de trabajo, con parámetros específicos, a los cuales se les ha agregado la imagen de su técnica de representación. Se organizan en dos secciones, de la siguiente forma:

- Sección I: Resúmenes ejecutivos de las propuestas de investigación preparados en la asignatura Práctica Investigativa II.
- Sección II: Resúmenes ejecutivos de los proyectos de investigación en ejecución preparados en la asignatura Práctica Investigativa III.

En la presente ocasión, a diferencia de las recopilaciones anteriores, no se incluyen aquellos resúmenes que presentan falencias graves de contenido o cumplimiento de parámetros, lo cual no permite el debido ajuste en el proceso editorial.

¹ Ingeniero Agrónomo, Especialista en Informática y Computación, Magíster en Orientación y Asesoría Educativa, Magíster en Educación. Docencia, Doctor en Sociedad de la Información y el Conocimiento. Profesor Titular, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). oavega@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-5916-2181>

SECCIÓN 1.

PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN

PRÁCTICA INVESTIGATIVA II

En la asignatura Práctica Investigativa II, los estudiantes, luego de revisar documentación sobre la temática de investigación escogida en el curso precedente, y analizar los vacíos encontrados en la mencionada revisión, identifican una situación problemática, como punto de partida para su propuesta de investigación.

Es así como plantean una propuesta de proyecto de investigación, con la asesoría temática de profesionales del ramo, la cual es construida considerando los lineamientos de la Facultad para la presentación de trabajos de grado, ya que podrán postularse como opción para ello.

Cada equipo de trabajo autor de la propuesta, presenta en el Coloquio de Investigación Formativa, utilizando un árbol de proyecto como técnica de representación de conocimiento, considerando los componentes del resumen ejecutivo.

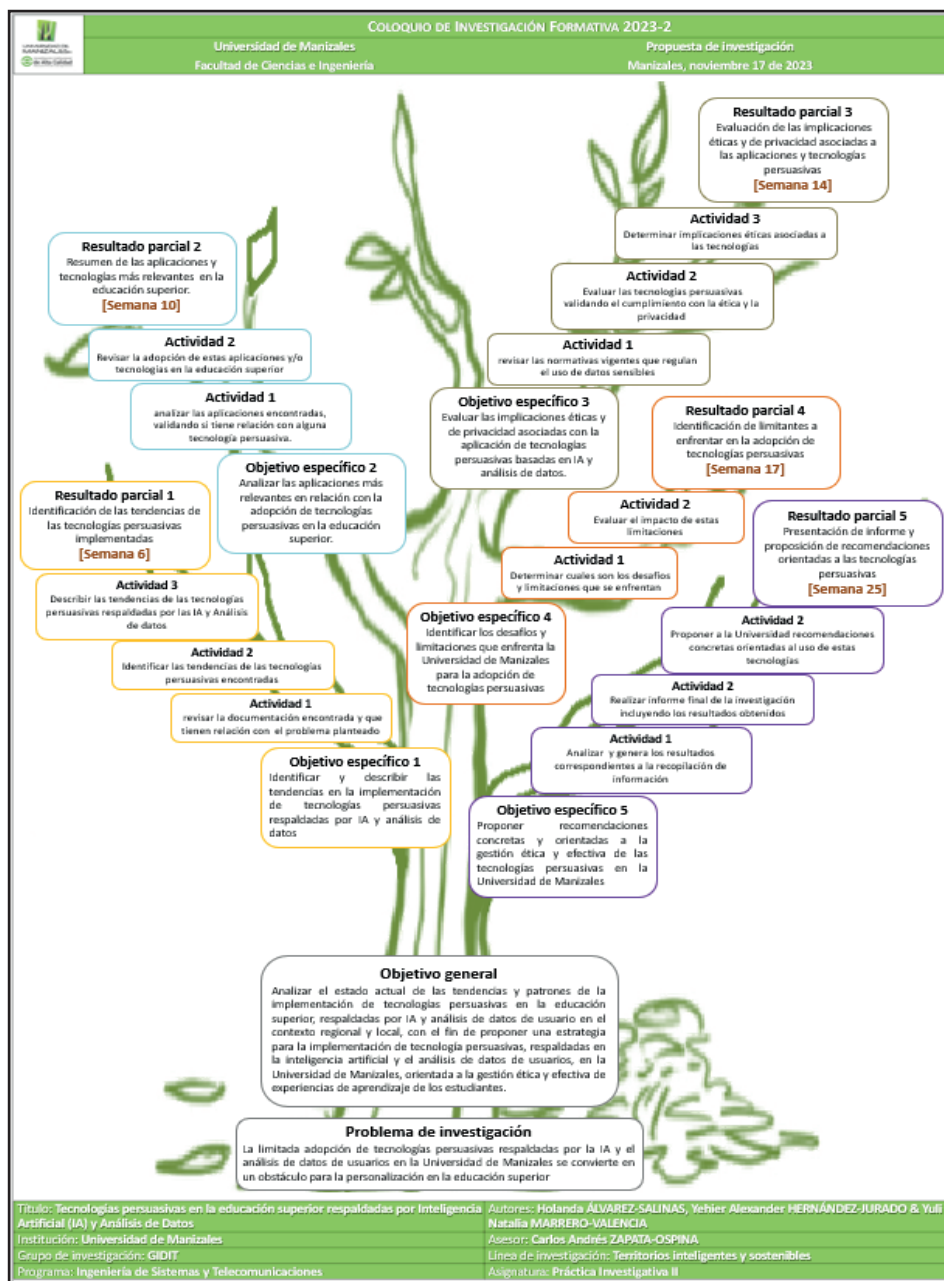
A continuación, se encuentran los resúmenes ejecutivos (entre 1200 y 1500 palabras) con los siguientes componentes:

- Título del proyecto de investigación
- Autor(es): Nombre completo, con su información de asignatura, programa, universidad y correo electrónico institucional como nota al pie.
- Asesor temático: Nombre completo, con su información académica y laboral actuales y correo electrónico institucional como nota al pie.
- Área problemática (100-150 palabras): Resumen de la descripción, delimitación y formulación del problema del proyecto.
- Objetivos (50-100 palabras): Resumen de los objetivos generales y específicos.
- Antecedentes (300-350 palabras): Principales trabajos realizados, o en ejecución, que tengan relación con el proyecto planteado.
- Metodología (400-450 palabras): Especificación de la información sobre los aspectos metodológicos (mínimo tipo de investigación y procedimiento) del proyecto planteado.
- Resultados esperados (250-300 palabras): Resumen del resultado principal y los resultados parciales, fruto de la materialización planeada de los objetivos general y específicos del proyecto planeado.
- Cronograma y presupuesto (100-150 palabras): Texto resumen de los tiempos, personal, materiales e insumos requeridos para la ejecución del proyecto planeado.
- Referencias bibliográficas: Listado, en orden alfabético, de las fuentes citadas en el texto de este resumen ejecutivo, aplicando la metodología APA 7 ed.

La asignatura, en este semestre, solo tuvo el grupo de la jornada de la noche, orientado por el Prof. Omar Antonio Vega.

01. TECNOLOGÍAS PERSUASIVAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR RESPALDADAS POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS DE DATOS

HOLANDA ÁLVAREZ-SALINAS, YEHIER ALEXANDER HERNÁNDEZ-JURADO & YULY NATALIA MARRERO-VALENCIA¹
CARLOS ANDRÉS ZAPATA-OSPINA² (ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {halvarez91626, yahernandez87941, ynmarrero97525}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0009-0004-6784-1848, 0009-0007-8898-6677, 0009-0009-2361093X}>

² Ingeniero en Sistemas y Telecomunicaciones, Magíster en creatividad e innovación de las organizaciones. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). czapata@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-0856-6044>

ÁREA PROBLEMÁTICA

El desafío de implementar tecnologías persuasivas, inteligencia artificial (IA) y análisis de datos en la educación superior se presenta en muchas instituciones. La falta de dominio de estas herramientas y la ausencia de lineamientos institucionales claros, son obstáculos comunes, desaprovechando oportunidades para identificar patrones y personalizar contenidos educativos, entre otros. En el caso de la Universidad de Manizales, a pesar de contar con plataformas tecnológicas, no se aprovechan al máximo para mejorar el proceso educativo, la colaboración, y la comunicación para el trabajo en equipo. Así, la limitada adopción de tecnologías persuasivas respaldadas por la IA y el análisis de datos de usuarios en la Universidad de Manizales se convierte en un obstáculo para la personalización en la educación superior, y las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

OBJETIVOS

El objetivo general es proponer una estrategia para la implementación de tecnología persuasivas, respaldadas en la inteligencia artificial y el análisis de datos de usuarios, orientada a la gestión ética y efectiva de experiencias de aprendizaje de los estudiantes en la Universidad de Manizales. Para ello se considera, analizar el estado actual de tecnologías persuasivas en la educación superior, al identificar tendencias, analizar aplicaciones relevantes, evaluar implicaciones éticas y de privacidad, identificar desafíos institucionales y proponer recomendaciones basadas en las mejores prácticas regionales y locales.

ANTECEDENTES

La incorporación de la IA en la educación se remonta a 1970, señalan Miao et al. (2021), quienes aseguran:

Si se quiere aprovechar plenamente el potencial de la IA en su apoyo a la educación para el desarrollo sostenible, es necesario identificar y potenciar todos los posibles beneficios de las herramientas, así como reconocer y mitigar sus riesgos. En consecuencia, también es necesario revisar continuamente las formas de organizar la educación. (p.16)

- Wenker (2022) aborda las tecnologías persuasivas usadas para cambiar actitudes y comportamientos de usuarios mediante la interacción con sistemas informáticos. Explora los enfoques cognitivo y gamificación, aplicados en salud, medio ambiente y educación, pudiendo mejorar el compromiso y la productividad de los empleados. Además, resalta la importancia de abordar cuestiones éticas y de privacidad en la aplicación de estas tecnologías.

- Para León y Villa (2017), la IA se utiliza para personalizar experiencias de aprendizaje y se implementa a través de diversas tecnologías, como la realidad virtual y los tutores inteligentes. Aunque está transformando la forma en que se aprende y se enseña, enfatizan en la necesidad de considerar cuestiones éticas y de privacidad al implementarla en la educación.

- Jimbo et al. (2023) señalan que las técnicas de IA para analizar el rendimiento académico en IES, proporcionan información valiosa para la toma de decisiones y la mejora de la calidad de la educación, asimismo mejorar la eficiencia y precisión de la evaluación.

- Según García, Mora y Ávila (2020), la IA es punto de inflexión en los cambios de paradigmas educativos, al optimizar el uso de recursos de gran valor, y contribuir a mejorar las prácticas de supervisión educativa.

El desarrollo rápido de la inteligencia artificial (IA) está teniendo un gran impacto en la educación. Los avances en las soluciones impulsadas por la IA conllevan un enorme potencial para el bien social y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para que esto ocurra, es necesario realizar ajustes en las políticas de todo el sistema y esto requiere una sólida supervisión ética, así como un profundo involucramiento de profesionales e investigadores de todo el mundo. (Gianini, 2021, p.2).

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación propositiva, que se caracteriza por determinar metas y diseñar las estrategias necesarias para conseguirlas, partiendo de un diagnóstico (Trahtemberg, citado por Daza, 2021). En el presente caso, la etapa diagnóstica se iniciará con una revisión documental, la cual es entendida como "serie de técnicas y métodos que tienen como objetivo localizar, procesar y almacenar información en documentos, como primera etapa; para su posterior presentación, bajo las características de ser sistemática, coherente y argumentada en un nuevo documento, esto como segunda etapa" (Martínez, Palacios y Oliva, 2023, p.69).

La ejecución de la propuesta se hará en cinco fases, a saber:

- Fase 1. Identificación y descripción de las tendencias en la implementación en la implementación de tecnologías persuasivas respaldadas por IA y análisis de datos. En esta fase se identificarán y describirán las tecnologías encontradas en la revisión documental previa y las cuales servirán como punto de partida y soporte del proceso.
- Fase 2. Análisis de las aplicaciones más relevantes en relación con la adopción de tecnologías persuasivas en la educación superior. Se analizarán las aplicaciones que tienen más relación con las tecnologías persuasivas y de mayor relevancia en la educación superior.
- Fase 3. Evaluación de las implicaciones éticas y de privacidad asociadas con la aplicación de tecnologías persuasivas basadas en IA y análisis de datos. Se convierte en quizás la fase más importante, debido a las implicaciones éticas que se pueden tener con las tecnologías persuasivas. Por esto se evaluarán para no pasar por alto la normatividad vigente y los estándares éticos y privacidad de datos sensibles con el uso de estas tecnologías.
- Fase 4. Identificación de los desafíos y limitaciones que enfrenta la Universidad de Manizales para la adopción de tecnologías persuasivas. En esta fase se analizarán los desafíos y limitantes a enfrentar por la Universidad de Manizales para la adopción de las tecnologías persuasivas que más se adapten al proceso académico, tanto para estudiantes como docentes.
- Fase 5. Propuesta de recomendaciones concretas y orientadas a la gestión ética y efectiva de las tecnologías persuasivas en la Universidad de Manizales. En esta fase se harán recomendaciones concretas, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, acerca de la gestión de las tecnologías persuasivas en la Universidad de Manizales, conservando la ética y la privacidad y aplicando las normas de las regulaciones vigentes de la protección de la información.

RESULTADOS ESPERADOS

El principal resultado que se espera obtener con la presente investigación consistirá en una propuesta estratégica, clara y procedimentalmente factible, para que la Universidad de Manizales pueda realizar la implementación de tecnologías persuasivas, respaldadas por la inteligencia artificial y el análisis de datos de usuarios, con orientación específica a la gestión ética y efectiva de experiencias de aprendizaje de sus estudiantes.

Vale aclarar que, dado el tipo de investigación propositiva a la que corresponde el proyecto, este resultado se constituirá en una base sólida de conocimiento para futuras investigaciones y políticas educativas en la Universidad de Manizales y en el ámbito de la educación superior en general.

Para lograrlo, previamente se deberán obtener algunos resultados parciales, correspondientes a las fases que se ejecutarán, como: - Identificación de las tendencias de las tecnologías persuasivas implementadas, planeado para la semana 6, - Caracterización de las aplicaciones y tecnologías más relevantes en la educación superior, esperado para la semana 10, - Evaluación de las implicaciones éticas y de privacidad asociadas a las aplicaciones y tecnologías persuasivas, a obtenerse en la semana 14, - Identificación de limitantes a enfrentar en la adopción de tecnologías persuasivas, cuya obtención se estima para la semana 17, y - Organización de recomendaciones y orientaciones respecto a las tecnologías persuasivas, a lograrse en la semana 25.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Para la ejecución del proyecto se plantea una duración de 25 semanas, con un total planeado de 750 horas de trabajo de los autores, en las cuales se desarrollarán cinco fases, cada una de ellas con 2 o 3 actividades y una duración promedio entre 2 y 4 semanas. Se requiere de personal como un Líder de proyectos de TI, un Ingeniero de Sistemas, un analista de Sistemas, y un asesor. Se contará con tres computadores, con los cuales se hará el proceso consulta de las bibliografías, documentación del proyecto, e investigación en general; también se consideran los servicios públicos (electricidad e internet), además del rubro para transporte y una reserva para imprevistos. El costo aproximado de la ejecución del proyecto se plantea en \$35,5 millones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Daza Suárez, S. K. (2021). Estrategias para el pensamiento crítico, según el enfoque metacognitivo de John Flavell, en *Estudiantes Universitarios. Journal of Science and Research*, 6(3), 407-426. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5660330>
- García Peña, V. R., Mora Marcillo, A. B., & Ávila Ramírez, J. A. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3, Esp.), 648-666. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Gianini, S. (2021). Prólogo. En: F. Miao, W. Holmes, R. Huang y H. Zhang. *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas* (p.2-3). Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Jimbo-Santana, P., Lanzarini, L. C., Jimbo-Santana, M., & Morales-Morales, M. (2023). Inteligencia artificial para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Cátedra*, 6(2), 30-50. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4408>
- León Giraldo, G. C., & Viña Brito, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y Amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 412-422. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.399>
- Martínez-Corona, J. I., Palacios-Almón, G. E., & Oliva-Garza, D. B. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83. doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R. & Zhang, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Wenker, K. (2022). A systematic literature review on persuasive technology at the workplace. *Patterns*, 3(8), 100545, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100545>

02. APLICATIVO PARA AGRICULTORES DE CEBOLLA EN EL MUNICIPIO DE VILLAMARÍA (CALDAS, COLOMBIA)

CARLOS ARTURO ARIAS-OSPINA, LEIDY VIVIANA RESTREPO-QUINTERO, LUIS JAVIER VÉLEZ-URIBE¹
ALCIBÍADES VALLEJO-BERRÍO & CARLOS GONZALO MEJÍA-MEJÍA² (ASESORES TEMÁTICOS)



¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {caarias89798, lvrestrepo89570, ljvelez89571}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0009-0001-8143-8519, 0009-0001-5176-8963, 0009-0009-3313-3778}>

² Magíster en Gestión y Desarrollo de proyectos de Software. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). avallejo@umanizales.edu.co

Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Asistente de Investigación, Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé (Manizales, Colombia). CarlosGonzalo.Mejia@cafedecolombia.com. <https://orcid.org/0000-0002-1025-2485>

ÁREA PROBLEMÁTICA

El cultivo de cebolla en el municipio de Villamaría (Caldas, Colombia) se ha constituido, históricamente, en una explotación de importancia económica, al punto de que el municipio se considera como una de las principales zonas productoras en el país. No obstante, los pequeños productores, como son la mayoría, enfrentan desafíos para la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan mejorar sus procesos administrativos, productivos y de comercialización, en un marco de rentabilidad, sostenibilidad y competitividad. Entre tales barreras se identifican: falta de acceso a recursos tecnológicos básicos, deficiente adaptación de las tecnologías disponibles a sus necesidades específicas, carencia de capacitación adecuada y limitada funcionalidad de las herramientas tecnológicas en el mercado.

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es desarrollar un aplicativo informático que permita, a los pequeños agricultores de cebolla en Villamaría (Caldas, Colombia), calcular el costo de producción y la utilidad de sus cultivos, considerando variables como el precio del mercado, el rendimiento, los insumos y los gastos operativos. Los objetivos específicos incluyen identificar barreras tecnológicas, personalizar tecnologías existentes, crear una interfaz amigable, ofrecer acceso a información relevante, proporcionar capacitación y evaluar la funcionalidad de la herramienta en situaciones reales de agricultura a pequeña escala, recopilando retroalimentación de los usuarios.

ANTECEDENTES

Son varios los casos de aplicaciones informáticas en el cultivo de cebolla, generalmente dirigidos a zonas geográficas específicas:

- Chica et al. (2022) diseñan y desarrollan una aplicación móvil para calcular costos de producción en el sector agropecuario, SimulAgroCostoApp, que, en su primera versión para el módulo de producción agrícola en dispositivos inteligentes a través de Google Play o Play Store, permite el reconocimiento de estructuras de operación y de costos, mediante la recopilación de información primaria proporcionada por los propietarios y pruebas piloto de usabilidad de la aplicación.
- Chavarro y Herrera (2022) implementan, en la vereda Mongue del municipio de Chipaque (Cundinamarca), el aplicativo GesCampo, con la pretensión de incluir el uso de herramientas tecnológicas. Para ello, el agricultor, previamente, descarga e instala el aplicativo en su dispositivo móvil, y se registra con usuario y contraseña, antes de acceder a las opciones de manejo de cultivos de papa, cebolla cabezona y/o cilantro, enfocado en escenarios durante el proceso de siembra, cultivo y cosecha de los mismos, tales como manejo de tiempos, plagas o distribución del recurso hídrico.
- Yampara (2021) evalúa la eficacia de la aplicación W.U. en dispositivos móviles para acceder a información climática y reducir los riesgos en la producción de papa en Bolivia, cuyos resultados indican que los agricultores usuarios esta aplicación tienen un mayor conocimiento y capacidad de adaptación a eventos climáticos extremos, lo que se traduce en un mayor rendimiento y beneficio.
- Vaca (2023) desarrolla un e-commerce hortícola específicamente dirigido a los pequeños agricultores de la provincia de Imbabura (Ecuador), en el contexto de la pandemia de Covid-19, con la denominación Agro360, disponible en las tiendas de Google para dispositivos Android y App Store para dispositivos iOS.

- Calderón et al. (2023) plantean Tuti, para promover el comercio electrónico de frutas, verduras y sus transformaciones, con la máxima calidad y trazabilidad de productos, soportado por proveedores seleccionados, en Lima Moderna, en busca de disminuir las altas pérdidas postcosecha. El horizonte de su modelo de negocio, con el 100% de financiamiento propio, tiene una probabilidad de éxito del 94%.

METODOLOGÍA

El proyecto corresponde a una investigación descriptiva (aunque utilizará elementos de investigación descriptiva, exploratoria, experimental y evaluativa), que tiene como objetivo principal recopilar, analizar y presentar datos de manera objetiva para describir las características de una población o fenómeno específico, en este caso, los pequeños agricultores de cebolla en Villamaría (Caldas, Colombia), en cuanto a las barreras que limitan su acceso a la tecnología y en sus necesidades en el control de costos y fijación de precios en la agricultura.

Se incluye en la línea de investigación Territorios Inteligentes y Sostenibles del GIDIT (Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones).

El proyecto se ejecutará en tres fases principales, con sus respectivas actividades:

- Fase 1: Diseño y Planificación. En esta fase inicial, se emplea una investigación de tipo exploratoria para identificar las necesidades y desafíos específicos de los agricultores a pequeña escala en Villamaría. El procedimiento incluirá la realización de encuestas y entrevistas estructuradas a los agricultores para comprender sus desafíos y requerimientos en términos de tecnología, control de costos y fijación de precios. Además, se realizará una revisión bibliográfica para identificar tecnologías existentes relacionadas con la gestión de costos y cultivos en la agricultura.

- Fase 2: Desarrollo del Aplicativo. En esta etapa, se desarrollará el aplicativo y su implementación en entornos piloto con agricultores a pequeña escala. Los procedimientos incluirán el diseño de la arquitectura del aplicativo, la construcción de la interfaz de usuario, la creación de la base de datos y la implementación de las funcionalidades clave. También, se incorporarán acciones de capacitación respecto al aplicativo y pruebas para medir su eficacia en situaciones reales.

- Fase 3: Capacitación y Soporte para Usuarios. En esta fase, se evaluará la efectividad de la capacitación y la satisfacción de los usuarios. Los procedimientos comprenderán el diseño de materiales de capacitación, como manuales y tutoriales en video, para garantizar que los agricultores puedan aprender a utilizar el aplicativo de manera efectiva. Además, un programa de capacitación con sesiones presenciales y recursos en línea, y se evaluará la funcionalidad del aplicativo en entornos piloto, recopilando retroalimentación de los agricultores.

RESULTADOS ESPERADOS

El resultado principal del proyecto será un aplicativo informático, que permitirá, a los agricultores, obtener eficientemente los costos de producción y la rentabilidad de sus cultivos. El aplicativo incorporará funciones de guía paso a paso para orientar al agricultor de cómo realizar las funciones disponibles, así como servicios web, para obtener información actualizada del cultivo, aunque funcionará en línea y fuera de ella, con actualizaciones automáticas de datos cuando haya conectividad.

Para alcanzarlo, se obtendrán algunos resultados parciales: - Identificación de necesidades de los agricultores y Revisión de la literatura y la selección de tecnologías adecuadas, en la semana 1, - Diseño de interfaz de usuario, en la semana 2, - Desarrollo de la arquitectura del aplicativo, en la semana 3, - Desarrollo de la interfaz de usuario, en la semana 4, - Desarrollo de la base de datos, en la semana 5, - Implementación de funcionalidades clave e Integración de las funcionalidades de capacitación, en la semana 6, - Pruebas y depuración del aplicativo, en la semana 14, - Implementación en entornos piloto, y Diseño de materiales de capacitación, en la semana 16, - Programa de capacitación presencial y en línea, y Capacitación inicial para agricultores, en la semana 17, y, finalmente, - Evaluación de la funcionalidad en entornos piloto y Evaluación de la efectividad de la capacitación, en la semana 18.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

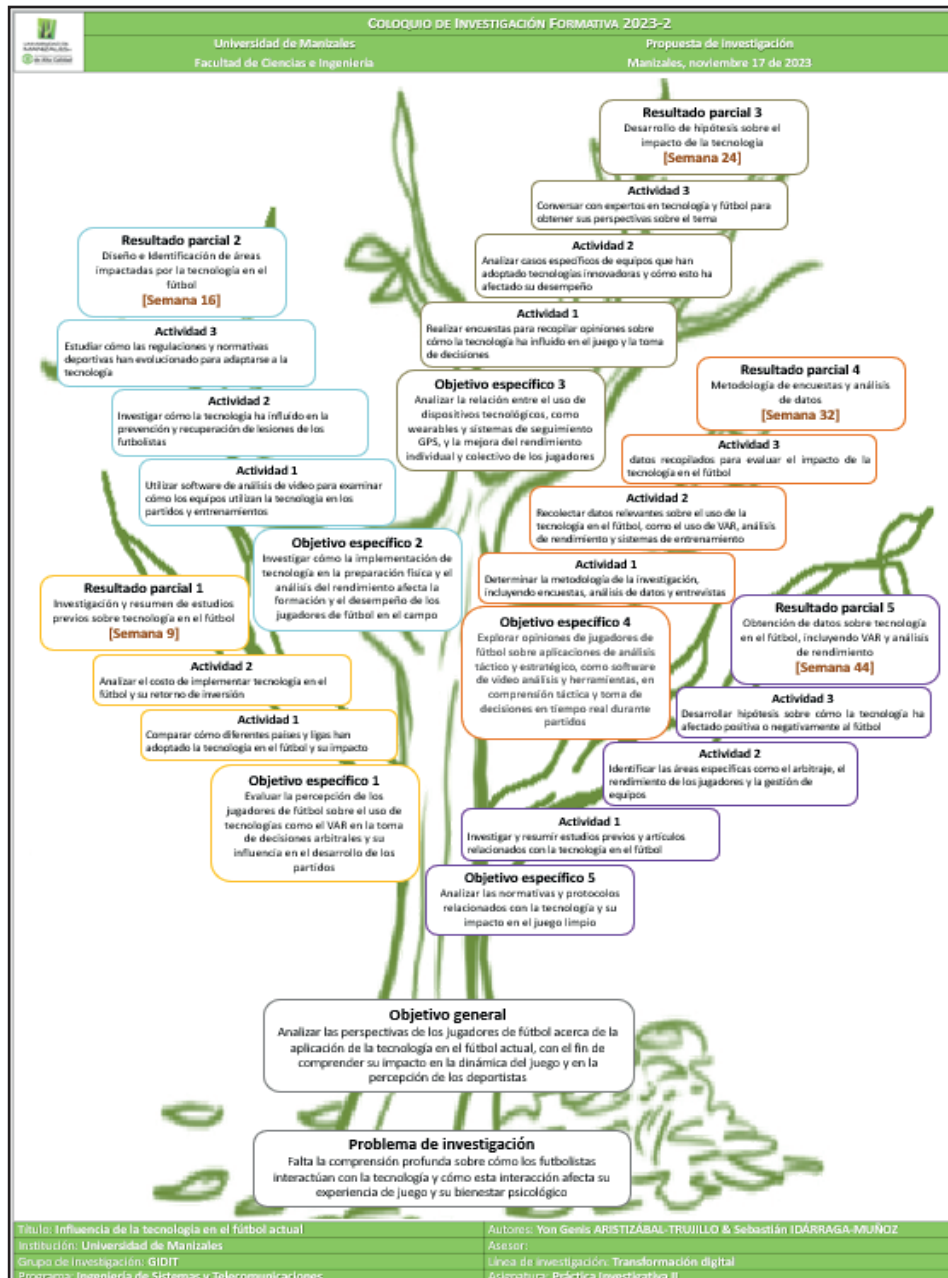
El proyecto se llevará a cabo en 18 semanas, divididas en tres fases: - en la primera, que durará dos semanas, se realizarán actividades de identificación de necesidades y la investigación tecnológica, - la segunda, se extenderá hasta la semana 16 e incluye actividades de desarrollo de la arquitectura del aplicativo, diseño de la interfaz de usuario, desarrollo de la base de datos y la implementación de funcionalidades clave, - la tercera, de las semanas 16 a 18, se centrará en la capacitación y evaluación. En cuanto al presupuesto, se estima un costo total aproximado de \$8,8 millones, con 52.64% de aporte personal, 43.60% de parte de la universidad y 7.52% de un tercero, que cubrirá los costos de personal, asesoría, hardware, viajes, internet, reuniones de trabajo, licencias, documentos y papelería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderón Sánchez, M. S., Liñan Rivera, J. L., Noblecilla Samamé, P. U., Roca Lira, F. J., & Valencia Hasbun, S. X. (2023). *Plan de negocio para determinar la viabilidad económica y financiera de TUTI, un e-commerce-app para la venta de frutas, verduras y sus transformaciones, con alta calidad en Lima Moderna* [Trabajo de investigación, Universidad ESAN – Lasalle Universidad Ramon Llul]. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/3630>
- Chavarro Cardozo, M. C., & Herrera Chipatecua, E. L. (2022). *Gescampo, una app para la gestión de los cultivos de papa, cebolla cabezona y cilantro en el municipio de Chipaque, Cundinamarca* [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12170>
- Chica Salgado, C. A., Blandón Martínez, J. C., Zapata Ocampo, P., Mojica Carvajal, G. A., & Ordoñez López, A. F. (2022). Diseño y desarrollo de un aplicativo para el cálculo de costos en actividades de producción en el sector agropecuario -SimulAgroCostApp-. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 50, 137-148.
- Vaca Bonilla, J. W. (2023). *Desarrollo de un e-commerce hortícola en escenarios de COVID-19 para pequeños agricultores de la provincia de Imbabura* [Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14514>
- Yampara Huanca, R. (2021). *Eficiencia de la aplicación W.U. en la telefonía celular como estrategia para el establecimiento de un sistema de alerta temprana para la toma de decisiones oportunas con fines de prevenir desastres agrícolas en familias productoras de papa del municipio de Ancoraimas, del departamento de La Paz* [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/27744/T-2964.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

03. INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL FÚTBOL ACTUAL

YON GENIS ARISTIZÁBAL-TRUJILLO & SEBASTIÁN IDÁRRAGA-MUÑOZ¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {ygaristizabal81046, sidarraga83054}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0001-6327-7099, 0009-0008-7150-4544}>

ÁREA PROBLEMÁTICA

La percepción de los jugadores sobre el VAR en el fútbol es diversa. Algunos lo ven como una herramienta para corregir errores arbitrales y aumentar la justicia, mientras otros lo ven como fuente de controversia y frustración, prolongando el juego y creando incertidumbre. Esta relación entre jugadores y VAR se ve influenciada por la interpretación de las reglas, la consistencia en las decisiones y su impacto en el flujo del partido, generando diversas opiniones.

En el contexto tecnológico actual, los futbolistas se relacionan con la tecnología de múltiples maneras, desde el análisis de datos y redes sociales hasta el seguimiento de su condición física. Esta convergencia entre deporte y tecnología ha cambiado la preparación, competencia y percepción de los jugadores. Así, falta la comprensión profunda sobre cómo los futbolistas interactúan con la tecnología y cómo esta interacción afecta su experiencia de juego y su bienestar psicológico.

OBJETIVOS

El objetivo general consiste en analizar las perspectivas de los jugadores de fútbol acerca de la aplicación de la tecnología en el fútbol actual, con el fin de comprender su impacto en la dinámica del juego y en la percepción de los deportistas. Para lograrlo, se tienen los siguientes objetivos específicos: evaluar el uso del VAR en decisiones arbitrales y su impacto en los partidos, identificar la tecnología en la preparación física y el análisis del rendimiento, identificar la relación entre dispositivos tecnológicos y el rendimiento individual, y explorar las herramientas de análisis táctico y estratégico.

