

Artículo de investigación científica y tecnológica

Cómo citar: Téllez Marín, M. P., Aurora Suárez, Z., Orozco Chavarría, M. Del C., Chavarría Reyes, G. S., & Benítez Hernández, A. N. (2024). Automatización de cartilla prenatal nicaragüense para el manejo clínico del embarazo como innovación tecnológica universitaria. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 12(2), e8607.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14219505>

Recibido: 01/07/2024

Aceptado: 02/12/2024

Publicado: 06/12/2024



Autor para correspondencia:

miriam.tellez1unan.cur@gmail.com

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Miriam Patricia Téllez Marín ¹

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-3737-9734> 

miriam.tellez1unan.cur@gmail.com

Nicaragua

Zenayda Aurora Suárez ²

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-9582-797X> 

zenaydasuarez3@gmail.com

Nicaragua

María Del Carmen Orozco Chavarría ³

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0005-4495-2876> 

mo6569496@gmail.com

Nicaragua

Greeven Steven Chavarría Reyes ⁴

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0008-1454-171X> 

stevengreyvin00@gmail.com

Nicaragua

Álvaro Natividad Benítez Hernández ⁵

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0003-7065-2020> 

alvaropineda606@gmail.com

Nicaragua

Automatización de cartilla prenatal nicaragüense para el manejo clínico del embarazo como innovación tecnológica universitaria

Nicaraguan prenatal cartilage automation for the clinical management of pregnancy as a technological innovation in university management

Automação do registro perinatal da Nicarágua para o manejo clínico da gravidez como inovação tecnológica universitária

Resumen

Introducción: La Educación Superior se transforma siguiendo los lineamientos de la UNESCO en formación, investigación y proyección social, incluyendo la transformación digital, en concordancia con los desafíos ante problemáticas sociales del país. En Nicaragua, a pesar de los esfuerzos por reducir la mortalidad materna, todavía prevalecen cifras altas a nivel nacional. **Objetivo:** automatizar la cartilla perinatal nicaragüense para el manejo clínico del embarazo como innovación tecnológica universitaria. **Método:** se utilizó el co-diseño compuesto de eventos Scrum para la planificación de las aplicaciones. **Resultados:** se demuestra que la arquitectura web asegura su funcionalidad, facilitando la comunicación bilateral desde el servidor; genera de forma oportuna el historial clínico perinatal, que es fin de la aplicación para la continuidad de la atención prenatal en busca de la reducción de la mortalidad materna. El diseño es intuitivo y de fácil uso e interpretación de datos generados para la ágil toma de decisiones en la salud materna. **Conclusión:** estas herramientas tecnológicas se visualizan de impacto positivo desde su diseño hasta su implementación. La universidad proyecta la extensión social en la solución de problemas de mayor impacto; involucra a los estudiantes en la solución de estos, fortaleciendo competencias tecnológicas y el pensamiento creativo.

Palabras clave: automatización de la cartilla perinatal, mortalidad materna, inteligencia artificial, innovación tecnológica

Abstract

Introduction: Higher Education is transforming in accordance with UNESCO guidelines in training, research, and social projection, including digital transformation, in line with the challenges posed by the country's social issues. In Nicaragua, despite efforts to reduce maternal mortality, high rates still prevail at the national level. **Objective:** to automate the Nicaraguan perinatal booklet for clinical pregnancy management as a university technological innovation.



Method: a co-design approach using Scrum events was employed for application planning. **Results:** the web architecture ensures functionality, facilitating bilateral communication from the server. It timely generates the perinatal clinical history, which is the application's goal for the continuity of prenatal care aimed at reducing maternal mortality. The design is intuitive and easy to use, allowing for the agile interpretation of generated data for decision-making in maternal health. **Conclusion:** these technological tools are seen as having a positive impact from design to implementation. The university projects social outreach in solving high-impact problems, involving students in these solutions, thereby strengthening technological competencies and creative thinking.

Keywords: automation of the perinatal booklet, maternal mortality, artificial intelligence, technological innovation

Resumo

Introdução: O Ensino Superior está se transformando de acordo com as diretrizes da UNESCO em formação, pesquisa e projeção social, incluindo a transformação digital, em consonância com os desafios colocados pelas questões sociais do país. Na Nicarágua, apesar dos esforços para reduzir a mortalidade materna, ainda prevalecem altas taxas a nível nacional. **Objetivo:** automatizar a cartilha perinatal nicaraguense para o manejo clínico da gravidez como uma inovação tecnológica universitária. **Método:** foi utilizada uma abordagem de co-design com eventos Scrum para o planejamento das aplicações. **Resultados:** a arquitetura web garante a funcionalidade, facilitando a comunicação bilateral a partir do servidor. Gera de forma oportuna o histórico clínico perinatal, que é o objetivo da aplicação para a continuidade do atendimento pré-natal visando à redução da mortalidade materna. O design é intuitivo e fácil de usar, permitindo a interpretação ágil dos dados gerados para a tomada de decisões na saúde materna. **Conclusão:** essas ferramentas tecnológicas são vistas como tendo um impacto positivo desde o design até a implementação. A universidade projeta a extensão social na solução de problemas de alto impacto, envolvendo os estudantes nessas soluções, fortalecendo competências tecnológicas e o pensamento criativo.

Palavras-chave: automação da cartilha perinatal, Mortalidade materna, inteligência artificial, inovação tecnológica



Introducción

La Educación Superior se mantiene en constante transformación enfocadas en los procesos sustanciales para mejora continua de la calidad, de manera que satisfaga las demandas sociales siguiendo los lineamientos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) desde la formación, investigación y proyección social, incluyendo la transformación digital. Desde esta perspectiva, se muestra concordancia con los desafíos propuestos por la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe (CRES) (Vidal-Alaball et al., 2023; Suárez, 2024).

Uno de los desafíos de las Instituciones de Educación Superior (IES) es la instrumentación de la tecnología como herramienta para la gestión universitaria, teniendo en cuenta que los avances informáticos contribuyen en la aplicación de sistemas automatizados en los diferentes contextos sociales que trascienda en la solución de los problemas más sentidos de la población (Navarro y Jaya, 2019; Bernate y Guativa, 2020). A nivel internacional y nacional existe preocupación por la reducción de la mortalidad materna y los factores condicionantes que agravan el estado de la madre y el niño. Desde este punto de vista, se está apropiando la tecnología para promover la atención de los servicios de salud a menor costo. (Organización Panamericana de la Salud, 2019; Instituto Nacional Materno Perinatal, 2021; Rojas-Vargas, 2021). La modernización de infraestructura tecnológica en los hospitales es un tema relevante, permite una gestión eficiente del volumen de datos que se maneja en estos centros, valorando la agilización de procesos, reducción de errores, fácil toma de decisiones y libera de trabajo repetitivo (Marcillo-Vera, 2021).

El Ministerio de Salud de Nicaragua es uno de los subsistemas gubernamentales que garantiza la calidad de atención sanitaria en los diferentes niveles de gestión en salud. La salud materna es una prioridad sanitaria para la reducción de la mortalidad materna y perinatal, donde los esfuerzos han sido de gran magnitud en la implementación de múltiples acciones, como se menciona en la normativa 106 del Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSa), que enfatiza la importancia de la