ANTECEDENTES

La interacción fútbol y tecnología implica áreas clave que transforman la experiencia en el deporte más popular del mundo:

- Quizás la más destacada innovación es el *Video Assistant Referee* (VAR), que permite la revisión de incidentes críticos con tecnología de video. Esta mejora en la precisión arbitral ha influido en el comportamiento de los jugadores en el campo, ya que confían más en la justicia de las decisiones, y evolucionando su forma de jugar (Herrera, 2022). Al respecto, González (2019) concluye que una amplia mayoría de los aficionados consultados son partidarios del uso de avances tecnológicos dentro del fútbol y, concretamente en este caso, del VAR, no ha disminuido el interés por el fútbol ni empobrecido el espectáculo.

En 2195 partidos de fútbol de competición disputados en 13 países, el VAR realizó 9732 controles de posibles incidentes que pudieran cambiar el partido, con una duración media de 22 segundos. (...) Las probabilidades predictivas de tomar la decisión correcta tras la intervención del VAR fueron significativamente mayores que para la decisión inicial del árbitro, con un aumento de la precisión del 92,1% al 98,3%. (Spitz et al. 2021, p. 147)

- Las aplicaciones móviles diseñadas para el entrenamiento han transformado la preparación física, con opciones, como el sistema embebido automatizado para almacenar datos estadísticos de jugadores, generar reportes y calificar su rendimiento deportivo (Valarezo y Salamanca, 2021), o el sistema desarrollado por Arcos y Quezada (2023), que combina un hardware (placa electrónica) y tecnología IoT (*Internet of Things*) para capturar variables físicas y fisiológicas con monitorización en tiempo real desde una computadora o teléfono celular, además de las comerciales.

- El análisis táctico en tiempo real, ha cambiado el abordaje del juego, al proporcionar información instantánea sobre la estrategia del equipo contrario y el propio rendimiento, y permite tomar decisiones más informadas y ajustar tácticas (Castro, 2018).

- Adicionalmente, existe una variedad de dispositivos portátiles (*wearables*) que permiten grabar información biométrica de los deportistas, durante el entrenamiento, la competencia o los periodos de recuperación (Moncada et al., 2021), de gran utilidad para entrenadores y preparadores físicos.

METODOLOGÍA

El proyecto corresponde a una investigación analítica y descriptiva, ya que para Bavaresco, citado por Berrueta et al. (2012), mientras la primera estudia un fenómeno de manera sistemática hacia una relación causa-efecto, la segunda descubre características homogéneas del fenómeno estudiado, como la relación entre los futbolistas y la tecnología en sus diversas manifestaciones, desde el uso del Video Assistant Referee (VAR) hasta las aplicaciones de entrenamiento personalizado, análisis táctico en tiempo real, dispositivos wearables, escaneo corporal 3D, realidad virtual, plataformas de análisis de datos de partidos, tecnología de iluminación en estadios, aplicaciones de nutrición deportiva y tecnología de comunicación en el campo.

La ejecución del proyecto se hará en cuatro fases, a saber:

- Fase 1. Evaluación de la percepción de los jugadores de fútbol sobre el uso de tecnologías como el VAR (Video Assistant Referee) en la toma de decisiones arbitrales y su influencia en el desarrollo de los partidos.

- Fase 2. Identificación de la influencia, sobre la formación y el desempeño de los jugadores de fútbol en el campo, de la implementación de tecnología en la preparación física y el análisis del rendimiento.

- Fase 3. Análisis de la relación entre el uso de dispositivos tecnológicos, como wearables y sistemas de seguimiento GPS, y la mejora del rendimiento individual y colectivo de los jugadores en entrenamientos y partidos.

- Fase 4. Recolección de las opiniones de los jugadores de fútbol en relación con las aplicaciones de análisis táctico y estratégico, como software de videoanálisis y herramientas de scouting, en la comprensión táctica del juego y la toma de decisiones en tiempo real durante los partidos.

Dentro de cada fase se desarrollarán las actividades necesarias, donde se utilizarán técnicas y herramientas apropiadas para su desarrollo. Entre las técnicas que a las que se dará mayor prioridad están las encuestas, entrevistas, observación de videos, consulta bibliográfica y análisis con expertos, incluyendo evaluaciones psicológicas.

RESULTADOS ESPERADOS

El principal resultado de este proyecto investigativo consistirá en un documento descriptivo-analítico que muestre la perspectiva de los futbolistas, aficionados y profesionales, frente a la implementación de herramientas tecnológicas en su deporte, desde el VAR hasta aquellas para entrenamiento, seguimiento, diseño táctico y estratégico. Además, se tratará de identificar, debidamente sustentado, las implicaciones que conllevan para el futbolista, en su rendimiento, así como en sus condiciones física y psicológica.

Para llegar a ese resultado principal, se obtendrán unos resultados intermedios, así:

- Resumen de estudios previos sobre tecnología en el fútbol, para la semana 9, - Diseño e Identificación de áreas impactadas por la tecnología, en la semana 16, - Desarrollo de hipótesis sobre el impacto de la tecnología, en la semana 24, - Literatura académica y estudios sobre la interacción entre tecnología y deporte, en la semana 26, - Metodología de encuestas y análisis de datos, en la semana 32, y - Datos sobre tecnología en el fútbol, incluyendo VAR y análisis de rendimiento, en la semana 44.

Con este proyecto se pretende contribuir al conocimiento del fútbol moderno y su relación con la tecnología, beneficiando a profesionales del deporte, investigadores, entrenadores y fanáticos interesados en comprender cómo la tecnología está dando forma al deporte más popular del mundo.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

El proyecto se llevará a cabo en un período de 12 meses con un equipo de investigación compuesto por dos personas. El cronograma se distribuirá de la siguiente manera: - Revisión de literatura (2 meses), - Identificación de innovaciones tecnológicas y recopilación de datos (3 meses), - Análisis de datos y elaboración de conclusiones preliminares (3 meses), - Estudio de las implicaciones psicológicas y tácticas (2 meses), - Evaluación crítica de la metodología (1 mes) y - Redacción del informe final (1 mes).

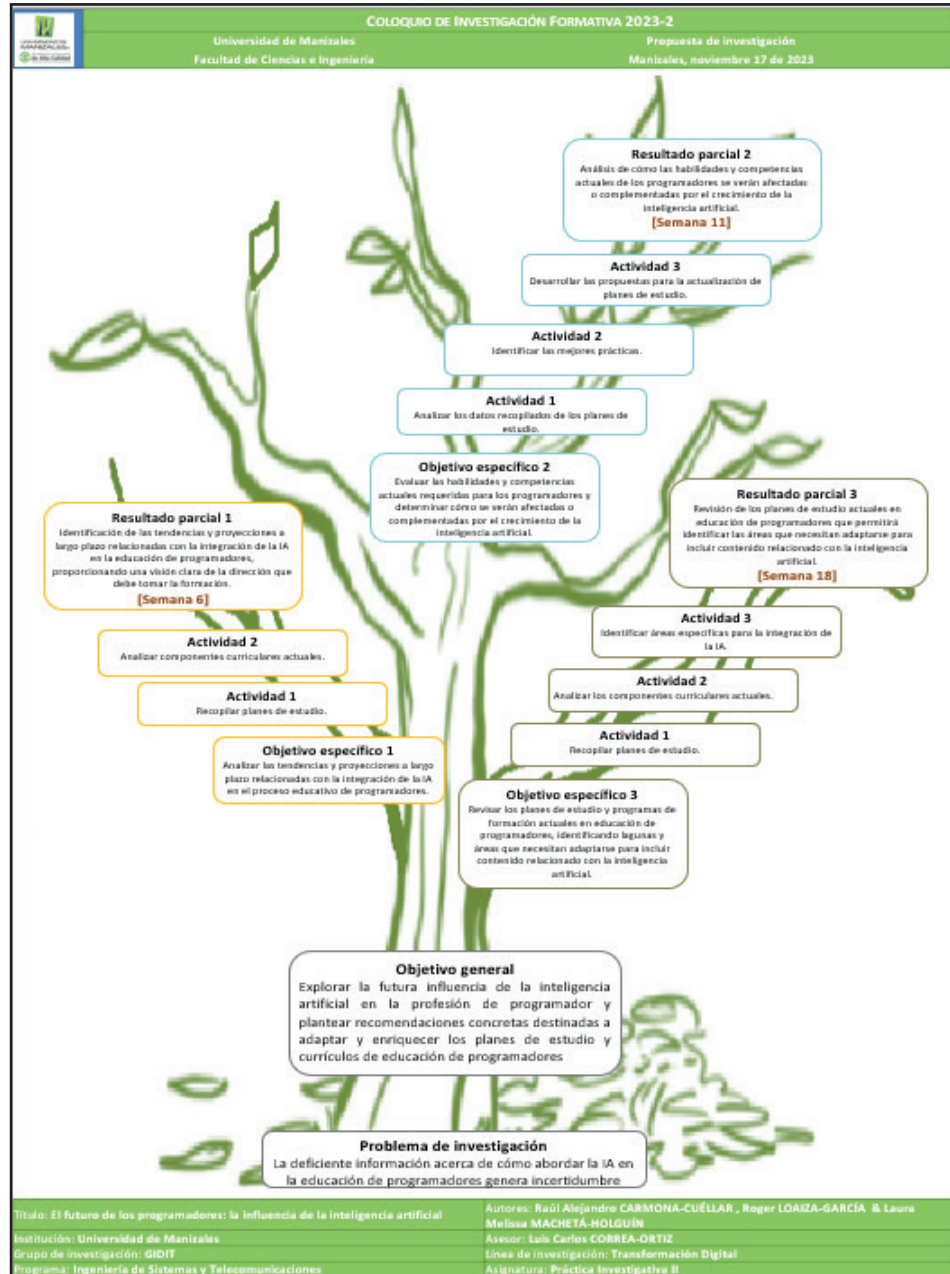
En cuanto al presupuesto, se estima un costo total de 30.000.000 COP para cubrir salarios de los investigadores, gastos de investigación, acceso a bases de datos, software de análisis de datos, y gastos de divulgación de resultados. Se planea obtener financiamiento de fuentes académicas y deportivas interesadas en el proyecto. La distribución de los gastos se dividirá equitativamente entre los dos investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcos Coronel, F. E., & Quezada Patiño, J. S. (2023). *Desarrollo de un sistema de monitoreo de frecuencia cardiaca y variables físicas para medir el desempeño en sesiones de entrenamiento de futbolistas usando tecnologías de comunicación inalámbrica* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26406>
- Berrueta, A., Bottaro, G., Montiel, D., & Soto, M. (2012). *Análisis del dibujo proyectivo de los niños y las niñas de 5 años de edad del Centro de Educación Inicial Privado "Azul", municipio Maracaibo, estado Zulia* [Trabajo especial de grado, Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0095183/cap03.pdf>
- Castro, C. A. (2018). *Propuesta de análisis táctico deportivo con herramientas tecnológicas, aplicadas a jugadores de fútbol profesional del Club Independiente Santa Fe* [Trabajo de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1062>
- González de Castro, V. M. (2019). *Aceptación sobre el uso de las tecnologías en el mundo del arbitraje futbolístico: el VAR* [Trabajo de fin de grado, Universidad de La Laguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/15553>
- Herrera Cortés, A. (2022). *Sistema de entrenamiento asistido para jugadores de fútbol basado en IoT* [Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/RepoFi/17923/Tesis.pdf?sequence=5>
- Moncada-Jiménez, J., Salicetti-Fonseca, A., Carazo-Vargas, P., & Morera-Siércovich, P. L. (2021). La recolección, utilización y almacenamiento de datos biométricos sensibles en deportistas: insumos para la carrera de Educación Física. *Revista Educación*, 45(1), 1-21. <https://doi.org/10.15517/revdu.v45i1.41607>
- Spitz, J., Wagemans, J., Memmert, D., Williams, A., & Helsen, W. (2020). Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. *Journal of Sports Sciences*, 39(2), 147-153. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163>
- Valarezo Moreano, R. A., & Salamanca Villa, R. A. (2021). *Diseño de un sistema embebido para el análisis de desempeño de jugadores de fútbol* [proyecto integrador, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/54836>

04. EL FUTURO DE LOS PROGRAMADORES: LA INFLUENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

RAÚL ALEJANDRO CARMONA-CUÉLLAR, ROGER LOAIZA-GARCÍA & LAURA MELISSA MACHETÁ-HOLGUÍN¹
LUIS CARLOS CORREA-ORTIZ² (ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {racarmona89947, rloaiza89567, Immacheta89905}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0009-0006-8356-6019, 0009-0008-9632-7003, 0009-0003-9886-4367}>

² Ingeniero Electrónico, Magíster en Educación y Desarrollo Humano, Magíster en Ingeniería. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). lcco@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-9488-5249>

ÁREA PROBLEMÁTICA

A pesar de numerosos estudios sobre la influencia de la inteligencia artificial (IA) en el futuro de los programadores, persisten vacíos en la comprensión de su impacto en aspectos complejos del desarrollo de software, como diseño, arquitectura y gestión de proyectos, que conlleva a una incertidumbre sobre la incidencia de la inteligencia artificial en la formación de futuros programadores, sobre todo en lo relacionado con aquellos procesos que pueden ser asumidos por esta tecnología, y, como consecuencia, en su incorporación en los planes de estudio de los programas académicos relacionados. Así, la problemática se resume en una deficiente información acerca de cómo abordar la IA en la educación de programadores genera incertidumbre.

OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio consiste en explorar la influencia futura de la inteligencia artificial en la profesión de programador y proporcionar recomendaciones concretas para adaptar los planes de estudio de programadores. Para ello, se consideran los objetivos específicos: - analizar tendencias educativas a largo plazo, - evaluar las habilidades actuales de los programadores en relación con la IA, - identificar la demanda laboral en un entorno impulsado por la IA, - revisar planes de estudio existentes, - desarrollar recomendaciones estratégicas para enriquecer los currículos de programadores.

ANTECEDENTES

Existen diversas iniciativas, impulsadas por Estados, empresas tecnológicas y organizaciones para incorporar la IA en la educación, señalan Kimura, Queiruga y Díaz (2023), con cierto grado de avance en el diseño curricular con contenidos de IA, especialmente Aprendizaje Automático y sus técnicas de implementación (redes neuronales y árboles de decisión). Según Ayuso y Gutiérrez (2022, p.347), "se presenta como una tecnología emergente que facilita la personalización del aprendizaje y prepara a la juventud para un cambiante mercado laboral marcado por nuevos requerimientos sociales", lo cual implica la preparación de los docentes para un acompañamiento adecuado, la revisión y ajustes a los planes de las asignaturas.

La IA es una tecnología que tiene el potencial de transformar la educación, pero su implementación en el aula presenta una serie de desafíos que deben ser abordados para que su impacto sea positivo. En este sentido, los docentes tienen un papel crucial en la introducción de la IA en la educación, y deben estar preparados para integrar de manera efectiva y ética. (...)

ChatGPT puede ser una herramienta valiosa en el aula para mejorar el aprendizaje y la experiencia de los estudiantes. Es importante que los docentes conozcan y utilicen esta tecnología en su enseñanza para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para un futuro impulsado por la tecnología. Además, pueden ahorrar tiempo y reducir la carga de trabajo de los docentes, lo que les permite enfocarse en la instrucción y la interacción con los estudiantes. (Rodríguez et al., 2023, p.8,9)

Astudillo, Bast y Minetti (2021) presentan una propuesta didáctica para la enseñanza de la programación, basada en la metodología Fundación Sadosky y la estrategia de resolución de problemas propuesta por Simon Thompson, con resultados parciales que muestra su potencial como soporte en el proceso de resolución de problemas.

De Sande y López (2023) realizan experimentos en los que muestran la capacidad sobresaliente de ChatGPT para resolver problemas sencillos de programación, ya que el asistente resuelve correctamente la mayoría de los problemas especificados en la plataforma Jutge.org, en funcionamiento, buenas prácticas y estilo de programación.

METODOLOGÍA

Este trabajo corresponde a una investigación analítica, ya que analiza un objeto para comprenderlo de profunda (Hurtado citado por Berrueta et al., 2012) y propositiva, pues parte de un diagnóstico para determinar metas y proponer las estrategias para alcanzarlas (Trahtemberg, citado por Daza, 2021), en este caso, la influencia de la inteligencia artificial (IA) en la formación de programadores. El aval del proyecto está dado por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y telecomunicaciones, GIDIT, de la Universidad de Manizales, en su línea de investigación Transformación digital.

A continuación, se presentan, de manera resumida, las fases y actividades que se ejecutarán a lo largo del proyecto, las cuales se desarrollarán progresivamente, a partir de los resultados obtenidos en la anterior, permitiendo un enfoque iterativo a lo largo del proceso de investigación:

- Fase 1: Análisis de las tendencias y proyecciones a largo plazo relacionadas con la integración de la IA en el proceso educativo de programadores. Se realizará una revisión, utilizando diversos buscadores científicos y bases de datos especializadas, de los planes de estudio de formación en programación para identificar áreas que requieran adaptación para incluir contenido relacionado con la IA, considerando:
 - Recopilación de planes de estudio.
 - Análisis de los componentes curriculares actuales.
- Fase 2: Evaluación de las habilidades y competencias actuales requeridas para los programadores y determinar cómo se verán afectadas o complementadas por el crecimiento de la inteligencia artificial. Se conseguirá a partir del análisis juicioso y sistemático de la información recopilada anteriormente, mediante las actividades:
 - Análisis de datos recopilados.
 - Identificación de mejores prácticas.
 - Desarrollo de propuestas para la actualización de planes de estudio.
- Fase 3: Revisión de los planes de estudio y programas de formación actuales en educación de programadores, identificando lagunas y áreas que necesitan adaptarse para incluir contenido relacionado con la inteligencia artificial. A partir de los planes de estudio recolectados y analizados, se procederá a:
 - Identificación de áreas específicas para la integración de la IA.
 - Diseño de currículos adaptados con módulos de IA.
 - Definición de aspectos para diseño de materiales de capacitación y contenido en línea.
 - Definición de parámetros de evaluación.

RESULTADOS ESPERADOS

Ante la imperante, quizás poco sistemática, incorporación de la IA en los procesos educativos, el resultado principal esperado de este proyecto de investigación será un documento que, con base en la comprensión profunda de cómo la inteligencia artificial influirá en la profesión de programador en el futuro, ofrezca recomendaciones concretas que permitan a las instituciones educativas adaptar y enriquecer sus planes de estudio y currículos de educación de programadores, para preparar a las futuras generaciones de profesionales de la informática. Esto asegurará su relevancia y competitividad en un mercado laboral en constante evolución.

Como resultados intermedios se tendrán:

- La identificación de las tendencias y proyecciones a largo plazo relacionadas con la integración de la IA en la educación de programadores, proporcionando una visión clara de la dirección que debe tomar la formación. Este producto se tiene planeado para la semana 6.
- Análisis de cómo las habilidades y competencias actuales de los programadores se verán afectadas o complementadas por el crecimiento de la inteligencia artificial, esperado para la semana 11 del proceso.
- Revisión de los planes de estudio actuales en educación de programadores que permitirá identificar las áreas que necesitan adaptarse para incluir contenido relacionado con la inteligencia artificial, así como realizar las debidas recomendaciones para el diseño de contenidos como del proceso evaluativo. Este resultado se espera para la semana 18.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

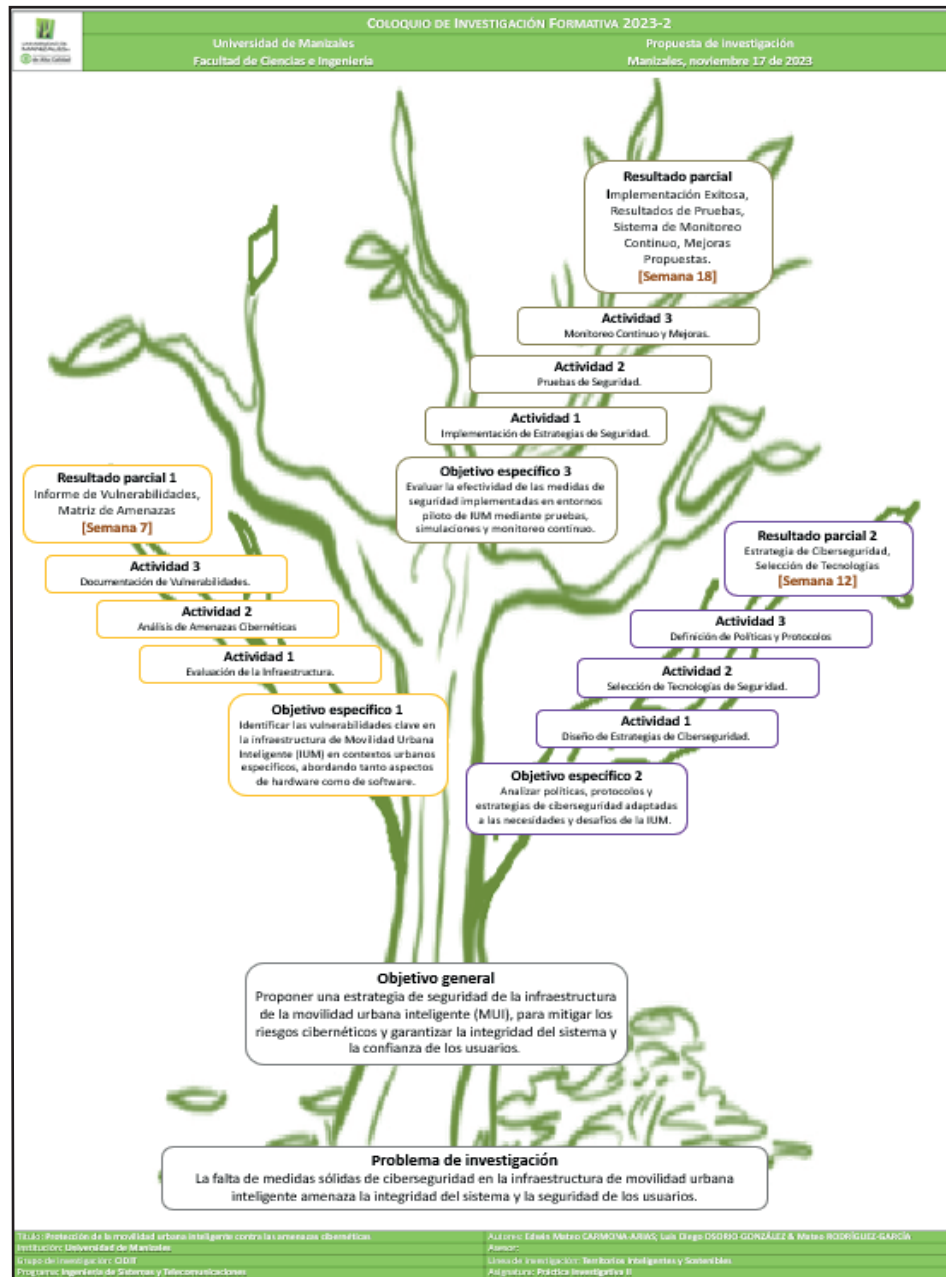
La ejecución de esta propuesta de investigación se tiene planeada en un lapso de 18 semanas, divididas en tres fases, cada una con duración de seis semanas. Respecto a los costos estimados para su ejecución alcanzan los 7.5 millones de pesos colombianos, incluyendo el trabajo de los autores, las asesorías, los equipos y servicios necesarios, además de la publicación del artículo científico asociado al proyecto

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astudillo, G., Bast, S., & Minetti, Y. (10-11 de junio de 2021). *Hacia una propuesta didáctica para la enseñanza de la programación* [ponencia]. XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE&ET 2021), La Plata, Argentina. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/122749/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como Recurso Educativo durante la Formación Inicial del Profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Berrueta, A., Bottaro, G., Montiel, D., & Soto, M. (2012). *Análisis del dibujo proyectivo de los niños y las niñas de 5 años de edad del Centro de Educación Inicial Privado "Azul", municipio Maracaibo, estado Zulia* [Trabajo especial de grado, Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0095183/cap03.pdf>
- Daza Suárez, S. K. (2021). Estrategias para el pensamiento crítico, según el enfoque metacognitivo de John Flavell, en Estudiantes Universitarios. *Journal of Science and Research*, 6(3), 407-426. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5660330>
- De Sande, F., & López Ramos, P. (5-7 de julio de 2023). *El impacto de asistentes basados en IA en la enseñanza-aprendizaje de la programación* [ponencia]. XXIX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática, Granada, España. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/137025>
- Kimura, I. M., Queiruga, C., & Díaz, J. (2023). Iniciativas de la enseñanza de Inteligencia Artificial en la escuela. Enfoques globales, regionales y locales. *Memorias De Las JAIIO*, 9(9), 171-184.
- Rodríguez Almazán, Y., Parra-González, E. F., Zurita-Aguilar, K. A., Mejía Miranda, J., & Bonilla Carranza, D. (2023). ChatGPT: La inteligencia artificial como herramienta de apoyo al desarrollo de las competencias STEM en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. *ReCIBE, Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 12(1), C5-12.

05. ESTRATEGIA DE PROTECCIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA INTELIGENTE CONTRA LAS AMENAZAS CIBERNÉTICAS

EDWIN MATEO CARMONA-ARIAS, LUIS DIEGO OSORIO-GONZÁLEZ & MATEO RODRÍGUEZ-GARCÍA¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {emcarmona87777, ldosorio82524, mrodriguez81813}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0009-0005-4065-6754, 0009-0000-5000-4868, 0009-0002-6870-4381}>

ÁREA PROBLEMÁTICA

El crecimiento urbano ha llevado a la expansión del parque automotor y la infraestructura vial, lo que ha resultado en congestión y problemas de flujo vehicular. Para abordar estos desafíos, se han propuesto soluciones basadas en la inteligencia artificial, sin embargo, la interconexión de sistemas y datos en la movilidad urbana inteligente plantea riesgos de seguridad cibernética, incluyendo violaciones de datos, ataques maliciosos y manipulación de información, que afectan la integridad del sistema y la seguridad de los usuarios. Esta situación se centra en América Latina, donde la expansión de sistemas de transporte inteligente y la interconexión de datos sensibles plantean desafíos significativos, especialmente respecto a las políticas de movilidad y las infraestructuras tecnológicas implementadas en áreas urbanas. Entonces, la falta de medidas sólidas de ciberseguridad en la infraestructura de movilidad urbana inteligente amenaza la integridad del sistema y la seguridad de los usuarios.

OBJETIVOS

Se pretende proponer una estrategia de seguridad de la infraestructura de la movilidad urbana inteligente (MUI), para mitigar los riesgos cibernéticos y garantizar la integridad del sistema y la confianza de los usuarios, para lo cual se plantean los objetivos específicos: - Identificar las vulnerabilidades clave en la infraestructura (hardware y software) de MUI, - Analizar políticas, protocolos y estrategias de ciberseguridad adaptadas a las necesidades y desafíos de la MUI. - Evaluar la efectividad de las medidas de seguridad implementadas en entornos piloto de MUI.

ANTECEDENTES

“La nueva política comunitaria de impulso a la movilidad urbana inteligente y automatizada, particularmente, la implementación del U-Space está convirtiéndose en una realidad merced a los avances de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial” (Bustos, 2022, p.8), da pie para que “la «ciberseguridad» se convierte en el primer escalón sobre el que se asienta todo el constructo urbano” (Gómez, p.182), sabiendo que la transformación digital en el sector de transporte, además de sus importantes beneficios, “trae un desafío cada vez más relevante: afianzar la seguridad cibernética de los sistemas, infraestructuras y servicios [y que] los ataques a las infraestructuras críticas en todos los modos de transporte se han multiplicado en los últimos años” (Bertossi, 2022).

- Peña (2022) aborda la ciberseguridad en el contexto de la movilidad urbana y las ciudades inteligentes (en proyectos como los de Riad, Mashhad, Moscú, Singapur, Valencia y Texel), donde es indispensable el avance tecnológico, pero solo pueden funcionar si se dispone de la infraestructura y la seguridad requerida para generar confianza en sus ciudadanos.

- Vega (2021) señala la existencia de la llamada Estrategia de Ciberseguridad de Singapur, en la cual “se reconoce que la seguridad y los datos son habilitadores claves para una nación inteligente, resaltando la importancia de la protección de los datos personales” (p.44).

- En esa misma línea, Zona, Fajardo y Aguilar (2020) analizan el estado actual de la tecnología *Blockchain*, abarcando las características y beneficios de los sistemas de transporte inteligente, que emplean datos, comunicaciones y computación para abordar problemas de transporte en las ciudades.

- Arizaga et al. (2019) realizan un análisis de la ciberseguridad en unas redes específicas desarrolladas para aumentar la seguridad de usuarios y vehículos en diversos entornos automotrices: las *Vehicular Ad-hoc Network* o Vanet, que han abierto el camino para una amplia gama de aplicaciones y, paralelamente, la puerta a diversos riesgos de ciberseguridad.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación propositiva, que “plantea una solución ante un determinado problema, teniendo en cuenta el diagnóstico y el estudio de un hecho y fenómeno” (Estela, 2020, p.6), con base en una investigación documental, que para Fidiás, citado por Fonseca et al. (2018, p.55), consiste en “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”. Tiene el aval del Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones, GIDIT, en su línea Territorios Inteligentes y Sostenibles.

El procedimiento de la investigación documental implica las siguientes tres etapas:

- Fase 1: Identificación de vulnerabilidades en contextos urbanos. En esta fase, se buscará cumplir con el primer objetivo específico, mediante la revisión documental sistemática. Se hará mediante las siguientes actividades: - evaluar la infraestructura de IUM, identificando posibles debilidades de hardware y software que puedan ser explotadas por amenazas cibernéticas, - Analizar las amenazas cibernéticas que podrían afectar la IUM, incluyendo la identificación de posibles puntos de ataque, y - Documentar las vulnerabilidades críticas detectadas en las actividades anteriores, a fin de preparar futuras acciones de mitigación.

- Fase 2. Desarrollo de Estrategias de Ciberseguridad. Esta fase está orientada al segundo objetivo específico, que implica analizar políticas, protocolos y estrategias de ciberseguridad adaptadas a las necesidades y desafíos de la IUM, incluyendo políticas, procedimientos y tecnologías avanzadas de seguridad. Sus actividades serán: - Desarrollar estrategias específicas de ciberseguridad para abordar las vulnerabilidades identificadas, - Determinar las tecnologías y herramientas avanzadas de seguridad que se utilizarán para implementar las estrategias, y - Establecer las políticas y protocolos de ciberseguridad adaptados a las necesidades de la MUI.

- Fase 3. Evaluación de la efectividad de las medidas de seguridad implementadas en entornos piloto de MUI mediante pruebas, simulaciones y monitoreo continuo, para proponer mejoras y garantizar la integridad del sistema y la confianza de los usuarios en la Movilidad Urbana Inteligente. En esta fase se incluirán las actividades: - Implementar las estrategias de seguridad diseñadas en la fase anterior en entornos piloto de MUI, - Realizar pruebas de seguridad exhaustivas para evaluar la efectividad de las medidas implementadas, y - Establecer un sistema de monitoreo continuo para garantizar la seguridad a lo largo del tiempo y se propondrán mejoras cuando sea necesario para mantener la integridad del sistema y la confianza de los usuarios.

RESULTADOS ESPERADOS

El resultado principal será una hoja de ruta, sólida y detallada, que abordará la ciberseguridad en el contexto de la Movilidad Urbana Inteligente, proporcionando directrices claras y medidas concretas para mitigar los riesgos cibernéticos y proteger la infraestructura y los datos, de manera que se construya un ambiente de confianza.

Para lograrlo, en el transcurso de su ejecución, se obtendrán algunos resultados parciales:

- Un informe de vulnerabilidades cibernéticas, que incluye una matriz donde se clasifican y caracterizan suficientemente, el cual se pretende obtener en la semana 7.
- Estrategia integral de Ciberseguridad, que considere la evaluación de políticas, procedimientos y tecnologías avanzadas de seguridad, a obtenerse en la semana 12.
- Documento que muestra la propuesta de la seguridad en la MUI, con los resultados de las pruebas de seguridad realizadas, detallando la implementación de un sistema de monitoreo continuo, para proteger la infraestructura, como los datos, asegurando la confiabilidad y la integridad del sistema en el contexto de la MUI. Este resultado se espera lograrse en la semana 18.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

El proyecto se desarrollará en un período de 18 semanas, distribuidas en tres fases, con duración promedio de seis semanas. Para su ejecución exitosa, se requerirán los siguientes recursos, humanos y materiales:

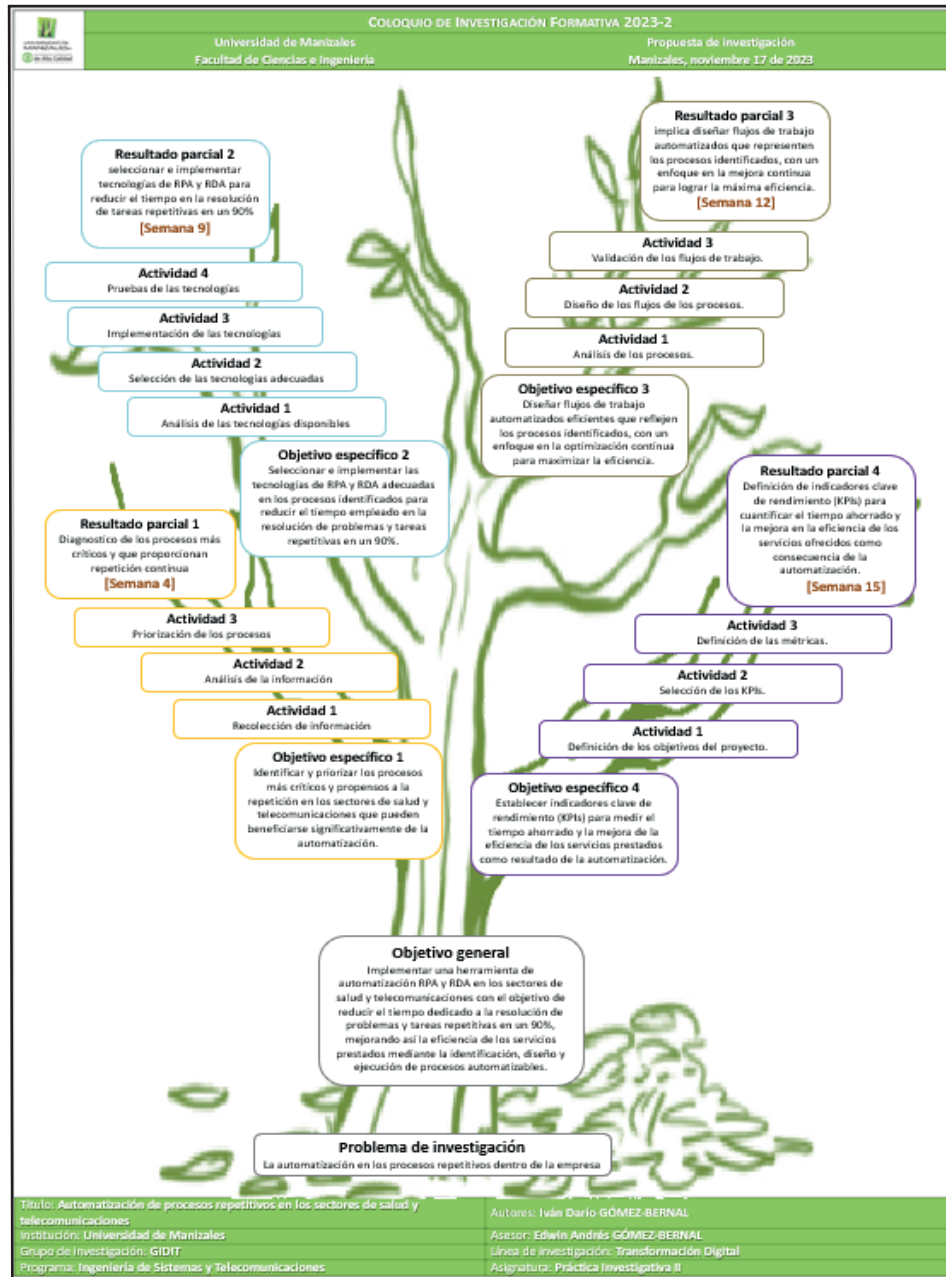
- Un equipo de tres autores, quienes contribuirán con su experiencia y dedicación a lo largo de su ejecución. Además, la Universidad Manizales proporcionará la asesoría técnica y metodológica para su realización.
- Los materiales e insumos necesarios para el proyecto, mayoritariamente, serán aportados de manera conjunta por los tres autores, asegurando que los recursos estén disponibles a lo largo del período de ejecución. La Universidad contribuirá con algunos adicionales para garantizar un suministro adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arizaga-Silva, J. A., Alonso-Pérez, M. A., Etcheverry, G., López-Bárceñas, M., & Martín-Ortiz, M. (7-9 de octubre de 2019). *Una aproximación sistemática a los problemas de ciberseguridad en las redes VANET*. 2ª Reunión de Ciberseguridad para la Industria 4.0, San Andrés Cholula, Puebla, México. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=17469191703884074095&btnI=1&hl=en>
- Bertossi, F. (20 de julio de 2022). *Ciberseguridad en Transporte: Tendencias y oportunidades para América Latina y el Caribe*. <https://blogs.iadb.org/transporte/es/ciberseguridad-en-transporte-tendencias-y-oportunidades-para-america-latina-y-el-caribe/>
- Bustos Moreno, Y. (2022). La responsabilidad civil en los espacios controlados de pruebas (regulatory sandboxes) sobre movilidad aérea urbana y la futura Ley de movilidad sostenible. *Cuadernos de Derecho Privado*, 2(2), 8-49.
- Estela Paredes, R. (2020). *Módulo 1: Investigación Propositiva, noveno ciclo*. Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica. <https://www.calameo.com/books/006239239f8a941bec906>
- Fonseca, V., González, D., Prieto, J. & Vergara, A. (2018). *Análisis del ejercicio de aprobación del balance de una sociedad anónima conformada por un solo socio administrados de conformidad con el Código de Comercio* [Trabajo especial de grado, Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0106891/cap03.pdf>
- Gómez de Ágreda, Á. (2020). Ciberseguridad en ciudades. *Cuadernos de Estrategia*, (206), 175-214.
- Peña Poveda, C. A. (2022). *Ciberseguridad en Ciudades inteligentes* [Artículo Especialización, Universidad Piloto de Colombia]. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12291>
- Vega Servín, M. A. (2021). *Identidad digital y firma electrónica como pilares de la transformación digital* [Propuesta de intervención, Infotec: Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación]. <https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1027/499>
- Zona-Ortiz, A. T., Fajardo-Toro, C. H. & Aguilar Pirachicán, C. M. (2020). Proposal for a General Framework for the Deployment of Smart Cities Supported in the Development of IoT in Colombia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, RISTI*, (E28), 894-907.

06. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS REPETITIVOS EN LOS SECTORES DE SALUD Y TELECOMUNICACIONES

IVÁN DARÍO GÓMEZ-BERNAL¹
EDWIN ANDRÉS GÓMEZ-BERNAL² (ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiante, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). idgomez90447@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0009-0009-2619-533X>

² Magister en Gestión de Proyectos y Especialista en Ingeniería de Software. Líder de automatización de procesos, Hospital Pablo Toón Uribe (Medellín, Colombia). egomez@hptu.org.co

ÁREA PROBLEMÁTICA

En la actualidad, muchas organizaciones en Manizales (Caldas, Colombia) enfrentan un desafío crucial en sus operaciones: la falta de agilidad en la resolución de problemas. Los procesos manuales y la dependencia de tareas repetitivas y de rutina han llevado a una ineficiencia notable en la toma de decisiones y en la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. Esta falta de agilidad se traduce en tiempos prolongados para solucionar problemas, lo que puede afectar la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa y la capacidad de competir en un mercado dinámico y cambiante. Frente al sector salud y el sector de telecomunicaciones, la problemática principal que se evidencia es la falta de agilidad para resolver problemas y tareas repetitivas las cuales demanda mucho tiempo para profesionales.

OBJETIVOS

Se pretende implementar una herramienta de automatización en los sectores de salud y telecomunicaciones para reducir en 90% el tiempo dedicado a la resolución de problemas y tareas repetitivas, mejorando la eficiencia de los servicios prestados. Para ello se plantea: - Identificar los procesos más críticos, - Seleccionar e implementar las tecnologías adecuadas de RPA (*Robotic Process Automation*) y RDA (*Robotic Desktop Automation*) para los procesos identificados, - Diseñar los flujos de trabajo automatizados eficientes correspondientes, y - Establecer los indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el tiempo ahorrado y la mejora de la eficiencia.

ANTECEDENTES

En América Latina se encuentran varios casos relacionados con el mejoramiento o implementación de automatización en sus procesos, como:

- Pulache (2022) diseñó una RPA para el módulo de admisión del sistema ESSI (EsSalud Servicios de Salud Inteligente) en Ipress Clínica Inmaculada, donde las actividades administrativas relacionadas con la gestión interna se realizan de forma manual, con la finalidad de optimizar la adscripción del incremento de pacientes. La clínica tiene estrategias y alianzas de captación de pacientes con diversas empresas, que brindan su data de recursos humanos, la cual debe ejecutarse en el módulo de admisión del sistema ESSI.

- Vences (2022) realizó un diagnóstico para conocer los diversos subprocesos asociados al proceso de recaudo, en una empresa aseguradora, empleando dos metodologías: una enfocada básicamente en el análisis de los indicadores y la otra, busca encontrar la tecnología digital que más valor agregado genere, y así propone como sería el subproceso mediante el rediseño de estos (*to be*), con su valorización de la propuesta de mejora y la inversión necesaria para su implementación.

- Ochoa y Osorio (2022) automatizaron, con RPA, el proceso de validación de estados de cuenta de una entidad financiera, generados por un proveedor de servicios basado en la información que el banco, que presentaba inconvenientes para garantizar la integridad de la información, logrando una reducción en el tiempo de validación de EECC de 35.7%, llegando el número de errores de validación en la revisión de EECC a 0, además de un ahorro de 602.4 horas hombre mensuales.

- Caballero (2023) optimizó, en el área de Finanzas de Centrales Eléctricas del Norte de Santander, el proceso de control y seguimiento del RDA a través de dos estrategias: - identificación de los factores detractores para los trabajadores que hacen y grafican la encuesta de costos ABC, y - apoyo a la automatización de los procesos repetitivos.

METODOLOGÍA

Este proyecto, avalado por el Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones (GIDIT), en su línea de Transformación digital, se clasifica como una investigación aplicada que, "es una forma no sistemática de encontrar soluciones a problemas a cuestiones específicas (...) [específicamente del tipo investigación y el desarrollo, cuyo] principal objetivo es crear o diseñar nuevos productos, bienes o servicios que satisfagan las necesidades de determinados mercados de la sociedad" (Ortega, s.f.), en el campo de la automatización y la tecnología de procesos.

El proyecto se ejecutará en cuatro fases, a saber:

- Fase 1: Identificación y Priorización de Procesos más críticos para el negocio y que tienen un alto potencial de automatización. Implica: - Recopilar información detallada sobre los procesos actuales de la empresa, incluyendo descripciones, frecuencia, importancia y complejidad- Analizar dicha información para identificar los procesos más críticos y propensos a la repetición, y - Priorizar los procesos identificados en función de su impacto en el negocio, su repetición y la facilidad de automatización.
- Fase 2: Selección e implementación de tecnologías RPA y RDA adecuadas para los procesos identificados y se implementan de manera efectiva, mediante las actividades: - Analizar y evaluar las diferentes tecnologías de RPA y RDA disponibles en el mercado, - Seleccionar tecnologías que mejor se adapten a los procesos identificados, considerando su funcionalidad, facilidad de uso y costos, - Implementar las tecnologías seleccionadas en los procesos identificados, con un enfoque en el entrenamiento y el soporte adecuado para los empleados., y - Realizar pruebas para garantizar el funcionamiento correcto de las tecnologías.
- Fase 3: - Diseño de flujos de trabajo que automatizarán los procesos identificados, al: - Analizar los procesos identificados para comprender sus requisitos y necesidades, - Diseñar los flujos de trabajo eficientes teniendo en cuenta la disponibilidad de la tecnología, la eficiencia y la flexibilidad, - Validar que los flujos de trabajo funcionen correctamente antes de su implementación.
- Fase 4: Establecimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPIs), lo que implica: - Definir los parámetros que guiarán la selección de los KPIs, - Elegir los KPIs que se utilizarán para medir el éxito del proyecto, y - Definir las métricas específicas que se utilizarán para calcular tales KPIs.

RESULTADOS ESPERADOS

El proyecto tendrá como resultado principal la herramienta de automatización que permita reducir en un 90% el tiempo empleado en la resolución de problemas y tareas repetitivas en los sectores de salud y telecomunicaciones, liberando a los empleados para tareas estratégicas y mejorando la eficiencia empresarial. A medida que trascorra la ejecución del proyecto, se obtendrán algunos resultados parciales:

- La identificación y caracterización de procesos críticos y repetitivos, en la semana 4,
- La selección e implementación de tecnologías de RPA y RDA, mediante un informe detallado, en la semana 9,
- El diseño de flujos de trabajo automatizados eficientes, a través de un documento compilatorio de los modelos respectivos, en la semana 12, y
- El establecimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el tiempo ahorrado y la mejora en la eficiencia de los servicios presentados, como resultado de la automatización, a obtenerse en la semana 15.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

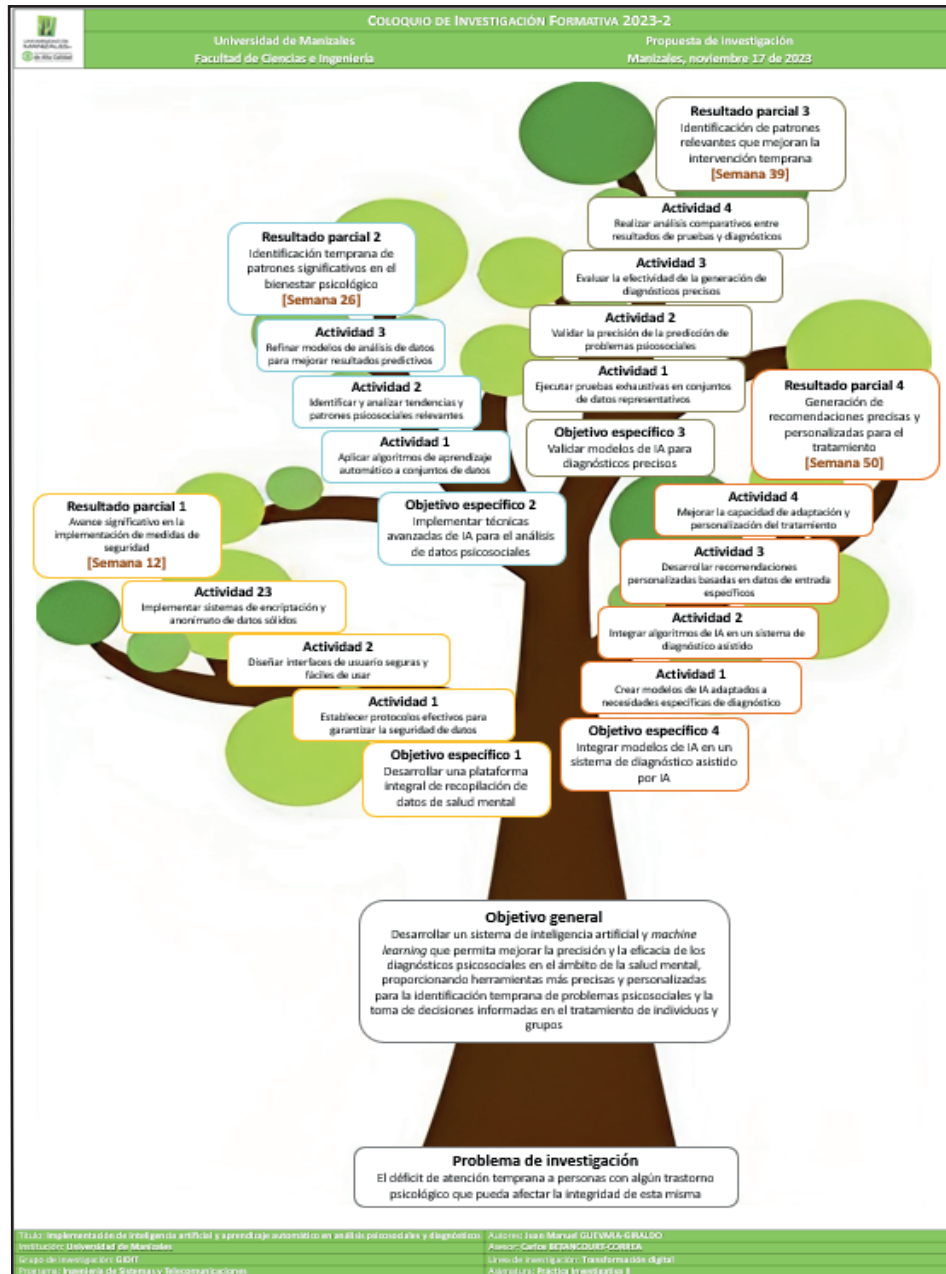
El proyecto está planeado para realizarse en las 15 semanas, en cuatro fases plenamente diferenciadas, con un costo estimado de 24.7 millones de pesos colombianos, de los cuales el autor aportará el 71.77%, la Universidad de Manizales el 25.71%, especialmente representado en infraestructura y talento humano, y el resto (2.73%) un externo en recursos humanos. Entre los materiales y recursos necesarios están un computador, software de automatización, capacitaciones sobre el software y recursos, documentos de consulta y servicios eléctrico y de internet.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caballero Ardila, Y. (2023). *Apoyo al área de Finanzas en el equipo de trabajo de Gestión Financiera y Tesorería en el grupo de trabajo de Contabilidad, Centrales Eléctricas del Norte de Santander: Optimización del proceso de control y diligenciamiento del registro diario de actividades para el cumplimiento de Costos ABC por parte de los trabajadores de Centrales Eléctricas del Norte de Santander S.A.E.S.P.* [Práctica empresarial, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9007>
- Ochoa Surco, A. D., & Osorio Schuler, P. E. (2022). *Implementación de un Robotics Process Automation (RPA) para mejorar el proceso de validación de estados de cuenta en una entidad financiera, Lima-2022* [Tesis para título profesional, Universidad Tecnológica del Perú]. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6478>
- Ortega, C. (s.f.). Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>
- Pulache Castro, J. A. (2022). *Diseño de una RPA automatización robótica de procesos para el módulo de admisión del sistema ESSI en Ipress Clínica Inmaculada Redessalud - Sullana; 2022* [Tesis para título profesional, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <https://repositorio.uladec.edu.pe/handle/20.500.13032/29637>
- Vences Zapata, M. E. (2022). *Diagnóstico y plan de mejora de procesos del área de cobranzas en una empresa aseguradora* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad del Pacífico]. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3406>.

07. IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN ANÁLISIS PSICOSOCIALES Y DIAGNÓSTICOS

JUAN MANUEL GUEVARA-GIRALDO¹
CARLOS BETANCOURT-CORREA² (ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiante, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). jmguevara87511@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-1083-6429>

² Ingeniero de Sistemas, PhD. en Ciencias de la Educación. Profesor Titular, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). cbc@umanizales.edu.co.

ÁREA PROBLEMÁTICA

Actualmente, dada la complejidad y diversidad, es crucial abordar los desafíos relacionados con la salud mental y el bienestar psicosocial, especialmente luego de pandemia:

El confinamiento domiciliario y el distanciamiento físico y social interrumpen los procesos relacionales, fundamento de la salud mental: disponibilidad de apoyo social, interacción cotidiana y habilidades de afrontamiento. Por eso están asociados con niveles más altos de malestar psíquico e incluso de trastornos (por ansiedad excesiva, depresión, insomnio y síndrome de estrés postraumático), a pesar de los efectos protectores de los recursos sociales disponibles. (Buitrago et al., 2021, p.1)

Por ello, el campo de la salud mental enfrenta desafíos significativos en la identificación temprana y el abordaje efectivo de problemas psicosociales, pues a pesar de los avances en su comprensión, faltan estrategias, ojalá involucrando nuevas tecnologías, para el análisis y diagnóstico oportuno y preventivo de los mismos..

OBJETIVOS

Este proyecto se enfoca en desarrollar un sistema de inteligencia artificial y aprendizaje automático para perfeccionar la precisión y eficacia de los diagnósticos psicosociales en el ámbito de la salud mental. Para ello, se propone: - Diseñar y crear una plataforma segura donde recopilar y almacenar datos de provenientes de diversas fuentes, - Identificar patrones y tendencias mediante técnicas de aprendizaje automático, - Realizar rigurosas y validaciones de modelos de inteligencia artificial en una muestra representativa, y - Desarrollar e integrar modelos de inteligencia artificial en un sistema de diagnóstico asistido por ella..

ANTECEDENTES

La inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una herramienta prometedora en el campo de la salud mental. Investigaciones recientes resaltan su eficacia en la detección temprana de trastornos psicosociales y su potencial para mejorar la atención personalizada:

Siguiendo el paradigma de la medicina de precisión, el aprendizaje automático aplicado a la salud mental se centra en dos ejes principales: 1) la predicción de la respuesta terapéutica y posibles efectos secundarios de los tratamientos, y 2) el apoyo al diagnóstico diferencial y la detección del riesgo de desarrollar una enfermedad mental. (Garrido, Manzini y Perera, 2022, p.27)

- Razavi, Ziyadidegan y Sasangohar (2022) hacen una revisión de 26 artículos y encuentran diferentes técnicas de preprocesamiento, diferentes técnicas de extracción de características, combinaciones de mediciones y características y modelos de aprendizaje automático para mejorar el rendimiento de los modelos para la predicción precoz del estrés, extrayendo primero las características (especialmente frecuencia cardíaca, la variabilidad de la frecuencia cardíaca -obtenida del ECG-, la conductancia de la piel y la respiración) antes de crear modelos. Además, identifican a *Random Forest* y *Neural Network* como los mejores algoritmos de IA para la detección del estrés.

Así, por ejemplo, el diagnóstico basado en imágenes está teniendo un gran desarrollo gracias al progreso en el ámbito del aprendizaje automático (Machine Learning) y en particular a la gran disponibilidad de imágenes convenientemente diagnosticadas. La creación de un único repositorio de imágenes facilita sin duda este rápido avance. (Sallent, 2022, p.07)

- Sancho (2021) analiza el uso de las nuevas tecnologías en la población con enfermedad mental, y concluye que: - el uso de la aplicación ha mantenido la buena comunicación médico-paciente e incluso la ha mejorado. - las herramientas de inteligencia artificial, permiten mecanizar y facilitar análisis cualitativo tradicional, y - su metodología es aplicable en la salud mental como en otros grupos de población.

Entonces, la inteligencia artificial se perfila como una herramienta crucial en la detección temprana y el tratamiento personalizado de trastornos psicosociales, aunque su implementación requiere consideraciones éticas y directrices claras para garantizar un uso responsable y efectivo.

METODOLOGÍA

Este proyecto, avalado por el GIDIT en su línea de Salud digital, corresponde a una investigación analítica y experimental. Se basa en un enfoque multidisciplinario que combina métodos de recopilación de datos, análisis de inteligencia artificial y evaluación comparativa con estándares clínicos establecidos. La fase inicial del proyecto implicará el diseño y desarrollo de una plataforma robusta de recopilación y almacenamiento de datos, que garantice la seguridad y confidencialidad de la información recopilada de diversas fuentes, como encuestas, registros clínicos y datos de redes sociales. Se implementarán protocolos estrictos para garantizar la protección de la privacidad de los datos y el cumplimiento de todas las regulaciones y directrices éticas pertinentes en el manejo de información confidencial.

Posteriormente, se procederá con la integración de algoritmos de *machine learning* y técnicas de inteligencia artificial en la plataforma, utilizando un enfoque de aprendizaje supervisado para entrenar modelos predictivos precisos. Estos modelos se calibrarán y ajustarán utilizando conjuntos de datos de entrenamiento y validación, con el objetivo de lograr la máxima precisión en la detección y predicción de problemas psicosociales. Se establecerán métricas específicas para evaluar la eficacia de los modelos en la identificación temprana de patrones y señales de alerta en la salud mental.

Para la validación de los resultados obtenidos, se hará un proceso exhaustivo de pruebas y comparaciones con diagnósticos realizados por profesionales de la salud mental. Se analizarán los resultados de los diagnósticos generados por el sistema de inteligencia artificial en comparación con los diagnósticos clínicos, con el fin de identificar posibles áreas de mejora y confirmar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Además, se establecerán colaboraciones con profesionales de la salud mental y expertos en ética para desarrollar directrices y políticas claras que garanticen la aplicación ética de la inteligencia artificial en el campo de la salud mental. Se realizarán sesiones de capacitación y concientización para el personal clínico involucrado en la implementación y uso del sistema de diagnóstico asistido por IA, con el objetivo de fomentar una comprensión adecuada de las capacidades y limitaciones de la tecnología.

Por último, se generará un informe detallado que documente la metodología utilizada, los resultados obtenidos y las implicaciones clínicas y éticas de la aplicación de la inteligencia artificial en el diagnóstico de problemas psicosociales en el ámbito de la salud mental. Este informe proporcionará pautas y recomendaciones prácticas para la implementación exitosa de la tecnología de inteligencia artificial en entornos clínicos y de salud mental, considerando aspectos logísticos, éticos y de capacitación.

RESULTADOS ESPERADOS

De este proyecto se esperan varios resultados clave que contribuyan significativamente al campo de la salud mental y la aplicación de la inteligencia artificial. Se anticipa que la implementación exitosa de la plataforma de inteligencia artificial y *machine learning* permitirá una detección temprana mejorada de problemas psicosociales, lo que resultará en una intervención más oportuna y efectiva para individuos y grupos afectados. Se prevé que los modelos predictivos desarrollados demostrarán una precisión notable en la identificación de patrones y señales tempranas de problemas psicosociales, lo que proporcionará una base sólida para la toma de decisiones clínicas informadas y personalizadas.

Además, se espera que la integración de los modelos de IA en un sistema de diagnóstico asistido por IA mejore la eficiencia y la precisión en la generación de diagnósticos personalizados, lo que conducirá a un enfoque más holístico y centrado en el paciente en el tratamiento de la salud mental. Se anticipa que los informes detallados generados destacarán la efectividad y las implicaciones clínicas de los resultados de diagnóstico generados por el sistema de IA, respaldando la necesidad de una implementación ética y cuidadosa de la tecnología en entornos clínicos y de salud mental.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

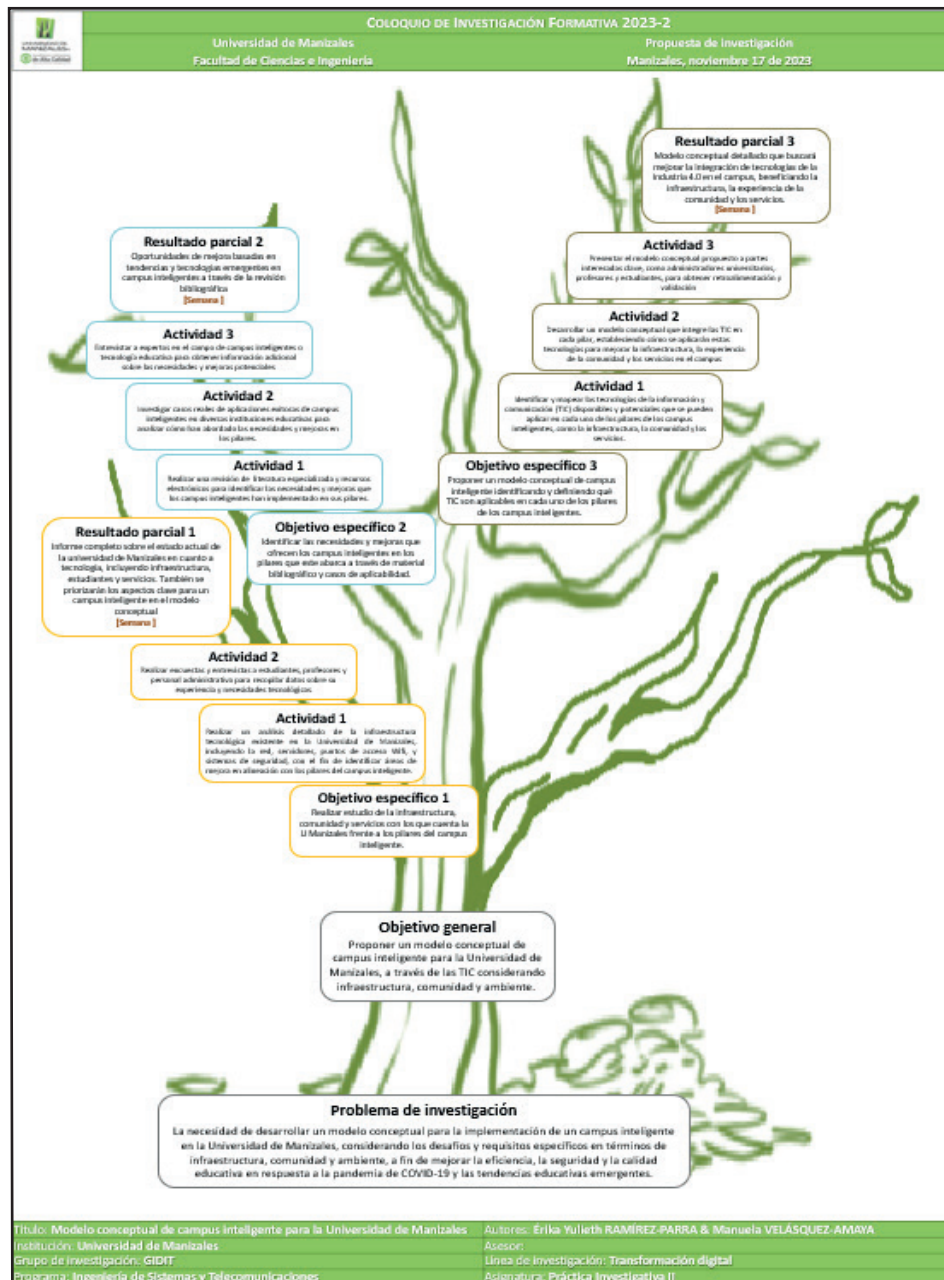
El cronograma propuesto para este proyecto abarca un período de 24 meses, distribuido en etapas clave que incluyen el diseño y desarrollo del sistema de inteligencia artificial y machine learning durante los primeros seis meses, seguido de 10 meses dedicados a pruebas y validaciones de los modelos de IA. Posteriormente, se destinarán seis meses adicionales para la integración del sistema en entornos clínicos y de salud mental, con un mes adicional para la generación de informes detallados y recomendaciones para la implementación práctica. Se estima que el costo total del proyecto será de \$20 millones, destinados principalmente a gastos de personal especializado, adquisición de equipos y software, así como gastos de investigación y desarrollo. Se asignarán recursos adicionales para capacitación y capacitación del personal involucrado en la implementación y mantenimiento del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buitrago Ramírez, F., Ciurana Misol, R., Fernández Alonso, M. C., & Tizón García, J. L. (2021). Repercusiones de la pandemia de la COVID-19 en la salud mental de la población general. Reflexiones y propuestas. *Atención Primaria*, 53(7), 102143, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102143>
- Garrido-Aguirre, J., Manizini, E., & Perera_Liuna, A. (2022). Aprendizaje automático y salud mental: de la promesa a la aplicación clínica. *Business, Research, Ageing, Innovation, Neurosciences & Social Journal, Brains*, 2(2), 25-31.
- Razavi, M., Ziyadidegan, S., & Sasangohar, F. (October 10-14 of 2022). *Machine Learning Techniques for Prediction of Stress-Related Mental Disorders: A Scoping Review*. Proceedings of the 2022 HFES 66th International Annual Meeting (p. 300-304). Atlanta; Georgia, USA. <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/1071181322661298>
- Sallent, J. (2022). Consideraciones del uso de datos y la inteligencia artificial aplicada a la industria del sector de salud mental. *Business, Research, Ageing, Innovation, Neurosciences & Social Journal, Brains*, 2(2), 07-10.
- Sancho Escrivá, J. V. (2021). *Utilidad de las nuevas tecnologías en la mejora de la comunicación médico-paciente en el área de salud mental: aportaciones de la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural* [Memoria doctoral, Universitat Jaume I]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/673039#page=1>

08. MODELO CONCEPTUAL DE CAMPUS INTELIGENTE PARA LA UNIVERSIDAD DE MANIZALES

ÉRIKA YULIETH RAMÍREZ-PARRA & MANUELA VELÁSQUEZ-AMAYA¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)



Título: Modelo conceptual de campus inteligente para la Universidad de Manizales
Institución: Universidad de Manizales
Grupo de investigación: GIDIT
Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Autores: Érika Yulieth RAMÍREZ-PARRA & Manuela VELÁSQUEZ-AMAYA
Asesor:
Línea de Investigación: Transformación digital
Asignatura: Práctica Investigativa II

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {e.ramirez, mvelasquez91301}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/>{ , }

ÁREA PROBLEMÁTICA

Campus inteligentes es una tendencia emergente, la implementación de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la eficiencia y centralización de servicios en las instituciones educativas, son un enfoque en la mejora del entorno de aprendizaje centrado en el alumno. La Universidad de Manizales ha generado, dada la pandemia por Covid-19, un primer acercamiento para encaminarse en campus inteligente, retándose a adaptar importantes mejoras respecto a la seguridad de sus estudiantes y su compromiso de calidad educativa, lo que implica la implementación de mecanismos biométricos, aulas equipadas para la virtualidad, automatización de procesos en páginas web e implementación de tecnologías dentro de su infraestructura, para lo cual no cuenta con un modelo conceptual de campus inteligente.

OBJETIVOS

Este proyecto se orienta a proponer un modelo conceptual de campus inteligente para la Universidad de Manizales, a través de las TIC a través de la infraestructura, comunidad y ambiente. Para ello, se plantea: - Realizar estudio de la infraestructura, comunidad y servicios con los que cuenta la U Manizales frente a los pilares del campus inteligente. - Identificar las necesidades y mejoras que ofrecen los campus inteligentes en los pilares que este abarca a través de material bibliográfico y casos de aplicabilidad. - Proponer un modelo conceptual de campus inteligente identificando y definiendo qué TIC se aplican en cada pilar de los campus inteligentes.

ANTECEDENTES

En Perú, Cárdenas (2021) se ha propuesto describir e interpretar las estrategias en edificios inteligentes sostenibles para el pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería, ubicada en la ciudad de Lima, lo que le ha permitido generar algunas estrategias, al alcance de investigadores, proyectistas, usuarios y autoridades de la universidad, útiles en la posibilidad de crear e implementar normas, protocolos y reglamentos orientadas a la selección y priorización de indicadores de sostenibilidad para edificios inteligentes en su campus.

Asimismo, en Colombia se han realizado algunas aproximaciones al tema:

- Caballero et al. (2020) identificaron y caracterizaron los componentes principales de Responsabilidad Social Universitaria, estableciendo un modelo conceptual, para que funcione como marco de referencia en el avance en esta área del conocimiento, con enfoque a los Campus Inteligentes.

- Jiménez, Cárcamo & Pedraza (2020) propusieron una plataforma software parcialmente autónoma para campus inteligente, con dos aportes: - un modelo conceptual utilizado para el desarrollo de aplicaciones de Campus Inteligentes basadas en IoT, y - una infraestructura software soporte del modelo conceptual.

- Rincón, Muñoz y Leal (2023) implementaron el sistema UVManos, que permite ubicar y orientar destinos de movilidad en el campus Meléndez de la Universidad del Valle, integrando herramientas de software emergentes y sistemas de información geográfica, que deberá articular soluciones requeridos en un campus inteligente.

- Arango et al. (2019) presentaron una aproximación a un modelo, denominado el Gran Partenón, en el cual se requiere avanzar, en cuanto a "los cambios de paradigma por parte de los docentes de la Universidad desde lo metodológico, las formas de abordar los contenidos y en los espacios de aprendizaje (por ejemplo las aulas virtuales)" (p.105).

- Rico et al. (2020) hicieron una propuesta de mapa estratégico, fundamentada en revisión documental del concepto de universidad inteligente, en la cual aflora la necesidad de una alineación e integración de la tecnología con los procesos de la organización, donde se tenga una activa interacción con la alta dirección.

METODOLOGÍA

Los apartados a abordar para la concepción del modelo conceptual de campus inteligente se encuentran dividido en cuatro apartados:

- Revisión material bibliográfica y casos de aplicación. La revisión bibliográfica se realizará para obtener información importante sobre los campus inteligentes, mediante la búsqueda en recursos electrónicos - Bases de datos. El procesamiento de dicha información a través de filtros permitirá obtener una muestra significativa de información para la formulación del modelo conceptual. Dicha información será de suma importancia para definir la contextualización de los campus inteligentes en el mundo académico e investigativo. No solo se busca obtener información y casos de estudio, sino, que se buscan obtener casos de aplicación de dicha temática en otras universidades del mundo. Lo anterior, servirá de guía para la identificación posterior de las necesidades y mejoras posteriores que se buscaran mitigar con el modelo conceptual a formular.

- Estudio de infraestructura, comunidad y servicios de la Universidad de Manizales. Para el estudio de infraestructura, comunidad y servicio de la Universidad de Manizales se considerará la revisión de documentación preparada por la universidad para el desarrollo. Como factor clave, se buscará obtener información propia proveniente de los ingenieros, arquitectos, docentes que participaron o incluso siguen en el proceso de construcción, administración y automatización de la torre emblemática de la universidad.

- Identificación de necesidades y mejoras a priorizar en el modelo conceptual basados en los pilares de los campus inteligentes. Para la realización de este apartado de la investigación se tomará como referente el estudio a realizar de infraestructura, comunidad y servicios del campus de la Universidad de Manizales. Con la información obtenida se generará una asociación de lo que posee actualmente frente a los pilares de los campus inteligentes definidos en el marco conceptual. Con esta asociación, se tendrá en cuenta que pilares abarca actualmente el campus, de manera parcial hacia el camino de campus inteligente. Para ello, se definirá cuales de estos en el modelo conceptual serán mejora o necesidad a priorizar. No obstante, a estas últimos se les dará un mayor grado de importancia en dicho modelo por su poca o casi nula incursión de tecnologías.

- Formulación modelo conceptual. La formulación del modelo conceptual de campus inteligente tendrá como eje principal los pilares bajo los que se direccionan los campus universitarios. Se definirán entidades principales dentro del modelo conceptual, los cuales definirán que acciones se deben intervenir con el modelo, que tecnologías mitigan mejor dicha intervención y la manera en que esta última se implementaría. Cabe resaltar que el modelo a formular para el campus estará ligado y regido bajo lo evidenciado en el estudio de infraestructura, comunidad y servicios del campus.

RESULTADOS ESPERADOS

Para el modelo conceptual se espera producir un informe completo escrito, que permita a la Universidad de Manizales tomar decisiones frente a campus inteligente.

En dicho informe se analizarán la infraestructura, la comunidad estudiantil y los servicios disponibles. Además, identificará cuáles de estos pilares de los campus inteligentes se requieren priorizar dentro del modelo conceptual. El resultado anticipado, con respecto al resumen de la revisión bibliográfica que destaca las tendencias y tecnologías emergentes en el ámbito de los campus inteligentes, busca la identificación de oportunidades de mejora basadas en la literatura y ejemplos de aplicación. Se espera que la creación de un modelo conceptual detallado describa de mejor manera cómo realizar la integración de TIC - tecnologías de la Industria 4.0 en el campus para mejorar la infraestructura, la experiencia de la comunidad y los servicios. La retroalimentación de la comunidad universitaria acerca de la aceptabilidad y viabilidad del modelo conceptual propuesto, también, se anticipa a un plan de adopción que detalle cómo se implementarán las soluciones propuestas en colaboración con la comunidad. En conjunto, estos resultados permitirán la formulación de un modelo conceptual sólido y adecuado para el campus de la Universidad de Manizales, alineado con los principios de los campus inteligentes y basado en evidencia sólida, literatura especializada y retroalimentación de la comunidad universitaria. Este modelo buscará aprovechar las oportunidades que la Industria 4.0, brindando así un enfoque moderno y eficiente a la gestión y desarrollo del entorno universitario.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

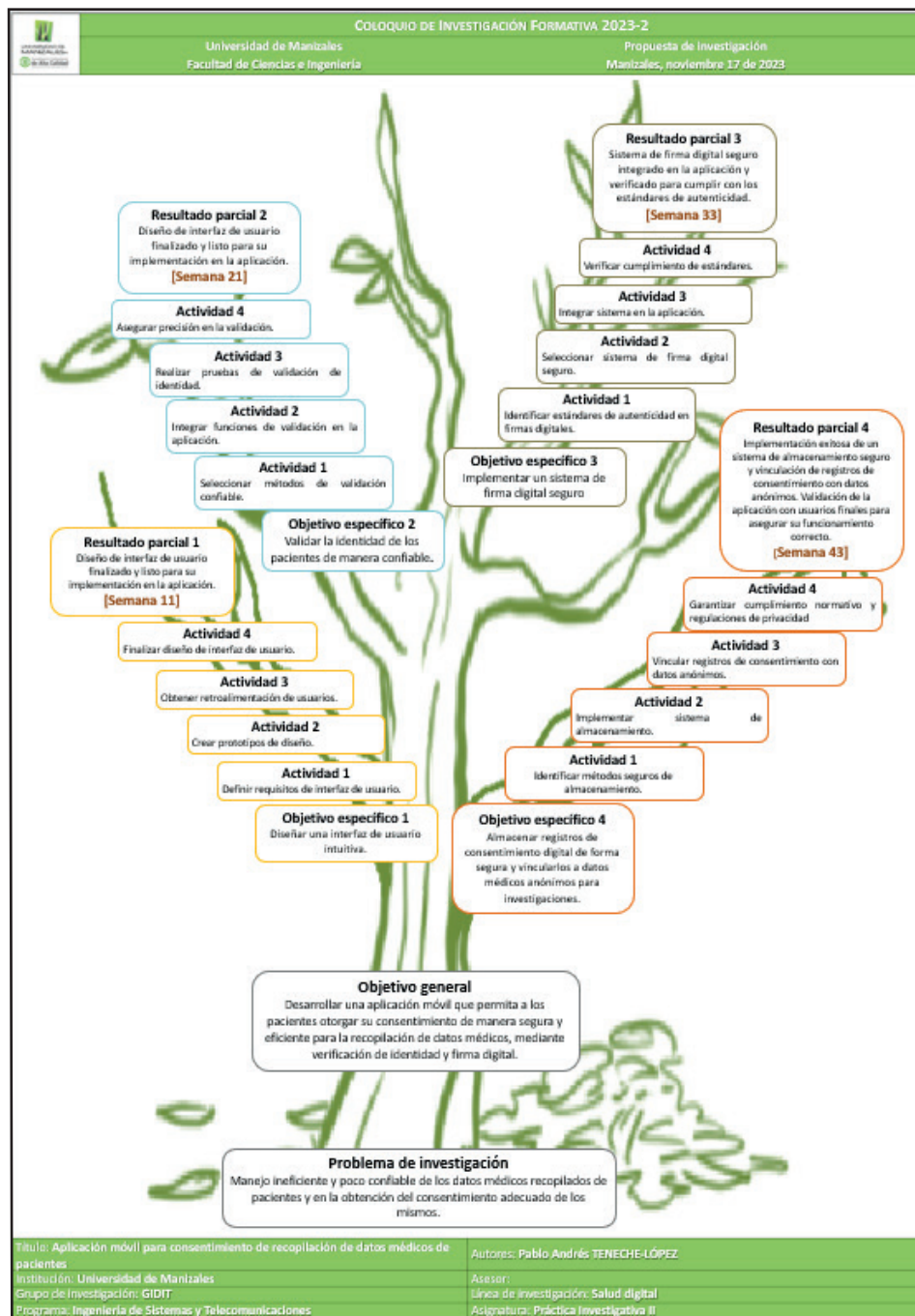
Dentro del presupuesto para la concepción de modelo conceptual se requiere principalmente equipos de cómputo para el almacenamiento, procesamiento de la información. Por el momento, estos recursos serán propios, sin embargo, se requiere presupuesto para procesos de mantenimiento por uso o como plan de mitigación por si sucede alguna incidencia con estos. Se considera un costo de por lo menos \$2.000.000. Además, se requieren recursos monetarios importantes para el proceso de viáticos, insumos y servicios para obtener información, que se proyectan en \$500.000, variables en el transcurso del proyecto. Como tiempo estimado para el proceso, se tiene 28 semanas para las cuatro fases detalladas en la metodología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango Serna, M. D., Branch, J. W., Castro Benavides, L. M., & Burgos, D. (2019). Un modelo conceptual de transformación digital. Openenergy y el caso de la Universidad Nacional de Colombia. *Education in the Knowledge Society, EKS*, 19(4), 95–107. <https://doi.org/10.14201/eks201819495107>
- Caballero Márquez, J. A., Jaimes Carrillo, M. A., Bonilla Pabón, W., & Burbano Delgado, R. F. (2020). Modelo de responsabilidad social universitaria como estrategia para el desarrollo de un campus inteligente. *Revista de Investigación Transdisciplinaria en Educación, Empresa y Sociedad, ITEES*, (Especial), 2714-2742.
- Cárdenas Pachao, A. J. (2021). *Edificio inteligente sostenible. Estudio de casos: El pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería - Lima, 2019* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4282>
- Jiménez, H., Cárcamo, E., & Pedraza, G. (2020). Plataforma software extensible para campus inteligente basada en microservicios. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, RISTI*, (E38), 270-282.
- Rico-Bautista, D., Medina-Cárdenas, Y., Coronel-Rojas, L. A., Cuesta-Quintero, F., Barrientos-Avendaño, E., García León, R. A., & Maestre-Góngora, G. P. (2020). Universidad inteligente: Mapa estratégico desde la adopción de tecnología. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, RISTI*, (E28), 711-724.
- Rincón-Romero, M. E., Muñoz Herrera, W., & Leal Guancha, R. (2023). Hacia un Campus Universitario Inteligente. Caso de Estudio: aplicación para la movilidad dentro del Campus Meléndez de la Universidad del Valle. *Revista EIA*, 20(39), 3917, 1–27. <https://doi.org/10.24050/reia.v20i39.1607>

09. APLICACIÓN MÓVIL PARA CONSENTIMIENTO DE RECOPIACIÓN DE DATOS MÉDICOS DE PACIENTES

PABLO ANDRÉS TENECHE-LÓPEZ¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiante, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). pateneche79427@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0009-0000-6723-7588>

ÁREA PROBLEMÁTICA

En la investigación médico-científica, en procesos de *machine learning* y aprendizaje automático, los datos médicos estructurados de pacientes, fiables y en volumen son de suma importancia para el entrenamiento de redes neuronales y para que las muestras sean significativas en sus resultados. Sin embargo, surgen inconvenientes en el manejo ineficiente y poco confiable de los datos médicos recopilados de pacientes y en la obtención del consentimiento adecuado de los mismos. En este contexto, los métodos tradicionales de recopilación de consentimiento se presentan como ineficientes y no siempre garantizan la autenticidad del paciente.

Entonces, en el contexto de la salud digital, se convierte en prioridad la calidad y la autenticidad de los datos médicos, tanto para la investigación médica como para garantizar la eficiencia de los procesos y la seguridad de la información.

OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto es crear una aplicación móvil que permita a los pacientes dar su consentimiento, de manera segura, para recopilar datos médicos. Esto implica diseñar una interfaz amigable, integrar una sólida validación de identidad, usar firmas digitales seguras, almacenar registros médicos y de consentimiento de manera segura, vincular registros de consentimiento con datos anónimos para investigación, cumplir con leyes de privacidad de datos y brindar información clara a los pacientes, y así asegurar que el proceso de consentimiento sea transparente y confiable.

ANTECEDENTES

La importancia de los datos médicos fiables en la investigación médico-científica y el aprendizaje automático han sido ampliamente reconocida en los últimos años.

- Flores (2017) propone una arquitectura informática para recolectar datos médicos automáticamente y subirlos a un repositorio, evitando errores humanos, utilizando los servicios de la nube, para reducir costos de implementación y potenciar el uso de la solución en diversos sectores de salud, incluyendo, además, dispositivos móviles y aplicaciones web como clientes para la explotación de la información.

- Montoliu (2022) implementa, a manera de ejercicio académico, una cadena *blockchain*, usando JavaScript, que permite interactuar y almacenar datos médicos, o cualquier otra índole, desde distintos nodos que conformen la red.

- Cedeño (2023) presenta una arquitectura de referencia, denominada *Traceable Health Data* (TRHEAD) basada en *Blockchain*, para la recolección consciente de datos de sensado, a la vez que se respeta la privacidad del usuario, provee control y autoría sobre los mismos, registrando cada operación en los bloques de la cadena.

- Para Arias y Vilcacundo (2023), aunque la IA ofrece muchas posibilidades en el campo médico, sus algoritmos se basan en grandes conjuntos de datos para hacer predicciones precisas, que en el caso del cáncer son limitados en calidad y cantidad.

- Pérez, Sánchez y Grandas (2020) han diseñado el prototipo de una App en Lengua de Señas Colombiana, denominada Dentiseñas-Colombia, para permitir la comunicación entre Odontólogo y Personas con Discapacidad Auditiva en la consulta de primera vez, el consentimiento informado y la fase de prevención y promoción en salud oral, el cual guarda similitudes con la App Odontoseñas-Chile, aunque "difiere en la metodología para recolectar la información, generar frases facilitadoras, la categorización de la información recolectada y la participación de las PDA en la elaboración de los diálogos y el diseño de la aplicación" (p.57).

Adicionalmente, Rodríguez (2020), ante la necesidad de grandes volúmenes de datos para el funcionamiento de los algoritmos predictivos, y su dificultad de consecución, aborda un nuevo modelo de uso reciente en el campo médico: la donación de datos.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación descriptiva, que “consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (Guevara, Verdesoto & Castro, 2020, p. 171). En él confluyen disciplinas como imagenología, oncología, tecnologías de la Información, el derecho y cuenta con el aval de Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y telecomunicaciones (GIDIT), en su línea Salud digital.

Está planteado para realizarse en cuatro fases:

- Fase 1: Diseño de la Interfaz de Usuario, enfocada en la creación de una interfaz de usuario atractiva y funcional, mediante:
 - Actividad 1: Definir requisitos de interfaz de usuario,
 - Actividad 2: Crear prototipos de diseño.
 - Actividad 3: Obtener retroalimentación de usuarios, y
 - Actividad 4: Finalizar diseño de interfaz de usuario.
- Fase 2: Validación de Identidad, que se centrará en la seguridad de la identidad, a través de:
 - Actividad 1: Seleccionar métodos de validación confiable,
 - Actividad 2: Integrar funciones de validación en la aplicación,
 - Actividad 3: Realizar pruebas de validación de identidad, y
 - Actividad 4: Asegurar precisión en la validación.
- Fase 3: Implementación del Sistema de Firma Digital, donde se identificarán estándares de autenticidad en firmas digitales y se elegirá un sistema seguro que se integrará a la aplicación, mediante:
 - Actividad 1: Investigar estándares de autenticidad en firmas digitales,
 - Actividad 2: Seleccionar sistema de firma digital seguro,
 - Actividad 3: Integrar sistema en la aplicación, y
 - Actividad 4: Verificar cumplimiento de estándares.
- Fase 4: Almacenamiento Seguro y Asociación de Registros, se enfocará en la seguridad del almacenamiento y la asociación de datos, al realizar:
 - Actividad 1: Identificar métodos seguros de almacenamiento,
 - Actividad 2: Implementar sistema de almacenamiento,
 - Actividad 3: Vincular registros de consentimiento con datos anónimos,
 - Actividad 4: Garantizar cumplimiento normativo y regulaciones de privacidad de datos, y
 - Actividad 5: Validar la aplicación con usuarios finales.

RESULTADOS ESPERADOS

De este proyecto se espera obtener una aplicación móvil que le permita a los pacientes otorgar su consentimiento informado, de manera segura y confiable, para la recopilación de sus datos médicos, asegurando la autenticidad, la privacidad y la integridad de la información, cumpliendo con las normativas vigentes en Colombia. Además, se generará un contenido informativo, dentro de la aplicación, para educar a los pacientes sobre el proceso de consentimiento y cómo se utilizarán sus datos con fines de investigación, promoviendo la transparencia y la comprensión por parte de los pacientes.

Así, se tendrán varios resultados parciales, tales como:

- Creación de una Aplicación Funcional: Desarrollo de una aplicación móvil funcional que estará disponible para otorgar el consentimiento de recopilación de datos médicos de los pacientes.

- Interfaz de usuario intuitiva y clara que permita a los pacientes dar su consentimiento para la recopilación de datos médicos, en la semana 11.
- Implementación de métodos sólidos de validación de identidad para asegurar la autenticidad y precisión de los registros médicos recopilados, en la semana 21.
- Implementación de un sistema de firma digital confiable y legalmente válido para asegurar la autenticidad de los registros de consentimiento, con lo que se logrará eficiencia en el Consentimiento, al agilizar el proceso de obtención de consentimiento, en la semana 33.
- Implementación de un sistema seguro de almacenamiento y procedimientos para asociar registros de consentimiento con datos anónimos, manteniendo la privacidad de la información médica, lo que provee privacidad y cumplimiento Normativo, en la semana 43.
- Transparencia y Educación: Generación de contenido informativo dentro de la aplicación para educar a los pacientes sobre el proceso de consentimiento y cómo se utilizarán sus datos con fines de investigación, promoviendo la transparencia y la comprensión por parte de los pacientes.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

El proyecto está planteado para realizarse en 43 semanas, distribuidas en cuatro fases de duración homogénea. Se ha calculado un costo total de 46,2 millones de pesos colombianos, a ser asumidos así: - Universidad de Manizales (20 millones), en honorarios de asesores universitarios, Recursos de infraestructura y tecnología, además de capacitación de estudiantes y personal involucrado en el proyecto. – Estudiante autor (5 millones), representado en horas de trabajo, Materiales y recursos utilizados en el desarrollo de la aplicación, y pruebas y evaluaciones. – Hospital asociado (21,2 millones), representados en honorarios de personal médico, instalaciones y equipos, Pruebas en campo y recopilación de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias T., S. A., & Vilcacundo, M. (2023). Algoritmo MLP para detección de Cáncer. *Medwave*, 23(S1), eUTA061. <http://doi.org/10.5867/medwave.2023.S1.UTA061>
- Cedeño García, J. RI. (2023). *Contratos inteligentes para la gestión de datos de sensado móvil y vestible para aplicaciones en salud* [Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada]. <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1007/3961>
- Flores-Díaz, J. A. (2017). *Arquitectura informática para la recolección y análisis de datos médicos* [Tesis de maestría, ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara]. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/4611>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Montoliu Rico, P. (2022). *Implementación de un sistema básico de Blockchain y su aplicación en la trazabilidad de datos médicos* [Trabajo fin de grado, Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/188223>
- Pérez-Baquero, B. M., Sánchez-Alfaro, L. A., & Grandas-Ramírez, A. L. (2020). Dentiseñas–Colombia, prototipo de una App para facilitar la comunicación Odontólogo–Persona con Discapacidad Auditiva. *Revista CES Odontología*, 33(2), 49-61. <https://doi.org/10.21615/cesodon.33.2.5>
- Rodríguez, A. G. (2020). La donación de datos como herramienta para la gobernanza digital. *bie3, Boletín IEEE*, (18), 739-747

10. EVALUACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO AYUDA DIAGNÓSTICA DE LA ANSIEDAD

JUAN ALEJANDRO ZAPATA-PENAGOS¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)



¹ Estudiante, Práctica Investigativa II, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). jazapata90099@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-2216-7093>

ÁREA PROBLEMÁTICA

La ansiedad es un trastorno con preocupante presencia en la sociedad, especialmente luego de la pandemia por Covid-19, de difícil diagnóstico debido a su complejidad de síntomas subjetivos y variables. Con la transformación digital en los diferentes sectores, donde la salud no es excepción, la inteligencia artificial (IA) ha ido incorporándose en diversos procesos, especialmente en la diagnosis y previsión de enfermedades. En el caso de la ansiedad, existen algunas iniciativas para la utilización de tecnologías de IA en su diagnóstico, como sistemas expertos, *chatbots*, *machine learning*, entre otras, para las cuales debe contarse con datos fidedignos y suficientes, en un marco de ético y de privacidad. Sin embargo, el uso de inteligencia como ayuda diagnóstica de ansiedad no ha sido suficientemente evaluada.

OBJETIVOS

Este proyecto se enfoca en evaluar la viabilidad y efectividad de la IA como ayuda diagnóstica de trastornos de ansiedad. Sus objetivos específicos son: - Evaluar la aceptación de la IA por pacientes y profesionales de la salud, - Recopilar datos representativos de pacientes con ansiedad y evaluaciones profesionales, - Desarrollar y entrenar modelos utilizando técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural, - Evaluar la precisión y eficacia de modelos IA en el diagnóstico de ansiedad, - Identificar sesgos y limitaciones éticas en los datos, - Analizar la aplicabilidad de la IA en la salud mental.

ANTECEDENTES

La inteligencia artificial está cada vez más presente, mostrando que es una herramienta potencial en el área de la salud, contribuyendo a mejorar la atención médica al integrar sistemas de atención, ayudar en la toma de decisiones y la implementación de prácticas personalizadas (Avila, Mayer y Quesada, 2020). Así, diversas técnicas y herramientas se utilizan para analizar datos médicos y detectar patrones que puedan indicar enfermedades o problemas de salud, por ejemplo, algoritmos de aprendizaje automático para analizar imágenes médicas y detectar anomalías de Igual manera la identificación de patrones de comportamiento que puedan indicar la detección temprana y precisa de enfermedades la personalización de tratamientos y la mejora de la eficacia en la atención médica (Avila, Mayer y Quesada, 2021).

- Cotlame et al. (2022) analizan 13 APIs para la identificación de signos de ansiedad, encontrando los mejores resultados, con la *API de MeaningCloud®*, aunque *ParallelDots AI API®* e *IBM Watson API®* también proveen resultados para la detección de entidades, sentimientos y emociones, pero sin soporte en idioma español para la detección de emociones, mientras *FreeLing®*, *Google® Cloud Natural Language*, *Microsoft® Azure Text Analytics API*, *Text-Processing API®*, *Emo Vu by Eyeris API®*, *AYLIEN® Text Analysis API*, *Bitext Text and Sentiment Analysis API®* y *Semantria® API* no cuentan con soporte para la detección de emociones.

- Vilcacuri y Rodríguez (2020) plantean la implementación de un sistema experto para el diagnóstico de la ansiedad, usando el test psicológico Inventario de Ansiedad de Beck (BAI), con miras a disminuir el tiempo de la evaluación psicológica, a implementarse en la clínica COPSI.

- Rosario (2022) desarrolla un prototipo de sistema experto, basado en lógica binaria, para examinar los síntomas de ansiedad o depresión, pero no ambas condiciones, lo que podría con un sistema basado en lógica difusa.

- Chieng y Medina (2020) validan que su herramienta *chatbot* propuesta puede realizar el diagnóstico inicial sobre trastorno de ansiedad y depresión, con los instrumentos de medición implementados que generan un canal gratuito, de fácil acceso e interfaz amigable, que permite identificar su estado emocional en cualquier lugar y momento.

METODOLOGÍA

El proyecto, con aval del GIDIT en su línea Salud Digital, tiene un enfoque mixto y es una investigación evaluativa, “un tipo especial de investigación aplicada cuya meta, a diferencia de la investigación básica, no es el descubrimiento del conocimiento. (...) [sino] proporcionar información para la planificación del programa, su realización y su desarrollo” (Suchman citado por Correa, Puerta y Restrepo, 1996, p.31).

Su ejecución se realizará en seis fases, así:

- Fase 1. Identificación de posibles barreras y facilitadores para la adopción de IA. Comprenderá: - Diseñar y realizar encuestas de opiniones y percepciones de pacientes, - Realizar entrevistas a profesionales de la salud para explorar su percepción, - Analizar los datos recopilados, - Construir un informe.
- Fase 2. Recopilación y tratamiento datos clínicos diversificados y representativos de pacientes y evaluaciones de profesionales de la salud. Comprenderá: - Identificar fuentes de datos con información relevante sobre pacientes con ansiedad, - Obtener permisos éticos y legales para acceder a estos datos, - Recopilar y limpiar los datos, - Garantizar la representatividad del conjunto de datos.
- Fase 3. Desarrollo y entrenamiento de modelos de IA mediante técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural, para identificar patrones y señales relacionadas con la ansiedad. Comprende: - Seleccionar las técnicas a utilizar, - Dividir el conjunto de datos en conjuntos de entrenamiento y prueba para el entrenamiento y la evaluación de los modelos de IA, - Diseñar y entrenar modelos de IA, - Validar los modelos utilizando técnicas apropiadas.
- Fase 4. Evaluación de la precisión y eficacia de los modelos de IA frente a métodos tradicionales. Comprende: - Diseñar un estudio clínico, - Implementar los modelos de IA desarrollados y los métodos tradicionales de diagnóstico para compararlos, - Evaluar la precisión, sensibilidad y especificación de los modelos de IA, - Analizar los resultados.
- Fase 5. Identificación de sesgos y limitaciones éticas en la recopilación y el uso de datos médicos sensibles de los pacientes, mediante: - Realizar una revisión ética detallada de todas las etapas del proyecto, - Identificar posibles sesgos en los datos de entrenamiento y mitigarlos, - Diseñar políticas y protocolos para garantizar la privacidad de los datos, - Realizar una revisión ética adicional de los modelos de IA.
- Fase 6. Aplicabilidad de la IA en entornos clínicos y su capacidad para recomendaciones útiles a profesionales de la salud mental, cuyas actividades serán: - Colaborar con instituciones de salud mental para la implementar los modelos de IA, - Capacitar a profesionales de la salud mental en el uso de los sistemas de IA, - Realizar un seguimiento de la implementación, - Evaluar la aceptación de la IA por parte de los pacientes y profesionales.

RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado principal se espera la presentación de un documento que muestre la efectividad de la inteligencia artificial en la ayuda diagnóstica de la ansiedad, con miras a su potencial implementación en procesos cotidianos de salud mental.

Como resultados parciales, se espera comprobar que los modelos de IA superan a los métodos tradicionales en términos de precisión diagnóstica, sugiriendo su capacidad para apoyar a los profesionales de la salud en el diagnóstico esperando una aceptación positiva de la IA en el diagnóstico de la ansiedad, de igual manera por parte de los pacientes se espera que muestren su satisfacción con la incorporación de la IA en su atención, esto sugerirá que la IA pueda integrarse efectivamente en la práctica clínica y mejorar la vida de los pacientes. Pero antes se espera desarrollar recomendaciones detalladas para la implementación ética y efectiva de la IA en el diagnóstico de la ansiedad abordando aspectos éticos y técnicos proporcionando una guía valiosa para profesionales de la salud y reguladores.

En conjunto, estos resultados respaldarían la viabilidad y utilidad de la IA como ayuda diagnóstica de ansiedad, destacando su precisión, aceptación y capacidad para mejorar la atención de los pacientes, las recomendaciones éticas y técnicas ofrecen pautas para garantizar su implementación responsable y efectiva en la práctica clínica.

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

La ejecución se tiene planeada para un periodo total de 25 meses, dividido en seis fases y 24 actividades, con un costo calculado de 73.8 millones de pesos colombianos, correspondiente a equipos de cómputo de alto rendimiento, software especializado y acceso a base de datos clínicos, trabajo del autor y asesorías temáticas, además de los servicios, insumos de oficina y otros aspectos de infraestructura necesarios. Esta cuantía será asumida por el autor en un 24.9%, la institución de salud pública participante en un 13.0% y la Universidad de Manizales, con el restante 62.1%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., & Quesada-Varela, V. J. (2020) La inteligencia artificial y sus aplicaciones en la medicina I: introducción antecedente a la IA y robótica. *Atención Primaria*, 52(10), 778-784. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>
- Avila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., & Quesada-Varela, V. J. (2021) La inteligencia artificial y sus aplicaciones en la medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas. *Atención Primaria*, 53(1), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.014>
- Chieng Cueva, A. I., & Medina Aguirre, G. E. (2020). *Evaluación de trastornos mentales de ansiedad y depresión vía chatbot* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad de Lima]. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13253>
- Correa Uribe, S., Puerta Zapata, A., & Restrepo Gómez, B. (1996). *Módulo seis: Investigación evaluativa. Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas De Investigación Social*. ICFES. http://www.etpcba.com.ar/Documentos/Sitios/Evaluacion_Intitucional/6_INVEST_EVALUAT.pdf
- Cotlame Apale, E. J., Alor Hernández, G., Salas Zárate, R., Abud Figueroa, M. A., & Juárez Martínez, U. (8-9 de noviembre de 2022). *Análisis comparativo de APIs para la identificación de signos de ansiedad* [ponencia]. Congreso estudiantil de inteligencia artificial aplicada a la ingeniería y tecnología, Culiacán, México. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/intar/ceiaait/wp-content/uploads/sites/14/2023/02/Int-Art-97-104.pdf>
- Rosario Rodríguez, A. (2022). *Diseño de un sistema experto para examinar síntomas de depresión o ansiedad* [Artículo de maestría, Polytechnic University of Puerto Rico]. <https://prcrepository.org/xmlui/handle/20.500.12475/1857>.
- Vilcacuri Huamani, E., & Rodríguez Solis, L. L. (2020). Diagnóstico de la ansiedad utilizando sistemas expertos con el test psicológico "Inventario de ansiedad de Beck". *Nereis, Revista Iberoamericana Interdisciplinar de Métodos, Modelización y Simulación*, 12, 195-210. http://dx.doi.org/10.46583/nereis_2020.12.611

SECCIÓN 2.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EJECUCIÓN

PRÁCTICA INVESTIGATIVA III

En la asignatura Práctica Investigativa III, orientada por el profesor Omar Antonio Vega, los estudiantes se dedican a ejecutar su propuesta de investigación planteada en la asignatura precedente.

Acompaña a dicha ejecución, la preparación de informes de avance, así como el final, un artículo, asociado al desarrollo del proyecto, postulado a una revista clasificada en categoría C por Publindex o, en su defecto, una ponencia a un evento académico reconocido de índole internacional.

Es de anotar que ninguno de los proyectos ha culminado, por lo que los estudiantes solo podrán hacer alusión a los avances de su ejecución.

Cada equipo de trabajo autor presenta, utilizando una infografía como técnica de representación de conocimiento, la información relacionada con su proyecto de investigación, considerando los componentes estipulados por la Facultad para la presentación de informes finales de trabajos de grado.

A continuación, se encuentran los resúmenes ejecutivos (entre 1200 y 1500 palabras) con los siguientes componentes:

- Título del proyecto de investigación
- Autor(es): Nombre completo, con su información de asignatura, programa, universidad y correo electrónico institucional como nota al pie.
- Asesor temático: Nombre completo, con su información académica y laboral actuales y correo electrónico institucional como nota al pie.
- Área problemática (100-150 palabras): Resumen de la descripción, delimitación y formulación del problema del proyecto.
- Objetivos (50-100 palabras): Resumen de los objetivos generales y específicos.
- Marco teórico (250-300 palabras): Resumen del marco teórico (conceptual, legal y referencial) correspondiente al proyecto.
- Metodología (350-400 palabras): Especificación de la información sobre los aspectos metodológicos, especialmente el tipo de investigación y el procedimiento ejecutado.
- Resultados (350-400 palabras): Resumen de los resultados obtenidos hasta el momento en la ejecución del proyecto.
- Conclusiones y recomendaciones (100-150 palabras): Acorde con los resultados obtenidos hasta el momento.
- Referencias bibliográficas: Listado, en orden alfabético, de las fuentes citadas en el texto de este resumen ejecutivo, aplicando la metodología APA 7 ed.

01. ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE CULTURA VIAL EN LOS DIFERENTES ACTORES

JUAN MANUEL AGUDELO-CASTRILLÓN, SERGIO IVÁN QUINTERO-MARÍN & MANUELA ROBAYO-LÓPEZ¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)


UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2

Proyecto de Investigación en ejecución
Manizales, noviembre 17 de 2023


Introducción

El estudio se enfoca en analizar la relación entre la exposición de conductores a comportamientos irresponsables al volante y la incidencia de accidentes de tránsito en ciudades importantes de Colombia. Se examinan comportamientos como conducir bajo la influencia de drogas o alcohol, usar el teléfono móvil mientras se conduce, exceder los límites de velocidad y no respetar las señales de tráfico. El objetivo general es evaluar la relevancia de la educación vial como estrategia clave en la mitigación y prevención de estos comportamientos de riesgo en la conducción. Los objetivos específicos incluyen revisar la literatura científica existente, diseñar y aplicar una metodología de estudio, recopilar y analizar datos, evaluar la efectividad de las medidas de educación vial implementadas y proponer estrategias para promover la educación vial y fomentar comportamientos responsables en la conducción.




Metodología

Este proyecto de investigación analítica busca identificar las relaciones causales en accidentes de tráfico y desarrollar una estrategia de construcción de cultura vial a través de la educación. Se enfoca en aspectos sociales y de salud debido a su impacto público. El proyecto se divide en cuatro fases: revisión de literatura para comprender los factores que influyen en los siniestros viales; diseño de contenidos pedagógicos basados en la revisión; creación de estrategias educativas considerando los actores involucrados; y finalmente, la integración de resultados en una propuesta completa. Se espera que esta investigación y sus contenidos educativos contribuyan a concientizar sobre la cultura vial y reducir los accidentes de tráfico.



Resultados

Las encuestas abordaron diversas dimensiones de la seguridad vial y recopilaron datos de conductores, estudiantes de academias de conducción y peatones. En general, los conductores mostraron un alto cumplimiento de las normas de tráfico, incluyendo el respeto a las señales, el uso del cinturón de seguridad y el respeto en las intersecciones. Esto es prometedor para la seguridad vial. Los estudiantes de academias de conducción informaron haber completado satisfactoriamente su formación, lo que indica una alta satisfacción y preparación. Sin embargo, se detectó un comportamiento de riesgo en el uso de teléfonos móviles por parte de los conductores, destacando la necesidad de campañas de concienciación sobre la distracción al volante. En conjunto, estos hallazgos proporcionan una visión completa de los actores viales en la seguridad vial, sirviendo como base para futuras recomendaciones y estrategias de mejora.



Conclusiones

1. Los resultados de las encuestas indican que la mayoría de los conductores muestran un alto nivel de cumplimiento de las normas de tráfico y un compromiso positivo hacia la seguridad vial, lo que es fundamental para reducir accidentes y mejorar la seguridad en las vías públicas.
2. La efectividad de las academias de conducción en la preparación de conductores seguros y la importancia de contar con instructores capacitados subrayan la necesidad de continuar promoviendo la educación vial y la formación de conductores responsables, lo que contribuirá significativamente a un entorno de tráfico más seguro y a la protección de la vida de todos los actores viales.

Título: Estrategia de construcción de cultura vial en los diferentes actores
Institución: Universidad de Manizales
Grupo de Investigación: GIDIT
Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Autores: Juan Manuel AGUDELO-CASTRILLÓN, Sergio Iván QUINTERO-MARÍN & Manuela ROBAYO-LÓPEZ
Asesor:
Línea de Investigación: Territorios sostenibles e inteligentes
Asignatura: Práctica Investigativa III

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {jmagudelo87228, siquintero87863, mrobayo80536}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0002-0634-1514, 0000-0002-0990-110X, 0009-0008-2154-7925}>

ÁREA PROBLEMÁTICA

La falta de una adecuada cultura vial se convierte en factor fundamental para la accidentalidad y mortalidad de las vías del mundo. Tal anomalía se manifiesta en todos los actores (conductores, peatones y autoridades), con ejemplos como: - conducir bajo la influencia de drogas o alcohol, usar el teléfono móvil mientras se conduce, exceder los límites de velocidad, no respetar las señales de tráfico, no mantener la distancia adecuada con otros vehículos, mal estado tecnomecánico del vehículo, no dominio de emociones y actos de corrupción por parte de los conductores, - imprudencia, agresividad e irrespeto de las normas, por parte de los peatones, - insuficiente capacitación de conductores, cursos y documentos fraudulentos, y otras muestras de corrupción, por parte de las academias, - comportamiento indebido de las autoridades del ramo, además de insuficiente señalización y daños en las vías.

OBJETIVOS

El objetivo principal de la investigación consiste en proponer una estrategia de construcción de cultura vial, dirigida a los diferentes actores involucrados, a partir de un proceso educativo integral, de este objetivo se plantean cuatro objetivos específicos: realizar la revisión documental e identificar los comportamientos de los actores, diseñar los contenidos para la propuesta, diseñar el componente educativo de la propuesta e integrar los procesos y contenidos en la propuesta de construcción de cultura vial.

MARCO TEÓRICO

Se parte de que cultura vial es “el comportamiento de la persona, de acuerdo con principios morales y éticos que le permiten desarrollarse en ese espacio con las demás personas que transitan, ya sea en condición de peatones, conductores(as) o acompañantes” (Fernández, citado por Ureña, 2022, p.7).

Al igual que con los conductores, sucede que la ciudad en aquellos puntos ubicados como los de mayor nivel de accidentalidad genera diversidad de emociones en los transeúntes. Aunque estas no son exactamente las mismas ni suceden con la misma intensidad entre conductores y peatones, de modo general, se encuentra que los peatones vivencian emociones con mayor intensidad y los conductores experimentan mayor diversidad. (Escandón y Valbuena, 2022, p.37)

En lo normativo, según Gil y Reyes (2022), Colombia cuenta con un listado de normatividad de seguridad vial y tránsito, plan estratégico de seguridad vial, legislación para motos, vehículos, conductores, peatones, motociclistas y ciclistas.

Respecto a los antecedentes relacionados con procesos educativos hacia la cultura vial, se tienen de diversa índole:

- Campeón (2023) determina la incidencia de una secuencia didáctica en educación vial y cultura ciudadana, para el fortalecimiento de la inteligencia vial y la cultura ciudadana en estudiantes de grado 11.
- Bejarano (2023) pretende la apropiación de nociones fundamentales acerca de seguridad vial a partir de estrategias lúdicas, en estudiantes entre 6 y 12 años, de las instituciones educativas de Tunja.
- La Agencia Nacional de Seguridad Vial (2023) ofrece un espacio (Escuela Virtual de Seguridad Vial) con recursos educativos para los diversos actores viales.

- Sasagian (2023) encuentra que las políticas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el nivel secundario, no contemplan a la Educación Vial como materia curricular, a pesar de las leyes que la declaran obligatoria, y hace una revisión para considerarla como contenido transversal.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación analítica y propositiva. Es analítica, porque “procede de forma sistemática al estudiarse un fenómeno y conduce a la relación causa-efecto de las variables (grado de dependencia) ante una teoría que la soporta como punto de partida” (Bavareco, citada por Berrueta et al., 2012, p.39), y propositiva pues, según Nava, citado por Lozano (2008, p. 69), “constituye un proceso de investigación donde la hipótesis es sustituida por una propuesta de solución al problema planteado”, en este caso, una estrategia de construcción de cultura vial, dirigida a los diferentes actores involucrados, a partir de un proceso educativo integral. Cuenta con el apoyo del Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones, GIDIT, de la Universidad de Manizales, en su línea en Territorios inteligentes y sostenibles.

El proyecto se lleva a cabo en cuatro fases, a saber:

- Fase 1. Recopilación de información científica y técnica sobre la relación cultura vial y educación. Se desarrolla con las actividades: - recopilar información sobre accidentalidad y educación vial, - analizar la información para identificar los roles de los actores, - identificar herramientas y técnicas de educación vial en instituciones educativas.
- Fase 2. Diseño de los contenidos para la propuesta, con criterios de usabilidad, comprensión y sencillez, orientados a los diferentes actores viales.
- Fase 3. Diseño de la estrategia pedagógica, considerando la diversidad de los actores viales, en busca de un proceso integral y significativo.
- Fase 4. Integración de los procesos y contenidos en la propuesta de construcción de cultura vial.

Hasta el momento se ha adelantado parcialmente la primera fase, especialmente en la recolección de información para identificar los comportamientos de conductores, peatones e instructores de academias de conducción, como base primaria.

RESULTADOS

Las encuestas abordaron diversas dimensiones de la seguridad vial y recopilaron datos de diferentes grupos de actores viales, incluyendo conductores, estudiantes de academias de conducción y peatones. Ofrecen una comprensión detallada de los comportamientos y actitudes de estos grupos en el contexto de la seguridad vial:

- En el caso de los conductores, se observó un alto nivel de cumplimiento de las normas de tráfico. La mayoría de ellos reportaron su respeto por las señales de tráfico, utilizan el cinturón de seguridad, ceden el paso en las intersecciones y mantienen una distancia segura con otros vehículos en la vía. Estos resultados son alentadores, ya que indican un compromiso positivo hacia la seguridad vial por parte de los conductores, lo que es fundamental para reducir accidentes y mejorar la seguridad en las vías públicas.
- En cuanto a los estudiantes de academias de conducción, la encuesta reveló que la gran mayoría de los participantes habían completado satisfactoriamente el curso de conducción. Esto sugiere un alto nivel de satisfacción y éxito en la formación recibida, así como una sensación de preparación para enfrentar situaciones de conducción en la vía pública y rendir en los exámenes de manejo.

- Por otro lado, la encuesta dirigida a peatones y conductores reveló un cumplimiento generalizado de las normas de tráfico por parte de ambos grupos. Se destacó la utilización frecuente de puentes peatonales, lo que contribuye a la seguridad vial. Sin embargo, se observó un comportamiento de riesgo en el uso de teléfonos móviles por parte de los conductores, ya que la mayoría admitió usar su teléfono mientras conducen *a veces o casi siempre*. Este hallazgo subraya la necesidad de campañas de concienciación sobre los peligros de la distracción al volante.

En conjunto, estos resultados proporcionan una visión integral de los comportamientos, actitudes y aptitudes de los actores viales en nuestro entorno. Estos datos servirán como base sólida para futuras recomendaciones y estrategias de mejora en el ámbito de la seguridad vial.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados de las encuestas indican que la mayoría de los conductores muestran un alto nivel de cumplimiento de las normas de tráfico y un compromiso positivo hacia la seguridad vial, lo que es fundamental para reducir accidentes y mejorar la seguridad en las vías públicas.




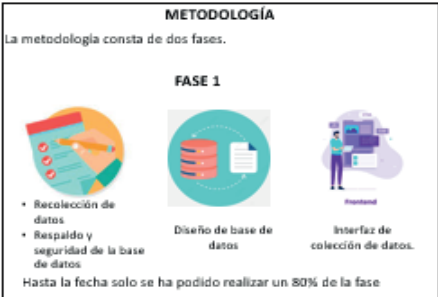

- La efectividad de las academias de conducción en la preparación de conductores seguros y la importancia de contar con instructores capacitados subrayan la necesidad de continuar promoviendo la educación vial y la formación de conductores responsables, lo que contribuirá significativamente a un entorno de tráfico más seguro y a la protección de la vida de todos los actores viales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Seguridad Vial (2023). *Escuela Virtual de Seguridad Vial*. <https://www.ansv.gov.co/es/escuela>
- Bejarano Quintero, G. (2023). *La lúdica como estrategia pedagógica para la enseñanza de la seguridad vial escolar en la ciudad de Tunja, Boyacá* [Trabajo de grado de maestría, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/6333>
- Berrueta, A., Bottaro, G., Montiel, D., & Soto, M. (2012). *Análisis del dibujo proyectivo de los niños y las niñas de 5 años de edad del Centro de Educación Inicial Privado "Azul", municipio Maracaibo, estado Zulia* [Trabajo especial de grado, Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0095183/cap03.pdf>
- Campeón Díaz, E. (2023). *La secuencia didáctica en educación vial y cultura ciudadana como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la inteligencia vial de los estudiantes del grado undécimo dos de la Institución Educativa Corazón del Valle en el año 2022* [Trabajo de grado de pregrado, Unidad Central del Valle del Cauca]. <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3722>
- Escandón Suárez, P. A., & Valbuena, W. S. (2021). Senti-pensando la ciudad. Conocimientos y emociones relacionados con la accidentalidad peatonal: Formulación de un problema de diseño urbano. *Revista de Arquitectura*, 24(1), 33-43. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4038>
- Gil Garzón, S. V., & Reyes Zuluaga, L. F. (2022). Estrategias educativas para disminuir los índices de accidentalidad laboral en el tráfico en Colombia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional* 12(1), e-7087, 79-85. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2022.7887>
- Lozano C., A. L. (2008). *Estructura del Reglamento de Registro Mercantil venezolano* [Trabajo de grado de maestría, Universidad Rafael Beloso Chacín]. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0083537/cap03.pdf>
- Sasagian, Y. (2023). *Estrategias didácticas orientadas a alumnos de escuelas secundarias de Capital Federal sobre Educación Vial* [Trabajo de tesis, Universidad Abierta Interamericana]. <https://repositorio.uai.edu.ar/items/7900315b-ff12-46e5-81eb-1c17c2259c3a>
- Ureña Ureña, Ó. E. (2022). Transitar por la ciudad de Los Santos. Uso del videojuego Grand Theft Auto V (Rockstar Games, 2013) como posible recurso didáctico para la enseñanza de la seguridad vial en el contexto costarricense. *Revista Perspectivas*, (25),1-13. <http://dx.doi.org/10.15359/rp.25.6>

02. APLICACIÓN MÓVIL PARA PREVENIR TRASTORNOS DE ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y ESTRÉS EN EMPLEADOS

JUAN CAMILO AGUDELO-FLÓREZ, ANDIS ANDRÉS CÁRDENAS-GUERRERO & JENNIFER VÁSQUEZ-MUÑOZ¹
 JUAN CARLOS CASTRO-NAVARRO² (ASESOR TEMÁTICO)

 COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2 Universidad de Manizales Facultad de Ciencias e Ingeniería		Proyecto de Investigación en ejecución Manizales, noviembre 17 de 2023	
INTRODUCCIÓN  <p>Uso de generalizado de aplicaciones móviles</p> <p>La carga y entorno laboral puede generar efectos negativos en la salud mental de los colaboradores</p> <p>Desarrollo de app móvil para prevenir enfermedades mentales</p> <p>Teniendo problemas en su entorno laboral, social y familiar</p>		RESULTADOS MockUp de la Aplicación  <p>Interfaz de Inicio</p> <p>Interfaz de resultados</p> <p>Interfaz de preguntas</p>	
METODOLOGÍA La metodología consta de dos fases. FASE 1  <ul style="list-style-type: none"> Recolección de datos Respaldo y seguridad de la base de datos Diseño de base de datos Interfaz de colección de datos. <p>Hasta la fecha solo se ha podido realizar un 80% de la fase</p> FASE 2 <ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de requerimientos Análisis de requisitos. Definición de tecnologías. Desarrollo y testing de aplicación. 		Resultados encuesta de diagnóstico 	
BIBLIOGRAFÍA Bort Mora, N. (2020). Evidencia de aceptabilidad y eficiencia preliminar en intervenciones psicológicas para psicosis vía app: una revisión sistemática. <i>Ciencias Torres</i> , K. M., Flores Espinoza, C., Reyes Ortiz, D. P., Espinoza Grijalva, A. E. T., & Fajardo Palomino, L. A. J. (2022). Proyecto D Mente-App. <i>Constitución Política de Colombia [Constit. Art. 49, 736]</i> [2019 de 1991 [Colombia]]. Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. 23 de diciembre de 1993. D.O. No. 43148 Ley 1616 de 2013. Por medio de la cual se expide la ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones. D.O. No. 48680 Organización Mundial de la Salud (8 de junio de 2022). <i>Trastornos mentales</i> . Reyes Herazo, J. E., Zúñiga De Hoyos, A. A., Barreto, K., Polo Pulgar, M. S., Arroyo Pedraza, R. A., & Diaz Salas, A. D. (2023). Desarrollo de una App Web que permita agilizar el Proceso de las Consultas Psicológicas en la Corporación Universitaria Antonio José de Suárez. Soto-Pérez, F., & Franco-Martín, M. Á. (2018). Atención psicológica y Tecnologías: oportunidades y conflictos. <i>Revista Iberoamericana de Psicología</i> , 11(3), 109-120.		CONCLUSIONES Con los resultados de las encuestas se pudo evidenciar que las empresas no llevan un seguimiento exacto de la salud mental de sus colaboradores, tampoco suelen implementar actividades con el fin de prevenir enfermedades mentales, las cuales pueden afectar la producción de la compañía de forma directa o indirecta. En el momento de realizar las encuestas enfocadas en empleados o en general es importante que se amena, que no tome mucho tiempo por responder y que las preguntas sean concisas con el fin de que los encuestados respondan a conciencia cada pregunta y lleguen hasta el final del proceso. Como principal conclusión de acuerdo a los resultados obtenidos, se ve la gran necesidad de implementar esta herramienta en el campo laboral para así tanto el colaborador como el empleador tengan un seguimiento apropiado del estado de salud a nivel mental.	
Título: Aplicación móvil para prevenir trastornos de ansiedad, depresión y estrés en empleados. Institución: Universidad de Manizales. Grupo de Investigación: GIDIT. Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones		Autores: Juan Camilo AGUDELO-FLÓREZ; Andis Andrés CÁRDENAS-GUERRERO & Jennifer VÁSQUEZ-MUÑOZ Asesor: Juan Carlos CASTRO-NAVARRO Línea de Investigación: Salud Digital Asignatura: Práctica Investigativa III	

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {jcagudelo85360, aacardenas83226, jvasquez85026}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-5125-353X>, [0000-0001-8789-0533](https://orcid.org/0000-0001-8789-0533), [0000-0001-5627-0358](https://orcid.org/0000-0001-5627-0358)

² Médico psiquiatra. Clínica Psiquiátrica San Juan de Dios; Profesor, Universidad de Caldas (Manizales, Colombia). juan.castro@ucaldas.edu.co. <http://orcid.org/0000-0002-2719-4904>

ÁREA PROBLEMÁTICA

Las tecnologías dedicadas a la detección y prevención de los trastornos mentales son muy escasas, sobre todo implementadas en el área empresarial, en las grandes compañías no es muy común ver que se preocupen por la salud mental de cada uno de sus empleados, en especial en las cuales la rotación de personas es muy amplia como en los contact center. Uno de los principales obstáculos al implementar una aplicación móvil para este tipo de situaciones, podría ser el poco uso e inclusive el no uso de ella, el no contar con un dispositivo compatible o no tener conexión a internet. Las empresas no suelen tener en cuenta que al no detectar de manera temprana alguna anomalía en la salud mental puede llevar a futuras incapacidades o incluso renunciaciones masivas por parte de los empleados más afectados lo cual conlleva a costos extra.

OBJETIVOS

El proyecto pretende desarrollar una aplicación móvil para prevenir trastornos de ansiedad, depresión y estrés en empleados de empresas manizaleñas, mediante:

- Analizar los distintos problemas y necesidades de los empleados de Manizales,
- Diseñar un *mockup* de las interfaces gráficas de la aplicación y sus funciones,
- Diseñar un diagrama entidad-relación para previsualizar los datos a almacenar,
- Desarrollar la base de datos con la información recopilada,
- Determinar los requisitos para el funcionamiento de la aplicación móvil,
- Analizar el funcionamiento y comportamiento de los datos obtenidos,
- Explicar la aplicación mediante un *mockup*.

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual se basa en el tema trastorno mental (priorizando en los de ansiedad, depresión y estrés), entendido como:

Se caracteriza por una alteración clínicamente significativa de la cognición, la regulación de las emociones o el comportamiento de un individuo. (...) También se denominan problemas de salud mental, aunque este último término es más amplio y abarca los trastornos mentales, las discapacidades psicosociales y (otros) estados mentales asociados a una angustia considerable, discapacidad funcional o riesgo de conducta autolesiva. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022)

En lo legal, la Constitución Política de 1991 establece, en su artículo 49, el derecho fundamental a la salud, la Ley 100 de 1993 crea el Sistema de Seguridad Social Integral y la Ley 1616 de 2013 establece la política de salud mental en el país.

En el marco referencial, se traen algunos casos:

- Soto y Franco (2018) presentan algunos recursos tecnológicos, con su clasificación, disponibles para la actividad psicológica, con sus ventajas y riesgos.
- Cifuentes et al. (2022) desarrollan *D´Mente*, que ofrece a jóvenes, entre 18 y 28 años, un espacio semanal, entre 45 y 60 minutos, para hablar con psicólogos, mediante una aplicación, además de actividades que ayudan a distraer la mente.
- Bort (2020) revisa 18 artículos que aportan información sobre 12 intervenciones vía app, los cuales informan sobre resultados de aceptabilidad y 10 de ellos también sobre eficacia preliminar, permitiendo concluir una alta aceptabilidad y beneficio potencia, ya que la mayoría fomentan la autonomía e introspección sobre sus experiencias.
- Reyes et al. (2021) muestran, ante la pandemia por Covid-19, un plan integral para el fomento de la salud y bienestar psicológico mediante herramientas TIC (*App web, plataforma Moodle, plataformas de streaming*), que empezó a generar un impacto positivo en la comunidad de la institución educativa.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación analítica, descriptiva y experimental, en que se incluirán aspectos de las disciplinas Desarrollo de Software, Psicología y Psiquiatría, avalado por el GIDIT en su línea salud digital.

Hasta el momento se han adelantado la primera gran fase planeada, mientras la segunda fue iniciada:

- La fase 1 se llevó a cabo utilizando un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Se realizó una encuesta a empleados de diferentes empresas en la ciudad de Manizales, incluyendo variados sectores laborales y rangos jerárquicos, con el objetivo de obtener una representación amplia de los distintos problemas y necesidades que enfrentan los empleados en el contexto laboral. Se utilizó un test en línea, por medio de la herramienta formularios de Microsoft, utilizando un guion de preguntas previamente elaborada. Además, se aplicaron cuestionarios estandarizados, como la escala de estrés, ansiedad y depresión. También se realizó el diagrama relacional de la base de datos, y los mockups de la interfaz gráfica de la aplicación para la recolección de los datos.

- La fase 2 implica el desarrollo de una aplicación móvil que permita a los empleados registrar su estado mental y emocional en tiempo real. La aplicación móvil se desarrollará utilizando tecnologías móviles como Android o iOS, y se centrará en la recopilación de datos sobre el estado mental y emocional de los empleados en el contexto laboral. La aplicación móvil se desarrollará en colaboración con expertos en el campo de la psicología y la psiquiatría, para asegurar la validez y fiabilidad de los datos recopilados. Además, se desarrollará una base de datos para almacenar la información recopilada y se establecerá un proceso de carga de datos para garantizar la integridad y consistencia de los mismos.

RESULTADOS

Durante el presente semestre académico, se obtuvieron diversos resultados en cada actividad de las fases y actividades implementadas en la investigación, de las cuales se realizó el análisis correspondiente a cada respuesta y, con ellas, se mapeó lo que debe ser implementado en la herramienta para evaluar el estado mental de cada colaborador.

Se procedió a realizar en la fase número 1 que corresponde a la recolección e identificación de datos, una encuesta por medio de Form de Microsoft, con el fin de validar si las empresas realizan el correcto proceso de implementación de la salud mental en su sistema de salud y seguridad en el trabajo, se encontró que un 80% de los encuestados destacando que este proceso fue realizado a personas de diferente rango de edad, no saben respecto a este tema y en el trabajo no han llegado a realizar estrategias ni programas de detección y prevención de trastornos mentales. Por lo cual, se indagó en la información encontrada donde se concluyó que esta desinformación presentada sucede en todos los ámbitos laborales. Con la información obtenida se realizó el diseño de la base de datos, se ideó como desarrollar la interfaz de captura de datos y se revisó como implementar el respaldo en la seguridad de estos datos.

En la fase número 2, se continuó con el desarrollo de las actividades que corresponden al análisis de requisitos requeridos para la plataforma, en la cual se diseñaron los mockups de cómo se verá la aplicación gráficamente, también se procedió a realizar una encuesta más a fondo implementando el análisis de los trastornos de ansiedad, estrés y depresión, donde se pudo recopilar diferentes resultados de acuerdo a la edad, el cargo laboral y las respuestas brindadas permitieron hacer un estudio exhaustivo del estado mental de cada individuo, teniendo como resultado principal que esta herramienta es necesaria implementarla para que tanto el empleado como el empleador tengan conocimiento, un seguimiento adecuado y sepan qué hacer a la hora de evidenciar que su bienestar emocional en el día a día durante su jornada laboral va presentando afectaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con los resultados de las encuestas se pudo evidenciar que las empresas no llevan un seguimiento exacto de la salud mental de sus colaboradores, tampoco suelen implementar actividades con el fin de prevenir enfermedades mentales, las cuales pueden afectar la producción de la compañía de forma directa o indirecta.
- En el momento de realizar las encuestas enfocadas en empleados o en general es importante que se amena, que no tome mucho tiempo por responder y que las preguntas sean concisas con el fin de que los encuestados respondan a conciencia cada pregunta y lleguen hasta el final del proceso.
- Como principal conclusión, se ve la gran necesidad de implementar esta herramienta en el campo laboral para así tanto el colaborador como el empleador tengan un seguimiento apropiado del estado de salud a nivel mental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bort Mora, N. (2020). *Evidencia de aceptabilidad y eficiencia preliminar en intervenciones psicológicas para psicosis vía app: una revisión sistemática* [Trabajo fin de máster, Universitat Jaume I]. <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/193590>
- Cifuentes Torres, K. M., Flores Espinoza, C., Reyes Ortiz, D. P., Espinoza Grijalva, A. E. T., & Fajardo Palomino, L. A. J. (2022). *Proyecto D´Mente App* [Trabajo de investigación de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/659380?show=full>
- Constitución Política de Colombia [Const]. *Art. 49. 7 de julio de 1991 (Colombia)*.
- Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. 23 de diciembre de 1993. D.O. No. 41148
- Ley 1616 de 2013. Por medio de la cual se expide la ley de Salud Mental y se dictan otras disposiciones. D.O. No. 48680
- Organización Mundial de la Salud (8 de junio de 2022). *Trastornos mentales*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders#:~:text=Un%20trastorno%20mental%20se%20caracteriza,tipos%20diferentes%20de%20trastornos%20mentales>
- Reyes Herazo, J. E., Zúñiga De Hoyos, A. A., Barreto, K., Polo Pulgar, M. S., Arroyo Pedroza, R. A., & Díaz Salas, A. D. (2023). Desarrollo de una App Web que permita agilizar el Proceso de las Consultas Psicológicas en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. En: M. M. Gómez Herrera, H. E. Urzola Berrío & K. P. Barreto Rodríguez (Comp.). *Experiencias Exitosas de Práctica y Extensión: en el Marco del Covid-19* (pp.434-478). Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. <https://www.uaajs.edu.co/sites/default/files/Libro%20Proyecci%C3%B3n%20Social%202020-2021.pdf#page=434>
- Soto-Pérez, F., & Franco-Martín, M. Á. (2018). Atención psicológica y Tecnologías: oportunidades y conflictos. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3), 109-120.

03. IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN LAS PYMES

JUAN DIEGO AGUDELO-GIRALDO, MARIO FERNANDO GONZÁLEZ-ALZATE, LUIS FELIPE MURILLO-TORRES & ALEXANDRA PIEDRAHITA-GONZÁLEZ¹
 JULIO CÉSAR GÓMEZ-CASTAÑO² (ASESOR TEMÁTICO)

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
en COLOMBIA

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería

Proyecto de investigación en ejecución
Manizales, noviembre 17 de 2023

INTRODUCCIÓN

La norma ISO 27001 indica que la información de las PYMES debe consistir en preservar su confidencialidad, integridad y disponibilidad al igual que los sistemas involucrados en donde almacenan su información, muchas de estas empresas se ven vulneradas por no implementar en su empresa procesos como manejar los riesgos de continuidad del servicio, riesgos de seguridad de la información y plan en continuidad del servicio

Aunque la seguridad de la información de los sistemas no es absoluta, se pretende generar conciencia sobre la seguridad de la información en las PYMES mediante la implementación de medidas y prácticas adecuadas seleccionado un conjunto de herramientas y tecnologías de seguridad para ser implementadas en todas las áreas de trabajo, al igual se deben establecer procedimientos para el manejo de información, realizar evaluación de riesgo y capacitando el personal

RESULTADOS

Se ha alcanzado, hasta el momento, identificar mediante una encuesta que el 70% de los encuestados no cuentan con un conocimiento en seguridad de la información y esta responsabilidad se la dejan al área de tecnología, desconociendo definiciones importantes de seguridad como: activo, amenaza, control, información riesgo, seguridad, vulnerabilidad, entre otros.

¿Dónde está el propósito de la "VPN" en la seguridad de la información? 28 respuestas

¿Cuales el uso de algún software o herramientas de seguridad de la información (como lo es antivirus, Firewall, VPN)? 28 respuestas

Resta la fase para interpretar y elaborar las recomendaciones para las pequeñas empresas, al contrario de las grandes organizaciones, carecen de recursos humanos, técnicos y económicos para afrontar el mantenimiento de la seguridad en sus sistemas de información, por lo tanto, necesitan una herramienta sencilla y de bajo costo que dé respuesta a los riesgos existentes. La adopción de un SGGI es una alternativa adecuada para que la empresa establezca una serie de medidas para ordenar, sintetizar y simplificar de manera continua el esfuerzo que ya se hace -o que ya se debería hacer- en seguridad de la información.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación analítica ya que analiza y comprende el problema o fenómeno de la seguridad de la información mediante el uso de técnicas y herramientas de un análisis cuantitativo ya que, puede ser evaluada y medida a través de diferentes estadísticas y datos numéricos, tomando en cuenta los diferentes tipos de herramientas y técnicas que permitan evaluar el riesgo, como lo son las pruebas de penetración y modelos de amenazas, generando datos cuantitativos que permiten comprender mejor el riesgo y tomar decisiones sobre los activos de la información.

En él se incluirán aspectos de las disciplinas sobre la seguridad, la información, prevención, riesgos, monitoreo y actualización de datos, de los cuales son indispensables para la debida protección de los datos en las pymes, siguiendo así la normativa ISO 27001 y las normas de marco de ciberseguridad.

El proyecto se realiza en tres fases:

FASE Y ACTIVIDADES A REALIZAR
Fase 1.
Actividad 1. Definición del problema.
Actividad 2. Revisión bibliográfica.
Actividad 3. Establecimiento de objetivos.
Actividad 4. Diseño de la metodología.
Fase 2.
Actividad 1. Diseño de la encuesta.
Actividad 2. Recopilación de información secundaria.
Actividad 3. Identificar los activos críticos de información.
Fase 3.
Actividad 1. Recopilación de datos.
Actividad 2. Análisis de datos.
Actividad 3. Interpretación de resultados.
Actividad 4. Elaboración de recomendaciones.

CONCLUSIONES

La Seguridad absoluta es imposible, no existe un sistema 100% seguro. A pesar de las medidas tomadas, siempre habrá un elemento de riesgo presente. Esto subraya la necesidad de reconocer las limitaciones y adoptar un enfoque realista hacia la seguridad de la información en las pequeñas empresas.

La implementación efectiva de medidas de seguridad de la información requiere un enfoque sistemático y documentado. Esto significa que las pequeñas empresas deben seguir un proceso estructurado y bien definido para gestionar la seguridad de la información. La documentación adecuada y la comprensión de este proceso son esenciales para abordar los desafíos de seguridad de manera efectiva.

La referencia a la norma ISO 27001 muestra la importancia de utilizar estándares reconocidos y enfoques metodológicos para gestionar la seguridad de la información. Estos marcos proporcionan pautas detalladas sobre cómo gestionar riesgos y mejorar la seguridad de los activos de información, ofreciendo a las pequeñas empresas una base sólida para desarrollar sus estrategias de seguridad.

Título: Importancia de la seguridad de la Información en las Pymes

Institución: Universidad de Manizales

Grupo de Investigación: CIDIT

Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Autores: Juan Diego AGUDELO-GIRALDO, Mario Fernando GONZÁLEZ-ALZATE, Luis Felipe MURILLO-TORRES & Alejandra PIEDRAHITA-GONZÁLEZ

Aesor: Julio César GÓMEZ-CASTAÑO

Línea de Investigación: Seguridad de la Información

Asignatura: Práctica Investigativa III

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {jdagudelo87955, mfgonzalez87897, lfmurillo88051, apiedrahita76979}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0003-4502-6610, 0009-0007-2683-4176, 0000-0002-1626-3134, 0000-0003-3145-434X}>

² Ingeniero de Sistemas, Especialista en Redes y Telecomunicaciones, Magíster en Seguridad de la información. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). jgomez@umanizales.edu.co

ÁREA PROBLEMÁTICA

La seguridad de la información en las pequeñas y medianas empresas (Pymes), es uno de los factores más problemáticos con la limitación de recursos y conocimientos especializados. Muchas Pymes, aseguran Sánchez et al. (2021), no cuentan con presupuestos adecuados para invertir en tecnologías y capacitación en ciberseguridad, lo que las vuelve vulnerables a amenazas cibernéticas cada vez más sofisticadas. La conciencia sobre la importancia de la seguridad de la información suele ser baja en este sector, lo que se traduce en prácticas deficientes en la gestión de datos sensibles y en la protección contra ataques. Esta falta de preparación y recursos puede tener graves consecuencias, como pérdida de datos, interrupción de operaciones comerciales y daños a la reputación.

OBJETIVOS

El objetivo es generar conciencia en las pymes sobre la importancia de la seguridad de la información aplicando las mejores prácticas de seguridad informática seleccionando herramientas y tecnologías adecuadas para implementar en las empresas, a partir de evaluaciones de riesgos de seguridad para identificar amenazas y vulnerabilidades abarcando la seguridad en sus diferentes áreas de trabajo.

MARCO TEÓRICO

El componente conceptual se basa en la seguridad de la información, una línea estratégica en las empresas, entendida como:

La disciplina que se encarga de garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Se refiere a la protección de los activos de información imprescindibles para el éxito de cualquier organización. Es la encargada de regular y establecer las normas a seguir para la protección de la información. Tiene el propósito de proteger la información registrada, independiente del lugar donde se localice: impresa en papel, en los discos duros de las computadoras o incluso en la memoria de las personas. (Roche, 2023, p.8)

Entre la normatividad existente, resalta la Norma ISO 27001, que "ayudará a las organizaciones de todo tipo para mejorar la gestión de sus riesgos de seguridad de la información" (Organización Internacional de Normalización [ISO], s.f.).

Existen varios antecedentes, como:

- Zuña et al. (2019, p.492) ofrecen, a las pymes de la ciudad ecuatoriana de Milagro, una nueva perspectiva de detección de phishing o malware, mediante "la aplicación de un plan de medidas preventivas como un instrumento práctico para el desarrollo del comercio donde la ciberseguridad es un elemento preponderante en las empresas".
- Gaitán (2019) concluye que la seguridad en los móviles personales y/o los de las Pymes, sin duda, requiere una mayor concientización de los usuarios en cuanto a medidas preventivas y acciones tendientes hacia la seguridad de la información, a lo que se suma la arquitectura de seguridad corporativa para Pymes, en procura de evitar que un intruso (humano o computarizado) entre a la red de la empresa y si lo lograra, evitar que tome control de sus sistemas y/o extraiga la información.
- Sánchez et al. (2021) proponen una herramienta para medir y priorizar vulnerabilidades de riesgo cibernético en pymes.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación analítica, ya que, de acuerdo con Hurtado, citado por Rosario (2013), "consiste en el análisis de las definiciones relacionadas con un tema, para estudiar sus elementos en forma exhaustiva y poderlo comprender con mayor profundidad", implicando, como resultado, un juicio, una interpretación o una crítica.

Su procedimiento conlleva varios momentos: En primer lugar, se inicia con un diagnóstico, que implica la identificación de los activos críticos de información de la empresa, como datos de clientes, propiedad intelectual y registros financieros, y la evaluación de los riesgos específicos a los que están expuestos. A partir de este diagnóstico, se establecen objetivos que estén basados con los valores y la misión de la empresa, tales como la reducción del riesgo de pérdida de datos, el cumplimiento de regulaciones de privacidad de datos y el fortalecimiento de la conciencia de seguridad entre los empleados.

Una vez definidos los objetivos, se procede a la evaluación y selección de soluciones tecnológicas adecuadas para la empresa, lo que puede incluir la implementación de herramientas de seguridad como *firewalls*, sistemas de detección de intrusiones, antivirus y software de cifrado. Siguiendo con la implementación de políticas y procedimientos de seguridad de la información, que establecen las prácticas y normas que deben seguirse en la empresa para proteger la informaciónn como lo pueden ser contraseñas seguras, políticas de uso aceptable. Además, se da una concientización y capacitación para el personal de la pyme, con el objetivo de asegurar que todos los empleados comprendan la importancia de la seguridad de la información y estén preparados para reconocer y responder a posibles amenazas.

También, se tiene prevista la implementación de una encuesta sobre seguridad de la información en las Pymes, que permitirá recopilar datos relevantes para comprender las necesidades y desafíos específicos que enfrentan estas empresas, la que se llevará a cabo próximamente, para agregar una perspectiva adicional sobre la percepción y preparación de las Pymes en lo que respecta a la seguridad de la información.

Por último, la seguridad de la información en las Pymes es un aspecto esencial que no puede pasarse por alto en el entorno empresarial actual. La metodología presentada proporciona un marco para abordar los desafíos de seguridad, desde la identificación de activos críticos y riesgos hasta la implementación de soluciones tecnológicas, políticas y procedimientos de seguridad.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos hasta el momento, corresponden a una encuesta realizada, en la que el 70 % de encuestados no desconoce herramientas y conceptos sobre seguridad de la información. Cada pyme, de acuerdo con las amenazas y accesos no autorizados, aseguran que la información y los datos valiosos solo estén disponibles para aquellos usuarios que tiene permiso para acceder a la misma y esto impedirá la divulgación no autorizada de los datos. Es importante realizar varios respaldos o copias de seguridad para una recuperación temprana de los datos valiosos de cada pyme, además de destinar un buen presupuesto y recursos para la debida aplicación de la seguridad de la información ya que es fundamental para garantizar la efectividad requerida y la protección de los datos.

No puede olvidarse, ni por un momento, que la seguridad de la información se debe garantizar la confidencialidad de los datos para que solo sea accesible el personal autorizado, la integridad de los datos se debe garantizar que no sean modificados de manera no autorizada y la disponibilidad se asegura que la información esté disponible y accesible cuando sea necesaria o evitando interrupciones no planeadas y ha traído consigo la capacitación y concientización del personal sobre la seguridad de la información y la protección de los datos valiosos, mejorar la conciencia sobre la seguridad y protección de los datos, adicional la implementación de políticas y procedimientos de seguridad para los datos valiosos y la selección de la herramienta adecuada y las tecnologías de seguridad que serán útiles para cada pyme, esto entonces traerá una reducción de incidentes por seguridad o ataques cibernéticos

Por otro lado, ayudará la protección de la reputación de cada pyme recordando que se aplicará las normas ISO para el cumplimiento normativo de privacidad y seguridad de los datos, con esto se verá la efectividad de las políticas de seguridad y los procedimientos realizados correcta y eventualmente, se realizaran evaluaciones para mitigar cualquier tipo de riesgo o ataque para mejorar la postura de seguridad de la información en general.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La seguridad de la información es esencial para garantizar la protección de los datos y la infraestructura de pequeñas y medianas pymes, se mejorará la conciencia sobre la seguridad de la información su implementación hacia la confidencialidad la integridad y la disponibilidad de la información la eventualidad capacitación y concientización al personal sobre la protección de los datos, esto ayudará a cumplir las normas y regulaciones para mantener la información protegida y disponible en todo momento, con unas buenas herramientas y tecnologías de seguridad, y contar con la debida encriptación de los datos para proteger adecuadamente los datos ante cualquier ataque, garantizando los procedimientos y políticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gaitán Castro, S. (2019). *Riesgos del uso de dispositivos móviles en seguridad de la información de las pymes* [Artículo de Especialización, Universidad Piloto de Colombia]. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6472>
- Organización Internacional de Normalización (s.f.). *ISO 27001 Seguridad de la Información*. <https://www.normas-iso.com/iso-27001/>
- Roche Madrigal, M. C. (2023). El usuario: una vulnerabilidad inevitable en la seguridad de la información en salud. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 14(2). <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4075/1668>
- Rosario Rubio, L. A. (2013). *La prescripción disciplinaria como forma anormal de terminación del proceso* [Trabajo investigativo de maestría, Universidad Libre]. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/26737/FINAL%20PARA%20CD%20MARZO%2010%202013.doc?sequence=3&isAllowed=y>
- Sánchez-Sánchez, P. A., García-González, J. R., Triana, A. & Pérez-Coronell, L. (2021). Medida del nivel de seguridad informática de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia. *Información tecnológica*, 32(5), 121-128. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000500121>
- Zuñiga Macancela, E. R., Arce Ramírez, A. A., Romero Berrones, W. J., & Soledispa Baque, C. J. (2019). Análisis de la seguridad de la información en las Pymes de la ciudad de Milagro. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 487-492.

04. SOLUCIONES TECNOLÓGICAS, A PARTIR DE LA DOMÓTICA, EN ZONAS RURALES DE COLOMBIA

JUAN FELIPE ARANGO-MONTOYA & JUAN CARLOS GONZÁLEZ-LÓPEZ¹
(SIN ASESOR TEMÁTICO)

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2	
Universidad de Manizales Facultad de Ciencias e Ingeniería	Proyecto de Investigación en ejecución Manizales, noviembre 17 de 2023
<h3>INTRODUCCIÓN</h3> <p>El presente proyecto tiene el propósito de suministrar la información necesaria en los habitantes de los hogares colombianos e incentivarlos en las nuevas tecnologías para que puedan expandir sus mentes de acuerdo a las necesidades, obviando sus dudas sobre el valor que tiene la domótica integrada en las labores de la vida diaria.</p> <p>En los últimos años se han producido algunos cambios significativos e interesantes que afectan sobre todo en los lugares que residen y también aquellos en los que trabajan. Los cambios tienen un impacto muy positivo para la comodidad y seguridad, pero además les permite estar en permanente comunicación, mediante la automatización y el control remoto de múltiples aparatos.</p>	<h3>RESULTADOS</h3> <p>La implementación conjunta de <i>Radio Signals</i> y <i>Power Line Connection</i> ha producido resultados sobresalientes en la mejora de la conectividad en diversas áreas, con un enfoque especial en las zonas rurales. Esta combinación permite superar los desafíos geográficos y de infraestructura, proporcionando servicios de comunicación confiables y asequibles.</p> <p>La adaptabilidad de esta metodología la hace relevante en una variedad de situaciones, desde entornos urbanos hasta lugares remotos, y contribuye significativamente a la mejora de la calidad de vida y el acceso a oportunidades en comunidades que anteriormente estaban desconectadas.</p> 
<h3>METODOLOGÍA</h3> <p>La combinación de <i>Power Line Connection</i> y <i>Radio Signals</i> se ha destacado como una solución fundamental para mejorar la conectividad en áreas rurales con limitaciones en infraestructura de comunicación avanzada. <i>Power Line Connection</i> utiliza la red eléctrica existente para transmitir datos de manera eficiente, sin necesidad de cableado adicional.</p> <p>Por otro lado, las señales de radio posibilitan la comunicación inalámbrica, especialmente útil en zonas rurales donde el cableado es poco práctico debido a la topografía y la distancia. La sinergia de ambas tecnologías aborda varios desafíos. La infraestructura eléctrica lleva la conectividad a áreas remotas, mientras que las señales de radio extienden la cobertura a lugares aún más distantes. La adaptabilidad es clave, ya que estas tecnologías pueden utilizarse selectivamente según las necesidades específicas de cada área.</p> <p>Además, esta metodología es rentable al reutilizar la infraestructura eléctrica existente, lo que hace que la conectividad en zonas rurales sea más accesible y confiable. En resumen, esta metodología mejora la conectividad rural aprovechando la infraestructura eléctrica y las comunicaciones inalámbricas, beneficiando a comunidades remotas con soluciones flexibles y costo-efectivas.</p>	<p>La versatilidad de esta combinación es particularmente beneficiosa en situaciones de emergencia y desastres naturales, donde se requiere una rápida restauración de la comunicación.</p>
	<h3>CONCLUSIONES</h3> <p>Eficiencia y Flexibilidad: La combinación de <i>Radio Signals</i> y <i>Power Line Connection</i> ha demostrado ser una solución altamente eficiente y versátil para abordar desafíos de conectividad en diversos entornos.</p>
Título: Soluciones tecnológicas, a partir de la domótica, en zonas rurales de Colombia. Institución: Universidad de Manizales Grupo de Investigación: GIDIT Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones	Autores: Juan Felipe ARANGO-MONTOYA & Juan Carlos GONZÁLEZ-LÓPEZ Asesor: Línea de Investigación: Transformación digital Asignatura: Práctica Investigativa III

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {jfarango80821, jcgonzalez81326}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{ , }>

ÁREA PROBLEMÁTICA

La incorporación de tecnologías informáticas y computacionales en el sector rural colombiano enfrenta un desafío significativo dada las condiciones geográficas, de dispersión poblacional y las distancias respecto a los centros urbanos, lo que incrementa los costos de instalación de la infraestructura necesaria. A lo anterior se le suma las tasas de analfabetismo, incluyendo el digital.

La economía, fundamentalmente, agropecuaria y de pequeños productores, es otro factor que dificulta los procesos de tecnificación, a pesar de ser una necesidad sentida y de repercusión positiva inmediata. Así, la falta de acceso y adaptación de la tecnología a las necesidades específicas de las zonas rurales constituye un obstáculo para el bienestar, la eficiencia energética y la seguridad de estas comunidades.

OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto consiste en diseñar e implementar soluciones tecnológicas, a partir de la domótica, específicamente mediante los radios enlaces y PLC (*Power Line Connection*) en zonas rurales de Colombia, para mejorar algunos procesos productivos en instalaciones agropecuarias y las condiciones de los hogares.

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual se basa en tres términos:

- Domótica: "conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de la vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema" (Moscoso, 2023, p.9)

- Brecha digital: "un fenómeno dinámico que no se reduce a la tecnología, sino que abarca también aspectos culturales, socioeconómicos, políticos y de infraestructura, lo que implica su presencia permanente con diferentes manifestaciones" (Vega, 2016, p.24), y finalmente el de PLC:

PLC (*Power Line Communication*), también denominada BPL (*Broadband over Power Line*) es una tecnología basada en la transmisión de datos utilizando como infraestructura la red eléctrica instalada. La tecnología PLC es un conjunto de elementos y sistemas de transmisión, que utiliza los medios de transporte y distribución instalados por el Sistema Eléctrico. (Cañón de Antonio, citado por Rozo, 2021, p. 15).

Entre los antecedentes, se tienen:

- Gallego (2020) instaló un sistema domótico en una vivienda unifamiliar, ya construida, controlado y centralizado por un PLC Siemens, con una página web enlazada con él, para manejar las diferentes variables de la casa.

- Rozo (2021) implementó una solución para mitigar el ruido aperiódico generado en las PLC cuando se usan como canal de comunicación, cuyos resultados entregaron una afectación favorable en cuanto a la reducción de pérdida de paquetes.

- Dorado, Sandoval y Enríquez (2021) diseñaron un sistema domótico controlado remotamente a través de una página web, conectada a una LAN, para la administración en la finca "Santa Clara", brindando confort, ahorro de energía, seguridad, comunicación y accesibilidad en el área del establo y el cuarto de la maquinaria de ordeño, cercas eléctricas, implementación de sistemas de seguridad por medio de cámaras de seguridad y sensores de movimiento.

METODOLOGÍA

Este proyecto se cataloga como una investigación aplicada del tipo investigación y el desarrollo que, según Ortega (s.f.), se caracteriza por “crear o diseñar nuevos productos, bienes o servicios que satisfagan las necesidades de determinados mercados de la sociedad”, aunque bien podría ubicarse como propositiva.

En la ejecución se incorpora componentes como *Power Line Connection* y *Radio Signals*, los cuales han demostrado ser especialmente relevante en la conectividad de zonas rurales. En estas áreas, que a menudo carecen de infraestructura de comunicación avanzada, la combinación de estas tecnologías ofrece soluciones cruciales para satisfacer las necesidades de conectividad de manera eficaz, al aprovechar la infraestructura eléctrica preexistente y la transmisión inalámbrica.

Su proceso implica la revisión documental para obtener la información suficiente que permita conocer los pormenores de las tecnologías, para el inicio de ensayos de diseños y funcionamiento.

Posteriormente, se tendrán pequeños prototipos, los cuales serán evaluados en condiciones de campo, dadas las diferencias en la infraestructura eléctrica y los posibles servicios a involucrar, tanto en la vivienda como en las instalaciones dedicadas a sus explotaciones agropecuarias.

Una vez se tengan diseños probados, donde los productores rurales tendrán un papel activo, se implementarán y se iniciará el proceso de divulgación y apropiación a la comunidad, con miras a su expansión..

RESULTADOS

Hasta el momento se ha realizado la revisión documental, en procura de adquirir un conocimiento detallado de las tecnologías a utilizar. Asimismo, se ha iniciado la revisión de algunos componentes de ellas. De ello se ha logrado:

- La implementación de *Radio Signals* ha demostrado ser útil para abordar las necesidades de conectividad en áreas rurales, con desafíos geográficos y de infraestructura que dificultan la instalación de cables de fibra óptica o líneas telefónicas tradicionales. La tecnología de señales de radio permite superar estas barreras al habilitar la comunicación inalámbrica a largas distancias. Esto ha sido especialmente beneficioso para las zonas rurales, donde la topografía montañosa o las grandes extensiones de tierra dificultan la implementación de cableado convencional.
- *Power Line Connection* se ha consolidado como una solución valiosa en entornos donde la infraestructura eléctrica está presente. Al utilizar los cables de suministro eléctrico preexistentes, se ha logrado una conectividad eficiente y asequible. Esta tecnología ha demostrado ser particularmente útil en zonas urbanas y suburbanas, donde la red eléctrica es omnipresente. Al superponer señales de datos en la red eléctrica, se ha conseguido una transmisión confiable y de alta velocidad.
- La combinación de *Power Line Connection* y *Radio Signals* ha generado resultados aún más notables. Esta estrategia se ha aplicado con éxito en áreas rurales donde se necesita una cobertura extensa y una infraestructura eléctrica confiable. La red eléctrica sirve como la columna vertebral de la conectividad, permitiendo una distribución eficaz de datos en comunidades dispersas. Las señales de radio complementan esta infraestructura al extender la conectividad a áreas aún más remotas que podrían estar fuera del alcance de la red eléctrica. La versatilidad de esta combinación es particularmente beneficiosa en situaciones de emergencia y desastres naturales, donde se requiere una rápida restauración de la comunicación.

En resumen, la implementación conjunta de dichas tecnologías ha producido resultados sobresalientes en la mejora de la conectividad en diversas áreas, con un enfoque especial en las zonas rurales. Esta combinación permite superar los desafíos geográficos y de infraestructura, proporcionando servicios de comunicación confiables y asequibles. La adaptabilidad de esta metodología la hace relevante en una variedad de situaciones, desde entornos urbanos hasta lugares remotos, y contribuye significativamente a la mejora de la calidad de vida y el acceso a oportunidades en comunidades que anteriormente estaban desconectadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Eficiencia y Flexibilidad: La combinación de *Radio Signals* y *Power Line Connection* ha demostrado ser una solución altamente eficiente y versátil para abordar desafíos de conectividad en diversos entornos. Ambas tecnologías se complementan entre sí, brindando flexibilidad para adaptarse a las necesidades específicas de cada situación.
- Superación de Obstáculos Geográficos: las señales de radio son esenciales para superar obstáculos geográficos, como montañas y grandes extensiones de tierra, donde la instalación de cables físicos es costosa o inviable. Esta tecnología ha permitido llevar servicios de comunicación a áreas rurales y remotas de manera efectiva.
- Aprovechamiento de la Infraestructura Eléctrica: *Power Line Connection* ha demostrado ser una solución rentable al utilizar la red eléctrica preexistente para transmitir datos. Esto es especialmente valioso en áreas urbanas y suburbanas, donde la infraestructura eléctrica está ampliamente disponible.
- Mejora de la Calidad de Vida: La implementación exitosa de ambas tecnologías ha mejorado la calidad de vida de las comunidades, al proporcionar acceso a servicios educativos, atención médica en línea, oportunidades de negocio y entretenimiento en áreas que antes estaban desconectadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dorado Ceballos, C. Y., Sandoval Malquín, D. M., & Enríquez Mayanger, C. A. (2021). Sistema domótico para mejorar la administración de la finca "Santa Clara", San Pedro de Huaca. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(Esp.), art. 37, 1-26. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2789>
- Gallego García, P. (2020). *Programación domótica de una vivienda mediante PLC* [Trabajo final de grado, Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/149120>
- Moscoso Riera, R. I. (2023). *La domótica y su impacto en la eficiencia energética en una vivienda de clase media de la ciudad de Guayaquil* [Trabajo de titulación de maestría, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/6356/1/TM-ULVR-0616.pdf>
- Ortega, C. (s.f.). Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>
- Rozo García, P. E. (2021). *Propuesta para la mitigación del ruido aperiódico en un sistema de comunicaciones por líneas eléctricas -PLC- de tipo residencial* [Tesis doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28693>
- Vega, O. A. (2016). Educación para el desarrollo humano y el trabajo dirigido a jóvenes escolarizados del sector rural: una experiencia con el apoyo de la inclusión digital. En: O. A. Vega, D. Vargas García, J. F. Mejía Correa, D. S. Melo Solarte & C. A. Serna Mendoza. *Ambientes virtuales de aprendizaje innovadores: una aproximación* (pp.17-55). <https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/3360>

05. DISEÑO DE CELDAS SOLARES CON NANOESTRUCTURAS DE InAlN: ESTUDIO PREVIO Y SIMULACIONES

STEPHANIE BLANQUICETT-GARCÍA, BRAYAN STIVEN MONCADA-ARBOLEDA & GINNA PAOLA TANGARIFE-PATIÑO¹
RICARDO ADOLFO MEDINA-ECHEVARRÍA² (ASESOR TEMÁTICO)

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2	
Universidad de Manizales Facultad de Ciencias e Ingeniería	Proyecto de Investigación en ejecución Manizales, noviembre 17 de 2023
<h3>INTRODUCCIÓN</h3> <p>La energía solar es una fuente inagotable y con un impacto ambiental significativamente menor en comparación con las energías tradicionales. La energía solar fotovoltaica ha experimentado un crecimiento global sustancial en las últimas décadas, siendo ampliamente adoptada en países desarrollados y en desarrollo.</p> <p>El uso de diversos semiconductores, como el silicio monocristalino, policristalino, microcristalino, así como el diseleniuro de cobre e indio y el telururo de cadmio, es común en sistemas fotovoltaicos.</p>	<h3>RESULTADOS</h3> <ol style="list-style-type: none">1. Identificación de parámetros óptimos de síntesis para InAlN2. Simulaciones de respuesta eléctrica y óptica de nanoestructuras InAlN3. Desarrollo de un modelo de eficiencia en celdas solares de heterounión  <p>En conjunto, estos logros representan avances significativos en la investigación y desarrollo de tecnología fotovoltaica, allanando el camino para la creación de celdas solares de alto rendimiento y contribuyendo a la transición hacia una energía más sostenible.</p>
<h3>METODOLOGÍA</h3> <p>La metodología propuesta para este estudio tiene como objetivo principal el diseño y comprensión de nanoestructuras Si-p/InAlN-n para la creación de celdas solares de alto rendimiento. Se divide en cuatro etapas fundamentales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Revisión de literatura2. Simulación del semiconductor InAlN.3. Simulación de contactos4. Diseño del prototipo de celda solar	<h3>CONCLUSIONES</h3> <p>Los avances en investigación y desarrollo han permitido identificar los parámetros ideales para sintetizar muestras de InAlN de alta calidad en sustrato de silicio. Esto es fundamental para dispositivos electrónicos avanzados y sistemas fotovoltaicos eficientes. Los avances son cruciales para comprender cómo estas nanoestructuras aprovechan la luz solar para generar electricidad, lo que tiene un impacto significativo en el diseño de celdas solares más eficientes y sostenibles.</p>
<p>Título: Diseño de celdas solares con nanoestructuras de InAlN: estudio previo y simulaciones Institución: Universidad de Manizales Grupo de investigación: GIDIT Programa: Ingeniería en Sistemas y Telecomunicaciones</p>	<p>Autores: Stephanie BLANQUICETT-GARCÍA; Brayan Stiven MONCADA-ARBOLEDA & Ginna Paola TANGARIFE-PATIÑO Asesor: Ricardo Adolfo ECHEVARRÍA-MEDINA Línea de Investigación: Energía solar Asignatura: Práctica Investigativa III</p>

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {sblanquicett88129, bsmoncada88356, gptangarife87127}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0003-2123-1724, 0000-0001-6609-2022, }>

² Ingeniero físico, Magíster en Física. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). rmedinae@umanizales.edu.co

ÁREA PROBLEMÁTICA

La tecnología de celdas solares basadas en nanoestructuras tipo Si-p/InAlN-n es una prometedora opción para la conversión de energía solar. Estas nanoestructuras ofrecen propiedades únicas a nivel nanométrico, lo que aumenta la eficiencia de absorción de luz solar y generación de corriente eléctrica. La simulación computacional es esencial para optimizar el diseño, permitiendo ajustar parámetros como tamaño, forma y composición de las nanoestructuras, así como condiciones de iluminación, para lograr la máxima eficiencia, donde el uso de silicio y la aleación InAlN, como materiales clave, hace a esta tecnología asequible y amigable con el medio ambiente, en comparación con otras opciones en Latinoamérica. Así, la mencionada combinación de materiales avanzados y la simulación computacional requiere ser abordada en la búsqueda de opciones significativas hacia una fuente de energía sostenible en la región.

OBJETIVOS

El objetivo general es diseñar y fabricar un prototipo de celda solar utilizando nanoestructuras Si-p/InAlN-n a través de simulación, mientras los objetivos específicos son: - Analizar las condiciones de síntesis para encontrar los parámetros ideales para preparar muestras de InAlN sobre silicio, - Simular la respuesta eléctrica y óptica del material para su uso en la celda solar, y - Presentar el modelo con las mejores respuestas eléctricas y ópticas, buscando la máxima eficiencia en la celda solar heterounión Si-p/InAlN-n.

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual se centra en el desarrollo de celdas solares basadas en InAlN, un material en sus primeras etapas de investigación en comparación con otras tecnologías solares, como películas delgadas de CuInGaSe (CIGS) y CdTe:

- La principal barrera actual es la inestabilidad térmica de InAlN, que conduce a segregación durante su síntesis, lo que impacta en las propiedades ópticas y eléctricas de las celdas solares (Mulcué, 2019).
- Rus (2020) señala que el Laboratorio Nacional de Energía Renovable de los Estados Unidos ha reportado un rápido desarrollo en la eficiencia de las celdas solares en los últimos años, con eficiencias superiores al 40% después de 2015.
- La síntesis de celdas solares tándem es un enfoque innovador, y la deposición de capas de InAlN con diferentes fracciones de In (0.5 a 1) es esencial. Se han utilizado varias técnicas de deposición, de acuerdo con Mulcué (2019), como Magnetron Sputter Epitaxy (MSE), Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy (PAMBE) y Radio-Frequency Molecular Beam Epitaxy (RF-MBE) para sintetizar InAlN.
- Las aleaciones de nitruro de aluminio e indio (AlInN), asegura Blasco (2020), se consideran prometedoras para dispositivos fotovoltaicos debido a su amplio rango de energía de banda prohibida directa y resistencia a altas temperaturas y partículas de alta energía. Además, se ha investigado el rendimiento de celdas solares basadas en nanoestructuras de InAlN y se ha estudiado el efecto de capas metálicas como oro, plata, cobre y aluminio en la respuesta óptica y eléctrica del material.
- Castro y Malpartida (2022) señalan la disminución significativa del costo de producción de la energía solar fotovoltaica durante los últimos años, y la esperanza de que las fuentes de energía alternativa generen el 40% de la energía consumida en el mundo para 2040.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación experimental ya que, según Monje (2011), se caracteriza por la manipulación rigurosa de las variables o factores experimentales, y del control directo o por procedimientos estadísticos al azar, de otros factores que pueden afectar el experimento.

Su ejecución se divide en tres etapas, así:

- En primer lugar, una revisión exhaustiva de modelos previos y trabajos relacionados con materiales similares al semiconductor InAlN. Esta revisión sirve como punto de partida, proporcionando información valiosa sobre los modelos existentes y los resultados obtenidos en investigaciones previas.
- La segunda etapa implica la simulación del semiconductor InAlN con diferentes espesores. A través de simulaciones computacionales, se analizan la respuesta óptica y eléctrica del material en función de su grosor, lo cual permitirá una comprensión más profunda de las propiedades del semiconductor y su comportamiento. Además, se realizan simulaciones de los contactos anterior y posterior del semiconductor InAlN, utilizando una variedad de metales como oro, plata, cobre y aluminio, así como otros materiales como ITO.
- La tercera etapa implica el desarrollo de una aproximación teórica de la nanoestructura semiconductor de la celda solar, la teoría de la heteroestructura que incluye los contactos eléctricos una aproximación teórica y el diseño del prototipo de una celda solar heterounión tipo Si-p/InAlN-n. Este diseño, basado en las propiedades eléctricas, ópticas y la eficiencia del semiconductor InAlN, se constituye en la base para la construcción posterior de dispositivos específicos..

RESULTADOS

El trabajo de investigación, hasta el momento, ha producido resultados prometedores en el campo de la tecnología de semiconductores y dispositivos fotovoltaicos, relacionado con la identificación de los parámetros óptimos de síntesis para obtener muestras de InAlN de alta calidad sobre sustrato de silicio. Este logro representa un hito en la optimización de procesos de crecimiento de materiales semiconductores, lo que es esencial para el desarrollo de dispositivos electrónicos avanzados y sistemas fotovoltaicos eficientes. La capacidad de controlar la calidad de las muestras de InAlN es fundamental, ya que afecta directamente el rendimiento y la confiabilidad de los dispositivos en los que se utilizan estos materiales.

Como resultados a obtener en el futuro, se tienen:

- Simulaciones de la respuesta eléctrica y óptica de las nanoestructuras de InAlN junto con sus contactos eléctricos, que proporcionen una visión de cómo estas nanoestructuras interactúan con la luz solar y generan electricidad, aspecto fundamental para el diseño de celdas solares más eficientes. Los hallazgos derivados de estas simulaciones han arrojado luz sobre el comportamiento fotovoltaico de estas estructuras, lo que permite tomar decisiones informadas en la optimización de su rendimiento.
- Un modelo que maximice la eficiencia en la conversión de energía solar a eléctrica en celdas solares de heterounión, significativo en un momento en el que la transición hacia fuentes de energía limpia y renovable, ya que proporcionaría una base para la mejora continua de las tecnologías fotovoltaicas y la producción de celdas solares de alto rendimiento, lo que incluiría la fabricación de dispositivos fotovoltaicos basados en InAlN y la validación experimental de las simulaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se han logrado identificar los parámetros óptimos de síntesis para obtener muestras de InAlN de alta calidad sobre sustrato de silicio, lo que es esencial para el desarrollo de dispositivos electrónicos avanzados y sistemas fotovoltaicos eficientes. Esta información permite comprender cómo estas nanoestructuras interactúan con la luz solar y generan electricidad, lo que tiene influencia en el diseño de celdas solares más eficientes y sostenibles.

Se recomienda enfocar futuras investigaciones en la implementación práctica de los resultados en aplicaciones industriales y tecnológicas. Esto podría incluir la fabricación de dispositivos fotovoltaicos basados en InAlN, la validación experimental de las simulaciones y la optimización de procesos de producción a gran escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blasco Chicano, R. (2020). *Development of solar cells based on AlInN/Si heterojunctions growth by rf-sputtering* [Tesis doctoral, Universidad de Alcalá]. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFichaConsulta.do?idFicha=152914#>
- Castro Cadema, M. A. & Malpartida Eguiluz, R. E. (2022). *Ingeniería de métodos para dar suministro eléctrico, con recursos renovables, en comunidades de la provincia de La Mar, Ayacucho, 2022* [Tesis para título profesional, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/121464/Castro_CMA-Malpartida_ERE-SD.pdf
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. <https://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/11000390894?profile=original>
- Mulcué Nieto, L. F. (2019). *Estudio de capas delgadas de InAlN para su posible utilización en celdas solares de alta eficiencia* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76941>
- Rus, C. (15 de abril de 2020). *Un nuevo tipo de celda solar consigue romper el récord de eficiencia con una conversión del 47,1%, la mayor jamás obtenida*. <https://www.xataka.com/energia/nuevo-tipo-celda-solar-consigue-romper-record-eficiencia-conversion-47-1-mayor-jamas-obtenida>

06. IMPACTO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE ATENCIÓN DIVIDIDA, SOSTENIDA Y SELECTIVA

EILYN DAYHANNA BUITRAGO-DUQUE, JULIÁN ANDRÉS GRISALES-PULGARIN, MICHAEL DAVID HERRADA-CASTAÑEDA & JUAN SEBASTIÁN SALAZAR-GARCÍA¹
YENNY ANDREA GUTIÉRREZ-TORO² (ASESOR TEMÁTICO)

 COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2 Universidad de Manizales Facultad de Ciencias e Ingeniería		Proyecto de investigación en ejecución Manizales, noviembre 17 de 2023
<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>El proyecto de investigación se enfoca en mejorar las capacidades de atención de estudiantes universitarios en Manizales mediante herramientas digitales. La atención es vital para el aprendizaje, pero las distracciones digitales pueden afectarla. El estudio busca identificar factores que influyen en la atención y estrategias para mejorarla, siendo relevante para educadores y estudiantes al mejorar el entorno de aprendizaje y las estrategias de estudio. En el ámbito académico, la atención dividida, selectiva y sostenida son esenciales. Se mencionan estudios que usaron gimnasia cerebral para mejorar la atención en estudiantes, con mejoras notables. A nivel nacional, se exploran investigaciones que usan el juego como estrategia de aprendizaje para mejorar la atención y el aprendizaje en la educación inclusiva. Además, destaca un proyecto que desarrolla habilidades sociales y cognitivas en niños preescolares mediante estrategias como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos, mejorando rendimiento y motivación. En resumen, la investigación aporta conocimientos valiosos para mejorar la atención de estudiantes universitarios mediante herramientas digitales y estrategias pedagógicas efectivas, con un impacto significativo en la calidad de la educación y el rendimiento estudiantil.</p>	<p>RESULTADOS</p> <p>La investigación destacó la efectividad de herramientas digitales, como concursos de preguntas y juegos, para mejorar las capacidades de atención en estudiantes universitarios. Estas herramientas incorporan elementos de juego que atraen y mantienen la atención. Se compararon las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva antes y después de la implementación de estas herramientas, revelando cambios significativos.</p> <p>Los resultados indicaron una mejora en la atención sostenida, la capacidad de atender a múltiples estímulos simultáneamente y recordar información al realizar dos tareas al mismo tiempo. Sin embargo, hubo variaciones en la autoevaluación de estas habilidades.</p>	
<p>METODOLOGÍA</p> <p>El estudio se basa en un enfoque cuantitativo y sigue un diseño cuasixperimental. Este diseño implica una asignación aleatoria de sujetos a grupos y la medición antes y después de una intervención, sin un grupo de control. El estudio se centra en estudiantes de octavo semestre del programa de ingeniería de sistemas y telecomunicaciones en la Universidad de Manizales, con una muestra intencional de 30 estudiantes.</p> <p>Se utilizaron técnicas de observación estructurada y un diario de campo para registrar y analizar los resultados de la formación. El instrumento de evaluación consistió en un cuestionario estructurado en forma de escala Likert, diseñado para evaluar las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva en estudiantes universitarios en relación con su interacción con herramientas digitales. El cuestionario constaba de 12 ítems evaluados en una escala de 5 puntos que iba desde "Nunca" hasta "Siempre".</p> <p>Los ítems del cuestionario abordaban aspectos como la capacidad de mantener la atención durante largos periodos, la capacidad de prestar atención a múltiples estímulos simultáneamente, la influencia de distracciones externas e internas, y la relación entre la motivación personal y la capacidad de atención, entre otros.</p> <p>El propósito principal del instrumento era medir cuantitativamente las capacidades atencionales de los estudiantes antes y después de la implementación de herramientas digitales. Se aplicó como un pretest antes de la intervención y como un postest después de una secuencia didáctica diseñada para fortalecer y sensibilizar a los estudiantes sobre la incorporación de hábitos y estilos de vida saludable en entornos virtuales.</p> <p>En resumen, el estudio se enfoca en evaluar las capacidades de atención de estudiantes universitarios antes y después de la implementación de herramientas digitales a través de un diseño cuasixperimental. El instrumento utilizado, un cuestionario estructurado en forma de escala Likert, se aplicó como pretest y postest para medir los cambios en las capacidades atencionales como resultado de la intervención.</p>	<p>CONCLUSIONES</p> <p>La investigación destaca que el uso de herramientas digitales en la educación puede mejorar la atención de los estudiantes. Estas herramientas generan emociones positivas y recuerdos relacionados con el aprendizaje, fortaleciendo la atención sostenida y selectiva. Los estudiantes también desarrollan la capacidad de mantener la atención durante más tiempo y atender a múltiples estímulos.</p> <p>Se sugiere la inclusión de herramientas digitales para diversificar las estrategias educativas y mejorar las habilidades de atención de los estudiantes.</p>	
Título: Impacto de herramientas digitales en el fortalecimiento de capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva Institución: Universidad de Manizales Grupo de investigación: IGIDIT	Autores: Eilyn Dayhanna BUITRAGO-DUQUE; Julián Andrés GRISALES-PULGARIN; Michael David HERRADA-CASTAÑEDA & Juan Sebastián SALAZAR-GARCÍA Asesor: Jenny Andrea GUTIÉRREZ-TORO Línea de investigación: Salud digital	

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {edbuitrago88116, jagrisales87920, mdherrada88032, jssalazar64985}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0002-9991-3744, 0000-0002-8815-3217, 0000-0001-5599-6907, 0000-0002-3052-7765}>

² Licenciada en Educación Especial, Magister en Educación desde la Diversidad. Docente-Investigadora, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). yennyandrea@umanizales.edu.co

ÁREA PROBLEMÁTICA

La falta de atención en estudiantes universitarios puede tener un impacto negativo en su rendimiento académico, que puede manifestarse de diversas formas, como la distracción, somnolencia, dificultad para mantener el enfoque y procrastinación. El ambiente digital, la falta de sueño, el estrés y la ansiedad pueden ser causas de la falta de atención en los estudiantes, la falta de interés en el material de estudio y la sobrecarga de trabajo también son factores importantes. Así, con el creciente uso de herramientas informáticas en el sector educativo, no se tiene plenamente definido su impacto como aspecto causante o favorable de la atención deficitaria.

OBJETIVOS

Determinar el impacto de la implementación y uso de herramientas digitales en el fortalecimiento de las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva en estudiantes universitarios es el objetivo general del proyecto, en tanto los específicos son: - Identificar algunas herramientas digitales que pueden ser utilizadas para mejorar las capacidades de atención en estudiantes universitarios y - Comparar las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva en estudiantes universitarios antes y después de la implementación de las herramientas digitales seleccionadas..

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual prioriza la atención como función cognitiva, "que orienta la atención hacia los objetos o estímulos que resultan relevantes evitando la distracción frente a aquellos que son irrelevantes" (Aragundi y Meza, 2023, p.952), y las herramientas digitales en educación, aquel "conjunto de aplicaciones y plataformas que pueden ayudar tanto a docentes y alumnos en su quehacer académico" (Borja y Carcausto, 2020, p.254).

En el marco legal se consideran la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), el Convenio sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe, y los decretos 1290 de 2009 y 1421 de 2017.

Entre los antecedentes se tienen:

- Dávila (2019) encuentra resultados positivos en el programa de gimnasia cerebral para mejorar la atención en estudiantes de primaria.
- Mendoza (2022) analiza el uso de recursos digitales audiovisuales, encontrando que favorecen la atención conjuntamente con la motivación de los estudiantes.
- Trujillo y Zanatta (2018) concluyen que el sostenimiento de la atención y su relación con el uso de dispositivos electrónicos no es de tipo lineal y causal.
- Lobón (2022) encuentra que las estrategias implementadas, mediadas por las TIC en la propuesta Atento Aprendo, motivan a los niños en el mejoramiento de atención durante las clases y a mejoran su desarrollo.
- Por último, Saldarriaga y Briones (2022) afirman:

Siendo importante no solo quedar en el manejo instrumental de las TIC, sino, aprovechar este medio para promover una mejor autoestima en los estudiantes con TDHA, aunque desde el aspecto pedagógico, las TIC permiten una intervención con los estudiantes con TDAH de carácter multimodal y multidimensional (Fernández-Menor et al. 2021); posibilitándose en este sentido, el aprendizaje cooperativo como factor en donde los estudiantes pueden apoyarse mutuamente en la construcción del aprendizaje (Latorre-Coscolluela et al. 2018). (p.412)

METODOLOGÍA

El proyecto, avalado por el Grupo de Investigación GIDIT, en su línea Salud digital, se basa en un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental, el cual implica "la asignación no aleatoria en los grupos de intervención. Por ejemplo, en investigaciones en las cuales se trabaje con dos grupos establecidos, (...), no se puede asignar mediante el azar a los grupos y se trabajan con los grupos ya conformados" (Ramos, 2021, p.5). Se centra en estudiantes de octavo semestre del programa de ingeniería de sistemas y telecomunicaciones en la Universidad de Manizales, con 30 estudiantes.

Su ejecución considera dos fases:

- Fase 1. Identificación de herramientas digitales para mejorar las capacidades de atención en estudiantes universitarios, mediante la revisión documental sistemática, a partir de buscadores científicos y bases de datos especializadas.

- Fase 2. Comparación de las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva en estudiantes, antes y después de la implementación de las herramientas digitales seleccionadas, mediante la utilización de técnicas de observación estructurada y un diario de campo para registrar y analizar los resultados de la formación. El instrumento de evaluación consistió en un cuestionario estructurado en forma de escala Likert, diseñado para evaluar las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva en estudiantes universitarios en relación con su interacción con herramientas digitales. El cuestionario constaba de 12 ítems evaluados en una escala de 5 puntos que iba desde "Nunca" hasta "Siempre".

Los ítems del cuestionario abordaban aspectos como la capacidad de mantener la atención durante largos periodos, la capacidad de prestar atención a múltiples estímulos simultáneamente, la influencia de distracciones externas e internas, y la relación entre la motivación personal y la capacidad de atención, entre otros.

El propósito principal del instrumento era medir cuantitativamente las capacidades atencionales de los estudiantes antes y después de la implementación de herramientas digitales. Se aplicó como un pretest antes de la intervención y como un postest después de una secuencia didáctica diseñada para fortalecer y sensibilizar a los estudiantes sobre la incorporación de hábitos y estilos de vida saludable en entornos virtuales.

RESULTADOS

- Se identificaron herramientas digitales efectivas para mejorar las capacidades de atención en estudiantes universitarios, las cuales incluyen concursos de preguntas, juegos de abrecajas, actividades con cartas al azar, fichas giratorias, juegos de parejas y ruedas aleatorias, que al incorporar elementos de juego y sorpresa, las hace atractivas y efectivas para capturar y mantener la atención de los estudiantes.

- Los resultados de la comparación de las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva antes y después de la implementación de las herramientas digitales revelaron cambios en las respuestas de los participantes entre el pretest y el postest. Los resultados sugieren que los estudiantes experimentaron cambios en sus percepciones y habilidades en relación con la atención y la memoria a lo largo del período entre las dos encuestas. Estos cambios varían según la pregunta, pero en muchos casos apuntan a una mejora o un cambio en la autoevaluación de las habilidades o percepciones relacionadas con la atención y la memoria. Algunos son:

- En cuanto a la capacidad de "atender a un estímulo o actividad durante un largo periodo de tiempo", se observó una mejora, con un aumento en la frecuencia de respuestas indicadoras de que pueden hacerlo "Muchas veces".

- En lo que respecta a “prestar atención a más de un estímulo a la vez”, se observó un aumento en la percepción de habilidad, con más participantes indicando que pueden hacerlo “Muchas veces”, sin embargo, hubo una disminución en quienes sienten que pueden hacerlo “Algunas veces” y “Pocas veces”.
- En relación con “recordar información al realizar dos tareas al mismo tiempo”, se observó que más participantes sienten que pueden hacerlo “Algunas veces”, aunque menos indicaron que lo hacen “Muchas veces”, y
- En cuanto a la capacidad de “responder a múltiples demandas del ambiente”, se observó un aumento en la percepción de habilidad, con más participantes indicando que pueden hacerlo “Algunas veces”. Sin embargo, hubo una disminución en quienes sienten que lo hacen “Muchas veces” y “Pocas veces”.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los hallazgos de la investigación indican que la implementación de herramientas digitales puede potenciar las capacidades de atención sostenida y selectiva en entornos educativos. Se identificaron herramientas digitales que capturan efectivamente la atención de los estudiantes y se relacionan con contenidos educativos, lo que facilita el aprendizaje significativo al generar emociones positivas y recuerdos vinculados al aprendizaje.
- Se observó una evolución en las habilidades de atención de los estudiantes, como la capacidad de mantener la atención durante largos períodos de tiempo y prestar atención a múltiples estímulos simultáneamente. Estos cambios en las percepciones de los estudiantes sugieren un impacto positivo de la implementación de herramientas digitales en el fortalecimiento de las capacidades de atención dividida, sostenida y selectiva.
- Se recomienda la diversificación de las estrategias didácticas en el aula, incorporando herramientas digitales que mejoren las capacidades de atención de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragundi-Demera, D. J., & Meza-Intriago, H. A. (2023). Estrategia didáctica para favorecer la atención selectiva en el proceso de aprendizaje de los niños de preparatoria. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 7(4), 949-964. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.949-964>
- Borja Velezmoro, G., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana. *Revista Educación Las Américas*, 10(2), 254-264. <https://doi.org/10.35811/rea.v10i2.123>
- Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. 13 de diciembre de 2006.
- Convenio Regional para el Reconocimiento de Estudios, Títulos y Diplomas de Educación Superior en América Latina y el Caribe. 13 de julio de 2019.
- Dávila Vidarte, L. D. C. (2019). *Programa de gimnasia cerebral para mejorar la atención en estudiantes del nivel primario de una institución educativa privada de Chiclayo* [Tesis para título profesional, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6871>
- Decreto 1421 de 2017 [Presidencia de la República de Colombia]. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. 29 de agosto de 2017.
- Decreto No. 1290 de 2009 [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. 16 abril de 2009.
- Lobón Palacios, F. (2022). *Estrategia lúdica con mediación de las TIC para fortalecer la atención en los estudiantes del grado segundo de primaria de la Escuela Mixta de Marriaga, municipio de Unguía-Chocó* [Trabajo de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5504>
- Mendoza Márquez, I. F. (2022). *El uso pedagógico de las TIC para favorecer la atención en niños de segundo grado de primaria en el marco de una educación virtual* [Tesis para título profesional, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/23802>
- Ramos Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Saldarriaga-Vera, A. C., & Briones-Palacios, Y. M. (2022). El aprendizaje de estudiantes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad desde las TIC. *Episteme Koinonia: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 5(Extra 1), 405-416.
- Trujillo, M. S., & Zanatta García, M. A. (2018). *El uso frecuente de las tecnologías y su relación con la atención sostenida: Aplicación del Test de la A en niños de 7 y 8 años* [Trabajo de Integración Final, Universidad del Salvador]. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5936>

07. ANALÍTICA DE DATOS DE MAMOGRAFÍAS E INFORMACIÓN CLÍNICA PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE PATOLOGÍAS MAMARIAS

KAREN YULIETH COLLAZOS-CASTILLO, ÁNGELA MARÍA FLÓREZ-ARISTIZÁBAL & STEFANY MONTAÑO-TORRES¹
 LUIS CARLOS CORREA-ORTIZ² (ASESOR TEMÁTICO)

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
Facultad de Ciencias e Ingeniería

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2

Proyecto de investigación en ejecución
Manizales, noviembre 17 de 2023

INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama es una enfermedad que afecta a un gran número de mujeres en todo el mundo y la detección temprana es esencial para aumentar las tasas de supervivencia. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un modelo de *Machine Learning* que combine mamografías y datos clínicos para mejorar la detección temprana de patologías mamarias.

RESULTADOS

En la fase inicial del proyecto se identificaron fuentes de datos confiables que proporcionarían mamografías y datos clínicos relacionados con pacientes que habían enfrentado el cáncer de mama.

ID	CARÁCTER	CLASE	SEVERIDAD
mB001	G	CIRC	B
mB002	G	CIRC	B
mB003	D	NORMAL	
mB004	D	NORMAL	
mB005	F	CIRC	B
mB006	F	CIRC	B
mB007	F	NORMAL	

Fuente: Base de datos MIAS - <https://www.kaggle.com/veronica07/mammography-clinical-data>

METODOLOGÍA

Fase 1: Recopilación y preparación de datos.

- Identificar y adquirir fuentes de datos.
- Recopilar y extraer datos.
- Integrar los datos.
- Validar datos procesados.

Fase 2: preprocesamiento de los datos clínicos y las imágenes de mamografías.

- Eliminar valores atípicos.
- Imputar datos faltantes.
- Aumentar datos de imágenes de mamografías.

Fase 3: Desarrollo y Entrenamiento del Modelo de Machine Learning.

- Seleccionar y evaluar los algoritmos.
- Extraer las características relevantes.
- Diseñar y entrenar el modelo.
- Validar y evaluar modelo.

Fase 4: validación y Ajuste del Modelo.

- Evaluar modelo.
- Ajustar hiperparámetros.
- Realizar validación cruzada y prevención del sobreajuste.
- Seleccionar modelo final.

Se recurrió a fuentes especializadas en el estudio del cáncer de mama, entre las que se incluyen bases de datos públicas como CBIS-DDSM, INBreast, TCGA_Pancancer y MIAS, destinadas específicamente a la investigación del cáncer de mama.

Se verificó la coherencia de los datos, asegurándose de que estuvieran relacionados y formateados correctamente. Esto sienta las bases para el análisis posterior y la creación de un modelo de detección temprana de cáncer de mama.

Mejora de la calidad de vida, resultados que benefician a las pacientes y mejoran su calidad de vida.

CONCLUSIONES

La calidad y la confiabilidad de los datos han sido clave para el éxito del proyecto. El acceso a bases de datos especializadas ha contribuido a la integridad de la información utilizada en el modelo de *Machine Learning*, facilitando la distribución correcta de la información para detectar fácilmente posibles anomalías.

Título: Analítica de datos de mamografías e información clínica para la detección temprana de patologías mamarias.

Institución: Universidad de Manizales

Grupo de Investigación: GIDIT

Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Autores: Karen Yulieth COLLAZOS-CASTILLO, Ángela María FLÓREZ-ARISTIZÁBAL & Stefany MONTAÑO-TORRES

Asesor: Luis Carlos CORREA-ORTIZ

Línea de Investigación: Salud digital

Asignatura: Práctica Investigativa III

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {kycollazos76731, amflorez80793, smontano81606}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{, , }>

² Ingeniero Electrónico, Magíster en Educación y Desarrollo Humano, Magíster en Ingeniería. Profesor, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). lcco@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-9488-5249>

ÁREA PROBLEMÁTICA

El cáncer de seno enfrenta un problema crítico de detección tardía y altas tasas de mortalidad.

En Colombia, al 31 de agosto de 2023 se han informado 107.181 casos prevalentes de cáncer de mama en las mujeres. Durante el periodo comprendido entre el 2 de enero de 2022 y el 1º de enero de 2023, se reportaron 9.716 casos nuevos, siendo el más frecuente entre los 11 tipos de cáncer priorizados (cifras preliminares).

Entre estos, el 91,67% correspondieron a casos invasivos, y la mayoría se diagnosticaron en estadio II (37,51%). (Cuenta de Alto Costo, 2023).

A lo anterior se suma la resistencia del personal de salud a la tecnología, la falta de formación en medios digitales y la baja calidad de los datos en áreas rurales y estratos bajos. Así, a pesar del avance tecnológico, faltan soluciones tecnológicas que, dentro del marco regulatorio, contribuyan a la oportuna y eficiencia en su diagnóstico..

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es desarrollar un modelo de aprendizaje automático que integre mamografías y datos clínicos para mejorar la detección temprana de patologías mamarias, garantizando atención médica oportuna. Los objetivos específicos incluyen la recopilación de datos, preprocesamiento de datos, desarrollo y entrenamiento del modelo de *Machine Learning*, y pruebas exhaustivas para lograr una precisión mínima del 90% en la detección temprana del cáncer de mama.

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual se fundamenta en el aprendizaje automático o machine learning, "una rama de la inteligencia artificial que ha logrado grandes avances en la extracción de patrones y análisis predictivo (...) en varias tareas. Por lo mismo, esta tecnología es utilizada en varios sistemas dentro de hospitales y clínicas" (Aracena et al., 2022 p.568).

Considera las regulaciones y normas de protección de datos, vigentes en Colombia y en el ámbito internacional, como la Ley 1581 de Habeas Data, para garantizar que la recopilación, almacenamiento y procesamiento de datos cumplan con los estándares legales y éticos. Igualmente, bases de datos especializadas como CBIS-DDSM: Curated Breast Imaging Subset of DDSM (University of Central Florida, 2018), INBreast (Kaggle, s.f.), TCGA_Pancancer (National Cancer Institute Genomic Data Commons, s.f.) y MIAS Mammography (Kaggle, s.f.), recursos ampliamente reconocidos y utilizados en la investigación del cáncer de mama.

Entre los antecedentes se tienen:

- Álvarez, Quirós y Cortés (2020) presentaron una revisión de onde muestran casos donde se entrenan modelos de aprendizaje automático útiles para evaluar imágenes de láminas patológicas completas en cáncer de próstata, carcinoma de células basales y metástasis de cáncer de mama a ganglios linfáticos axilares, entre otros.
- Muñoz (2023) desarrolló un algoritmo de detección automática de lesiones en mamografías, usando redes neuronales convolucionales, usando 334 imágenes de la base de datos Mini-MIAS y 2620 estudios de mamografía de película escaneada del CBIS-DDSM, para el diagnóstico temprano del cáncer de mama.
- Vachon et al. (2023) confirmaron que la combinación de algoritmos de imagen de IA y densidad volumétrica, usando imágenes de 2.412 mujeres con cáncer de mama invasivo y 4.995 controles emparejados a las que se habían realizado mamografías digitales entre 2 y 5,5 años antes del diagnóstico, puede ayudar a predecir, a largo plazo, el cáncer de mama.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Se requiere una combinación de actividades de investigación para adaptar y aplicar las técnicas de *Machine Learning* a la detección y diagnóstico del cáncer de mama, así como de desarrollo tecnológico para crear y afinar los modelos y sistemas requeridos.

Se divide en cuatro fases:

- Fase 1: Recopilación y preparación de datos, en esta etapa se obtienen mamografías y datos clínicos de pacientes con cáncer de mama de diversas fuentes confiables. Se integran y procesan los datos, y se verifica su coherencia y precisión.
- Fase 2: Preprocesamiento de datos clínicos y mamografías, se eliminan valores atípicos y se imputan datos faltantes en los conjuntos de datos clínicos e imágenes de mamografías. Además, se aplican técnicas de aumento de datos a las imágenes de mamografías para incrementar la variabilidad en el conjunto de datos.
- Fase 3: Desarrollo y entrenamiento del modelo de *Machine Learning*, en esta fase se diseña y desarrolla el modelo, seleccionando algoritmos adecuados y extrayendo características relevantes de las imágenes y datos clínicos. Se entrena el modelo, se ajustan los parámetros y se evalúa su rendimiento utilizando validación cruzada y métricas de precisión.
- Fase 4: Validación y ajuste del modelo, después de entrenar el modelo se valida su rendimiento en un conjunto de validación. Se ajustan hiperparámetros y se realizan iteraciones para mejorar la capacidad del modelo para detectar tempranamente el cáncer de mama en nuevos datos. Se evita el sobreajuste mediante técnicas de validación cruzada. Cabe resaltar que hasta el momento de la presentación del documento solo se han ejecutado las fases 1 y 2 del proyecto, quedando pendientes las fases 3 y 4.

RESULTADOS

En la fase inicial del proyecto, se emprendió la tarea de identificar fuentes de datos confiables para mamografías y datos clínicos relacionados con pacientes que habían enfrentado el cáncer de mama. Para ello, se establecieron acuerdos de colaboración con instituciones médicas y bases de datos de renombre. La recopilación de mamografías y datos clínicos se llevó a cabo siguiendo rigurosos protocolos de privacidad y seguridad, garantizando la confidencialidad y el cumplimiento de las regulaciones pertinentes.

Además, para fortalecer la base de datos y asegurar la calidad de los datos recopilados, se recurrió a fuentes especializadas en el estudio del cáncer de mama. Entre estas fuentes se incluyen bases de datos públicas como CBIS-DDDSM, INBreast, TCGA-Pancancer y MIAS. Estas bases de datos están destinadas específicamente a la investigación del cáncer de mama y proporcionan un recurso valioso de información para el proyecto. Con esta sólida base de datos en su lugar, se dio inicio a la fase de preprocesamiento de los datos clínicos y las imágenes de mamografías. Durante esta etapa, se verificó minuciosamente la coherencia de los datos, asegurándose de que estuvieran debidamente relacionados y formateados adecuadamente.

La creación de la base de datos se inició con la incorporación de datos clínicos y mamografías, como fundamento para el análisis posterior. Se realizaron la identificación y eliminación de valores atípicos o datos anómalos presentes en los conjuntos de datos clínicos y de imágenes de mamografías. Estos valores atípicos pueden incluir datos que estén significativamente por encima o por debajo de lo esperado, lo que podría afectar negativamente la calidad y confiabilidad de los resultados. La detección y eliminación de estos valores atípicos es crucial para garantizar la integridad de los datos y el éxito del proyecto.

Otra tarea importante fue la identificación y gestión de datos faltantes en los conjuntos de datos clínicos y de imágenes de mamografías. En casos en los que la imputación no era factible o apropiada, se procedió a la eliminación de registros con datos faltantes. Esta acción es esencial para garantizar que los datos sean completos y puedan ser utilizados de manera efectiva. En conjunto, esta fase inicial del proyecto es básica para el trabajo futuro en la detección temprana del cáncer de mama, con una base de datos sólida y procesos de preprocesamiento de datos cuidadosamente planificados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Mediante SQL se integraron imágenes de mamografías sanas y no sanas de diferentes fuentes públicas, obteniendo un total de 330 imágenes, que facilitó la gestión y el procesamiento de los datos, garantizando su coherencia y precisión, para exportarlos desde la base de datos al desarrollo con herramientas de programación (*Python*).
- El cáncer de mama es una problemática que afronta el mundo entero, incluso en países más desarrollados que cuentan con tecnología de punta aún existe una brecha muy grande y poder contribuir con un sistema correctamente elaborado como el que se lleva en proceso con múltiples diagnósticos, en diferente población, entre otros factores de análisis ayuda a detectar futuros casos facilitándole a los médicos una atención temprana.
- Para mejorar la calidad y la diversidad de los datos, se recomienda utilizar otras fuentes de datos públicas o privadas que contengan mamografías y datos clínicos de pacientes con cáncer de mama, además de incluir variables relevantes como edad, historial familiar o factores de riesgo.
- Para aumentar la precisión y la robustez del modelo de *Machine Learning*, se recomienda explorar otras técnicas de aprendizaje automático como las redes neuronales profundas, el aprendizaje por refuerzo o el aprendizaje federado, así como aplicar técnicas de validación cruzada, selección de características o balanceo de clases, así como proporcionar indicadores de confianza, incertidumbre o error en las predicciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Vega, M., Quirós Mora, L. M., & Cortés Badilla, M. V. (2020). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina. *Revista Médica Sinergia*, 5(8), e557. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.557>
- Aracena, C., Villena, F., Arias, F., & Dunstan, J. (2022). Aplicaciones de aprendizaje automático en salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(5), 568-575. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.10.001>
- Cuenta de Alto Costo (19 de octubre de 2023). *Día mundial de la lucha contra el cáncer de mama 2023*. <https://cuentadealtocosto.org/cancer/dia-mundial-de-la-lucha-contra-el-cancer-de-mama-2023/>
- Kaggle (n.d.). *INbreast Dataset*. <https://www.kaggle.com/datasets/ramanathansp20/inbreast-dataset>
- Kaggle (n.d.). *MIAS Mammography*. <https://www.kaggle.com/datasets/kmader/mias-mammography>
- Ley Estatutaria 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. 17 de octubre de 2012. D. O. No. 48587
- Muñoz Chávez, C. E. (2023). *Sistema automático para la interpretación inmediata de mamografías para la determinación del riesgo de cáncer* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2583>
- National Cancer Institute Genomic Data Commons (n.d.). *PanCanAtlas Publications*. <https://gdc.cancer.gov/about-data/publications/pancanatlas>
- University of Central Florida (2018). *CBIS-DDSM*. <https://complexity.cecs.ucf.edu/cbis-ddsm/>
- Vachon, C. M., Scott, C. Gm, Norman, A. D., Khanani, S. A., Jensen, M. R., Hruska, C. B., Brandt, K. R., Winham, S. J., & Kerlikowske, K. (2023). Impact of Artificial Intelligence System and Volumetric Density on Risk Prediction of Interval, Screen-Detected, and Advanced Breast Cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 41(17), 3172-3183. <https://doi.org/10.1200/jco.22.01153>

08. INFLUENCIA DEL CIBERACOSO EN LA APARICIÓN DE SÍNTOMAS DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN ENTRE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

VALERIA DÍAZ-GARCÍA, SAYAN CAMILO MOSQUERA-ROMÁN & JUAN FELIPE ORTIZ-TANGARIFE¹
 LUIS ALFONSO QUINTERO-ARIAS² (ASESOR TEMÁTICO)

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2

Proyecto de investigación en ejecución
Manizales, Noviembre 17 de 2023

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más complejo y desafiante, los problemas de salud mental, particularmente la ansiedad y la depresión han alcanzado proporciones alarmantes entre los jóvenes y adolescentes. Esta problemática no solo afecta el bienestar individual de los jóvenes, sino que también tienen un impacto significativo en sus familias, comunidades y la sociedad en conjunto, consciente de la urgencia de abordar y comprender los matices de la ansiedad y la depresión en este grupo demográfico específico.


A través de un enfoque multidisciplinario y la colaboración entre expertos en psicología, y trabajo social, nuestro proyecto se sumergió en las complejidades de la ansiedad y la depresión en los jóvenes y adolescentes. Se exploran no solo las causas y los factores de riesgos, sino también las intervenciones efectivas, las estrategias de prevención y los recursos de apoyo para ellos y sus familias.

Lo más notable de este proyecto es que no solo contempla la recopilación de datos y el análisis estadístico. Se fue más allá, dando voz a los jóvenes y adolescentes por la ansiedad y depresión. Sus experiencias, luchas y triunfos se entrelazan en las respuestas obtenidas, ofreciendo una visión conmovedora y auténtica de lo que puede significar vivir con estas condiciones en la juventud actual

RESULTADOS


Se aplicó una encuesta a una población de 23 personas, entre ellas hombres y mujeres, obteniendo los siguientes resultados, teniendo en cuenta de que al grupo poblacional en ningún momento se les pidió suministrar información personal:

1. Género




Género	Count
Masculino	11
Femenino	12

3. Cuanto tiempo dedica a usar redes sociales




Usabilidad	Count
De 1 a 3 horas	4
De 3 a 5 horas	10
De más de 5 horas	9

4. Cuál es la red social que más utiliza



Red Social	Count
WhatsApp	11
Instagram	10
Facebook	9
Messenger	8
TikTok	7
YouTube	6

METODOLOGÍA



CONCLUSIONES

- ❖ Se necesita realizar conciencia y educación sobre el uso responsable de las redes sociales. Los jóvenes y adolescentes deben comprender los riesgos potenciales para la salud mental asociados al consumo excesivo o inadecuado de las redes sociales.
- ❖ Es de suma importancia promover conexiones positivas en línea para contrarrestar los efectos negativos de las redes sociales en la salud mental.
- ❖ La investigación sobre el impacto de las redes sociales en la salud mental debe continuar y evolucionar para mantenerse al día con la rápida evolución de la tecnología y las redes sociales.

Título: Influencia del ciberacoso en la aparición de síntomas de ansiedad y depresión entre estudiantes universitarios

Institución: Universidad de Manizales

Grupo de Investigación: GIDIT

Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Autores: Valeria DÍAZ-GARCÍA, Sayan Camilo MOSQUERA-ROMÁN & Juan Felipe ORTIZ-TANGARIFE

Asesor: Luis Alfonso QUINTERO-ARIAS

Línea de investigación: Salud digital

Asignatura: Práctica Investigativa III

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {vdiaz85272, smosquera87560, jfortiz87911}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/{0000-0003-1331-9806, 0000-0001-6209-0556, 0000-0001-9893-6576}>

² Psicólogo. Psicólogo Territorial de la Salud (Manizales, Colombia). mental.dtscviolencias@gmail.com

ÁREA PROBLEMÁTICA

El ciberacoso en las redes sociales es una preocupación creciente. Las personas enfrentan dificultades para discernir entre bromas y comentarios hirientes, lo que a menudo las lleva a no expresar su malestar, desencadenando ansiedad, depresión e incluso pensamientos suicidas. Este comportamiento incluye insultos en redes sociales, mensajes ofensivos, difusión no consentida de imágenes humillantes y suplantación de identidad, lo que lleva a que su gravedad esté en función del daño infligido a la víctima. La pregunta de investigación central es ¿Cómo afecta el acoso en línea a los diversos aspectos de la vida de una persona, incluyendo lo emocional, sentimental, económico, laboral, familiar, salud, social, sexual y espiritual?

OBJETIVOS

Este proyecto busca determinar la influencia del ciberacoso, ejercido desde las redes sociales, en la aparición de síntomas de ansiedad y depresión entre estudiantes universitarios, correlacionándolos con casos de suicidio. Los objetivos específicos incluyen evaluar el uso de redes sociales, identificar tendencias de depresión y ansiedad relacionadas con el uso de redes, formular hipótesis sobre las variaciones en el uso de redes en diferentes grupos y analizar el impacto emocional de la manipulación de redes sociales por jóvenes..

MARCO TEÓRICO

El fundamento conceptual está en el ciberacoso para lo que debe iniciarse con entender la violencia escolar, de la cual Pérez, citado por Ferrández (2022), señala tres tipos: - la ejercida por alumnos hacia otros, - la de los estudiantes hacia docentes, y - la de personal docente hacia integrantes de la comunidad de la institución. Mientras el ciberacoso es esa violencia mediante "las tecnologías digitales. Puede ocurrir en las redes sociales, las plataformas de mensajería, las plataformas de juegos y los teléfonos móviles. Es un comportamiento que se repite y que busca atemorizar, enfadar o humillar a otras personas" (Unicef, 2022), con diversas consecuencias:

- Quienes dicen sufrir o haber sufrido acoso, señalan que les ha afectado bastante o mucho, fundamentalmente a: su autoestima (51 %), las ganas de ir al instituto (43 %) y su estado de ánimo (38,8 %).
- Los niveles de bienestar emocional, integración social y satisfacción con la vida son sensiblemente menores entre quienes sufren acoso escolar. Las tasas de depresión grave llegan a multiplicarse por 5, si se compara con los no implicados.
- Tanto en el caso de acoso escolar como del ciberacoso, la tasa de ideación suicida se multiplica por 4. (Unicef, citado por Salmerón, 2023, p.188).

Se encuentran varios antecedentes, como:

- Garaigordobil y Larrain (2020) comparan la salud mental de 1748 adolescentes, entre 13 y 17 años, que han sido víctimas, agresores, cibervíctimas y ciberagresores, del País Vasco.
- Kerman (2022) realiza una revisión sistemática de las investigaciones entre 2019 y 2022, encontrando asociación significativa cibervictimización-depresión y efecto predictivo significativo del cyberbullying sobre la depresión, en población adolescente.
- Rosillo (2023, p.3) encuentra que "las víctimas de ciberacoso han experimentado un aumento significativo de síntomas de ansiedad, depresión, conductas autolíticas, consumo de sustancias, ingesta de alcohol y modificaciones en el patrón del sueño".

METODOLOGÍA

Este proyecto combina elementos de investigación exploratoria y descriptiva que, de acuerdo con Ramos (2020), la primera “es aplicada en fenómenos que no se han investigado previamente y se tiene el interés de examinar sus características” (p.2), mientras la segunda, “busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno” (p.3).

Involucra diversas disciplinas y áreas de conocimiento: - Psicología Clínica analiza los aspectos psicológicos de la ansiedad y la depresión, y desarrolla intervenciones terapéuticas, - Psiquiatría se enfoca en el diagnóstico y tratamiento de trastornos mentales, - Neurociencia explora los procesos cerebrales y neuroquímicos relacionados con la ansiedad y la depresión, - Comunicación investiga cómo las redes sociales y otros medios de comunicación afectan la salud mental de los estudiantes, - Epidemiología analiza la distribución y los factores de riesgo de los trastornos de ansiedad y depresión en esta población, - Trabajo Social proporciona apoyo emocional y conecta a los estudiantes con recursos comunitarios.

Su ejecución consta de cuatro fases: - Conocimiento de la frecuencia con la que los estudiantes universitarios hacen uso de las redes sociales, Comprensión de las tendencias de depresión y ansiedad generados por el consumo de redes sociales, Desempeño de hipótesis que ayuden a entender cómo es el uso de las redes sociales en los diferentes núcleos sociales e Identificación de la manipulación que realizan los jóvenes a las redes sociales. En ellas se incluyen actividades relacionadas con encuestas, cuestionarios y análisis de datos epidemiológicos para recopilar información sobre la frecuencia de los síntomas, factores de riesgo y la gravedad de los trastornos, además, se emplearán escalas validadas para medir la ansiedad y la depresión en estudiantes universitarios. Igualmente, se acude a entrevistas en profundidad y grupos de discusión con estudiantes de diversos perfiles para comprender sus experiencias con el uso de medios sociales y su bienestar emocional.

RESULTADOS

En los resultados, obtenidos hasta el momento, se tiene que:

- Los jóvenes y adolescentes encuestados, entre los 16 y 28 años de edad, utilizan con mayor frecuencia las redes sociales WhatsApp y Tiktok, principalmente como parte de su pasatiempo y comunicación con amigos y familiares como se muestra a continuación.
- La mayoría los jóvenes no suelen compartir o mencionar con alguien sus problemas o sentimiento y esto los lleva a un estado de salud mental poco favorable para sí mismo, aunque la afectación en la salud mental que se notó en los encuestados es de un promedio muy bajo (2.52), pero se tiene conocimiento de que hay jóvenes y adolescentes a los cuales las redes sociales suelen afectarles un poco más, esto es debido a que les pueden estar haciendo algún tipo de acoso como lo puede ser el ciber acoso o el ciberbullying que son las dos variables más frecuentes en los jóvenes y adolescentes.
- Se detectan tendencias significativas en la relación entre el consumo de redes sociales y los síntomas de ansiedad y depresión entre estudiantes universitarios. No obstante se tiene conocimiento de que los jóvenes y adolescentes más vulnerables a este tipo de afectaciones son aquellos que cuentan con una personalidad baja, es decir, los jóvenes y adolescentes que encuentran algún tipo de inseguridad en sí mismo y alguno de los comentarios que pueda hacer un creador de contenido digital o amigo y le encuentre correlación lo tomará de una forma negativa y empezara a tener un descontrol en su salud mental, por tal motivo todas las personas reaccionan o interactúan en las diferentes plataformas sociales deben tener un mínimo cuidado con los comentarios y publicaciones a realizar, ya que, a raíz de los mismos puede causar algún tipo de daño en la salud mental.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es crucial fomentar la conciencia y educación sobre el uso responsable de las redes sociales, especialmente entre los jóvenes y adolescentes. Deben comprender los riesgos para la salud mental asociados con un consumo excesivo o inadecuado de las redes sociales.
- La promoción de conexiones en línea positivas es esencial para contrarrestar los efectos negativos de las redes sociales en la salud mental. Fomentar un entorno en línea que respalde el bienestar emocional es fundamental.
- La investigación sobre el impacto de las redes sociales en la salud mental debe mantenerse actualizada y seguir evolucionando para estar a la par con la rápida evolución de la tecnología y las redes sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferrández Sampietro, I. (2022). *Una revisión bibliográfica acerca de la problemática del ciberacoso mediante las Redes Sociales* [Trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/124909>
- Garaigordobil, M. & Larrain, E. (2020). Acoso y ciberacoso en adolescentes LGTB: Prevalencia y efectos en la salud mental. *Comunicar*, 28(62), 79-90. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-07>
- Kerman, B. (2022). Asociación entre cyberbullying y depresión en adolescentes: una revisión sistemática. *Psicología UNEMI*, 6(11), 166-180. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8379vol6iss11.2022pp166-180p>
- Ramos Galarza, C. (2020). Editorial: Los alcances de una investigación. *CienciaAmérica*, 9(3), 1-6. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Rosillo Mazón, C. (2023). *Repercusión sobre la salud mental en adolescentes víctimas de cyberbullying* [Trabajo final de grado, Universidad de Alicante]. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/134733>
- Salmerón Ruiz, M. A. (2023). Salud digital y ciberacoso. *Pediatría Integral*, 27(4), p. 185-192
- Unicef (enero de 2022). *Ciberacoso: Qué es y cómo detenerlo. Lo que los adolescentes quieren saber acerca del ciberacoso*. <https://www.unicef.org/es/end-violence/ciberacoso-que-es-y-como-detenerlo>

09. MALLAS DE CIBERSEGURIDAD SOBRE REDES DE DATOS EN ENTIDADES DEL ESTADO COLOMBIANO

ALEXANDER ZAPATA-ACOSTA & JUAN PABLO ZULUAGA-VARGAS¹
 JUAN PABLO GIRALDO-RENDÓN² (ASESOR TEMÁTICO)

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA 2023-2 Universidad de Manizales Facultad de Ciencias e Ingeniería		Proyecto de investigación en ejecución Manizales, noviembre 17 de 2023	
<h3>INTRODUCCIÓN</h3> <p>Los continuos ciberataques que han experimentado las entidades públicas han permitido exponer las vulnerabilidades y falencias que presentan al interior sus redes de datos, por medio de las cuales circula la mayor parte de la información pública de los ciudadanos del estado colombiano, información que ha sido expuesta y quebrantada por personas inescrupulosas que han querido hacerle daño a la nación por medio de medios informáticos y que han puesto en riesgo la economía del país.</p> <p>Involucrar el concepto de Mallas de Ciberseguridad en las instituciones públicas ha sido una propuesta que nació para fortalecer la seguridad de la información en las redes de datos, con el objetivo de que su transmisión por los canales de comunicaciones se encuentre blindada ante ataques de terceros, sea confiable y circule por cualquier punto de su camino sin que se vulnere su integridad, basados en componentes de hardware, software y políticas de seguridad sólidas que garanticen su contenido.</p>		<h3>RESULTADOS</h3> <p>Se identificaron los recursos de hardware necesarios para la conformación de una malla de ciberseguridad: servidor de Firewall (NGFW), servidor de IDS/IPS, dispositivos de balanceo, dispositivos de autenticación y autorización de usuarios, dispositivos de cifrado, dispositivos UTM, dispositivos de segmentación de red, y dispositivos de gestión.</p> <p>También, los recursos de software indispensables para la malla de ciberseguridad: aplicación de cortafuegos NGFW, aplicación de IDS/IPS, aplicación antimalware, antivirus, software de autenticación y autorización para usuarios, software de cifrado para dispositivos físicos y lógicos, software de análisis de comportamiento de datos, un sistema de respuesta a incidentes, un software de gestión de parches y actualización de seguridad, un software de conciencia y formación en seguridad.</p>	
<h3>METODOLOGÍA</h3> <p>Este proyecto corresponde a una investigación exploratoria, la cual se compone por dos aspectos importantes: metodología de investigación primaria y secundaria. La primaria recopila información directamente del sujeto, es decir, recauda datos de los actores interesados en el modelo de las mallas de ciberseguridad; y la secundaria reúne y analiza la información que existe en los medios digitales o escritos. La ventaja que ofrece la investigación exploratoria es la flexibilidad de adaptación a los cambios a medida que avanza la investigación y puede llegar a aportar una base para una investigación más avanzada en el campo intervenido.</p> <p>Este artículo pretende abordar los principales temas de seguridad de la información a través de la creación de un documento que plantee un modelo, indicando cuales son los elementos más importantes de una malla de ciberseguridad, con el fin de que se prevenga o se defienda una institución pública de un ciberataque.</p> <p>El proyecto se realiza en dos fases, así:</p> <p>Fase 1. Identificación y análisis de los recursos necesarios para la implementación de la malla de ciberseguridad. En las actividades se hallaron los componentes de hardware y software, además de establecer las políticas de seguridad informática involucradas.</p> <p>Fase 2. Levantamiento de los requerimientos en cuanto a la ciberseguridad de las entidades y públicas. En las actividades se recopiló la información sobre las redes de la empresa y la recolección de información sobre los elementos de red.</p>		<p>Se establecieron políticas de seguridad muy importantes dentro del proyecto como: la evaluación de riesgos en pérdidas de información, las políticas de control de acceso de los usuarios a los sistemas de información, el sistema de seguridad físico de la red de datos, las reglas en el sistema de seguridad endpoint, la política de actualizaciones del software, las respuestas a incidentes, el cumplimiento normativo, la seguridad en la nube, el respaldo y recuperación de datos, la seguridad de las instalaciones físicas, la evaluación y mejora de la malla de ciberseguridad y la colaboración y coordinación de acciones.</p>	
<h3>CONCLUSIONES</h3> <p>Es necesario tener en cuenta que cada arquitectura de red, tal vez, sea diferente en cada institución, sin embargo, este modelo se puede acomodar a cada circunstancia en particular, lo que la hace más flexible en cada caso, gracias a la definición de cada elemento de hardware, software y políticas de seguridad.</p> <p>Una recomendación de mejoramiento hacia las mallas de ciberseguridad, es la configuración de una base de conocimiento a futuro en donde se consignen todos los eventos que sucedan en el funcionamiento de la malla, la cual podría estar instalada en uno de los servidores de administración como el del antivirus, el del cortafuegos o el de aplicaciones, con el fin de construir una bitácora de los sucesos, con el fin de mejorar los resultados de esas experiencias y permitir la evolución de la malla de ciberseguridad.</p>			
Título: Mallas de ciberseguridad sobre redes de datos en entidades del estado colombiano. Institución: Universidad de Manizales Grupo de Investigación: GIDIT Programa: Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones		Autores: Alexander ZAPATA-ACOSTA & Juan Pablo ZULUAGA-VARGAS Asesor: Juan Pablo GIRALDO-RENDÓN Línea de Investigación: Seguridad de la Información Asignatura: Práctica Investigativa III	

¹ Estudiantes, Práctica Investigativa III, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). {azapata12721, jpzuluaga63348}@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-9954-1186>, [000-0002-3700-4078](https://orcid.org/0000-0002-3700-4078)

² Ingeniero de Sistemas, Especialista Tecnológico en Redes, Doctor en Ingeniería Informática. Profesor Universidad de Manizales (Manizales, Colombia). jgiraldo@umanizales.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-4787-9177>

ÁREA PROBLEMÁTICA

Las mallas de ciberseguridad deben tratar tres características importantes que constituyen los pilares que soportan las estrategias de negocio de una institución pública: los elementos que conforman la infraestructura de hardware, las aplicaciones o plataformas de software que administran todo el tráfico de la red de datos y las políticas de seguridad informática. El refuerzo y/o el rediseño de estos tres aspectos está enfocada la solidez de la seguridad de la información de dichas entidades. Este concepto ha sido consolidado en el campo de la seguridad informática, ya sea por desactualización en su capital humano, por obsolescencia en la infraestructura o por las brechas tecnológicas que se acrecientan por el paso del tiempo, lo que ha impulsado la integración de varios componentes en una sola tecnología.

OBJETIVOS

El objetivo general es diseñar una malla de ciberseguridad que permita a las entidades públicas colombianas monitorear y proteger la red de datos de sus trabajadores, con las condiciones de seguridad necesarias para preservar su información. Como objetivos específicos están: - identificar y analizar los recursos para la implementación de la malla, levantar los requerimientos de ciberseguridad, - analizar y diseñar los ajustes necesarios que permitan adecuar la malla en los enlaces WAN y, por último, - crear una parametrización, en términos de seguridad informática, que incluyan protocolos que se deben implementar en el diseño final.

MARCO TEÓRICO

El marco conceptual tiene como elemento principal a la malla de ciberseguridad, un ecosistema colaborativo basado "en una estrategia de integración de herramientas de seguridad componibles y distribuidas mediante la centralización del plano de datos y control para lograr una colaboración más eficaz entre las herramientas" (IT Digital Media Group, 2023), que disminuya los riesgos de ciberataques en las redes de datos.

En el marco legal destacan la norma ISO 27001, orientada a gestionar y administrar un sistema de gestión de seguridad en la información, incluidas las mallas de seguridad, y *Habeas data* (Ley 1266 de 2008) a considerar cuando se manipule información de usuarios.

Respecto a los antecedentes, a medida que las empresas comenzaron a utilizar más sistemas informáticos y a conectarse en red, aumentaron las preocupaciones sobre la seguridad de los datos y la protección contra ataques cibernéticos, por lo que diversas empresas han implementado mallas de ciberseguridad al interior de sus instalaciones y, algunas de ellas, las exponen como una solución comercial para el sector corporativo, como ha sucedido con el Banco Santander (s.f.), Lockheed Martin (s.f.), IBM (s.f.), Microsoft (2022), Cisco (s.f.), Amazon (Amazon Web Services, [AWS], s.f.), Google (Google Cloud, s.f.) y Zscaler Inc. (Congreso America Digital, 2022). Sin embargo, también se han dado casos fallidos, donde empresas como en las empresas Equifax (Álvarez, 2018), Yahoo (Álvarez, 2017), Target (Contreras, 2023), Marriot (Redacción Tecnósfera, 2020) y Sony Pictures (Marín, 2021). han sufrido daños en su esquema de seguridad llevándolas a reconsiderar y reforzar sus estrategias de contrarrestar ciberataques.

METODOLOGÍA

Este proyecto corresponde a una investigación exploratoria, la cual se compone por metodología de investigación primaria y secundaria. La primaria recopila información directamente del sujeto, es decir, recauda datos de los actores interesados en el modelo de las mallas de ciberseguridad, y la secundaria reúne y analiza la información que existe en los medios digitales o escritos.

La ventaja que ofrece la investigación exploratoria es la flexibilidad de adaptación a los cambios a medida que avanza la investigación y puede llegar a aportar una base para una investigación más avanzada en el campo intervenido. La investigación exploratoria, según Ramos (2020), presenta la condición de que su enfoque se puede orientar tanto al método cuantitativo como al cualitativo, debido a que por el lado cualitativo se aplican estudios por medio de la interacción con las personas que intervienen en el desarrollo del diseño de una malla de ciberseguridad y por el lado del método cuantitativo se deben analizar todos los datos encontrados a medida que se va desarrollando el modelo, por ejemplo, tasando los tráficos de los datos afectados en una red vulnerable, cantidad de ataques al día, cantidad de infecciones por virus, etc. La mayoría de las investigaciones inician con una fase exploratoria para concretar una razón de ser en el futuro.

Según Esteban (2018), la investigación aplicada o tecnológica está enfocada a investigar los fenómenos que tienen que ver con los avances de la ciencia y la tecnología, los cuales se empeñan en ayudar y optimizar las labores de las personas en el hogar, en el trabajo o en su vida diaria de manera fácil y eficiente.

El proyecto se ha desarrollado en dos fases, así:

- Fase 1. Identificación y análisis de los recursos necesarios para la implementación de la malla de ciberseguridad. En las actividades se hallaron los componentes de hardware y software, además de establecer las políticas de seguridad informática involucradas.
- Fase 2. Levantamiento de los requerimientos en cuanto a la ciberseguridad de las entidades y públicas. En las actividades se recopiló la información sobre las redes de la empresa y la recolección de información sobre los elementos de red.

RESULTADOS

Hasta el momento se han obtenido los siguientes resultados:

- Se identificaron los recursos de hardware necesarios para la conformación de una malla de ciberseguridad, teniendo en cuenta que si se presentan previamente en la entidad se pueden mejorar, de lo contrario es necesario contar con los componentes mínimos que son: servidor de *Firewall* (NGFW), servidor de IDS/IPS, dispositivos de balanceo, dispositivos de autenticación y autorización de usuarios, dispositivos de cifrado, dispositivos UTM, dispositivos de segmentación de red, y dispositivos de gestión.
- Se identificaron cada uno de los recursos de software indispensables para la malla de ciberseguridad. También se aclaró que si se tienen se pueden actualizar, de lo contrario los requisitos mínimos son los siguientes: aplicación de cortafuegos NGFW, aplicación de IDS/IPS, aplicación antimalware, herramientas de análisis de seguridad como un antivirus, software de autenticación y autorización para usuarios, software de cifrado para dispositivos físicos y lógicos, software de análisis de comportamiento de datos, un sistema de respuesta a incidentes, un software de gestión de parches y actualización de seguridad, un software de conciencia y formación en seguridad, como las capacitaciones a los usuarios y las campañas de seguridad informáticas.
- Se establecieron políticas de seguridad muy importantes dentro del proyecto como: la evaluación de riesgos en pérdidas de información, las políticas de control de acceso de los usuarios a los sistemas de información, el sistema de seguridad físico de la red de datos, las reglas en el sistema de seguridad *endpoint*, la política de actualizaciones del software, las respuestas a incidentes, el cumplimiento normativo, la seguridad en la nube, el respaldo y recuperación de datos, la seguridad de las instalaciones físicas, la evaluación y mejora de la malla de ciberseguridad y la colaboración y coordinación de acciones.
- Se recopiló la información sobre las redes de la empresa, en donde se modelaron los equipos activos de la red.

- Se recaudó la información sobre los elementos de red que componen la empresa, sobre el cual se realizó un bosquejo de los elementos de la red como los equipos de cómputo de los usuarios, los *switches* y *routers* propios, los *routers* de los proveedores de internet que enlazan la red de datos de una sede con el *datacenter*. Este a su vez, proporciona salida de los datos por medio de canales especializados de internet e MPLS.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es necesario tener en cuenta que cada arquitectura de red, tal vez, sea diferente en cada institución, sin embargo, este modelo se puede acomodar a cada circunstancia en particular, lo que la hace más flexible en cada caso, gracias a la definición de cada elemento de hardware, software y políticas de seguridad.

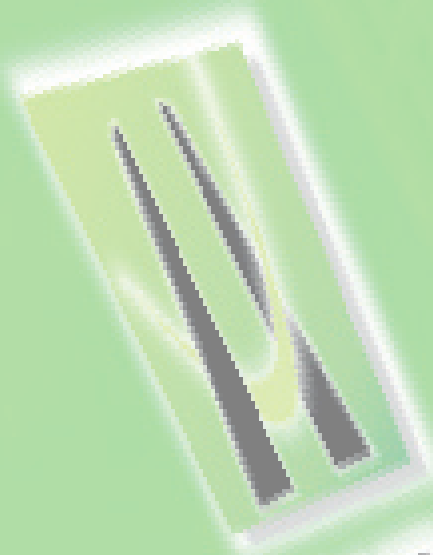
Una recomendación de mejoramiento hacia las mallas de ciberseguridad, es la configuración de una base de conocimiento a futuro en donde se consignen todos los eventos que sucedan en el funcionamiento de la malla, la cual podría estar instalada en uno de los servidores de administración como el del antivirus, el del cortafuegos o el de aplicaciones, con el fin de construir una bitácora de los sucesos, con el fin de mejorar los resultados de esas experiencias y permitir la evolución de la malla de ciberseguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R. (11 de enero de 2018). *Los datos de 143 millones de personas filtrados ante el hackeo a Equifax, una de las mayores agencias crediticias*. <https://www.xataka.com/seguridad/hackean-equifax-una-de-las-mayores-agencias-de-informes-crediticios-afectando-a-143-millones-de-usuarios>
- Álvarez, R. (13 de octubre de 2017). *El hackeo a Yahoo fue más grave de lo que pensábamos: 3.000 millones de cuentas robadas (todas las que tenía en 2013)*. <https://www.xataka.com/seguridad/el-hackeo-a-yahoo-fue-mas-grave-de-lo-que-pensabamos-3-000-millones-de-cuentas-robadas-todas-las-que-tenia-en-2013>
- Amazon Web Services (s.f.). *Seguridad en la nube de AWS: seguridad comprobada para acelerar la innovación*. <https://aws.amazon.com/es/security/>
- Banco Santander (s.f.). *Cyber Guardian: plataforma innovadora de ciberseguridad para las Pymes*. <https://www.bancosantander.es/empresas/banca-online/cyber-guardian-ciberseguridad-pymes>
- CISCO (s.f.). *¿Qué es la ciberseguridad?* https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/what-is-cybersecurity.html
- Congreso America Digital (11 de agosto de 2022). *El día que la ciberseguridad se hizo ubicua*. <https://congreso.america-digital.com/el-dia-que-la-ciberseguridad-se-hizo-ubicua/>
- Contreras, R. (4 de octubre de 2023). *Los 10 ciberataques más grandes de la década*. <https://www.computing.es/seguridad/noticias/1116703002501/10-ciberataques-mas-grandes-de-decada.1.html>
- Esteban Nieto, N. T. (2018). *Tipos de investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- GlobalSuite Solutions (22 de septiembre de 2023). *¿Qué es la norma ISO 24001 y para qué sirve?* <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-la-norma-iso-27001-y-para-que-sirve/>
- Google Cloud (s.f.). *Equipo de acción de ciberseguridad de Google*. <https://cloud.google.com/security/gcat?hl=es>
- IBM (s.f.). *¿Qué es la ciberseguridad?* <https://www.ibm.com/es-es/topics/cybersecurity>
- IT Digital Media Group (24 de febrero de 2023). *¿Qué aporta una estrategia de 'malla de ciberseguridad'?* *IT Digital Security*. <https://www.itdigitalsecurity.es/actualidad/2023/02/que-aporta-una-estrategia-de-malla-de-ciberseguridad>
- Ley Estatutaria 1266 de 2008. Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones. 31 de diciembre de 2008. D. O. No. 47219.
- Marín, E. (11 de marzo de 2021). *El ataque a Sony Pictures es el mayor «hackeo» que ha sufrido la industria del cine*. <https://hipertextual.com/2014/12/sony-pictures-hackers>
- Microsoft (22 de noviembre de 2022). *5 principales capacidades de ciberseguridad para ayudar a proteger más con menos*. *News Center Microsoft Latinoamérica*. <https://news.microsoft.com/es-xl/5-principales-capacidades-de-ciberseguridad-para-ayudar-a-proteger-mas-con-menos/>

- Netskope (s.f.). *Cadena de eliminación de seguridad cibernética*. <https://www.netskope.com/es/security-defined/cyber-security-kill-chain>
- Ramos-Galarza, C. (2020). Editorial: Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1-6. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Redacción TecnoSfera (01 de abril de 2020). Marriott reveló violación de datos de 5,2 millones de huéspedes. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/marriott-revelo-violacion-de-datos-de-5-2-millones-de-huespedes-479804>

FACULTAD
DE CIENCIAS E
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES®



Accreditación Institucional
de Alta Calidad
Resolución 81792 del 15 de mayo de 2013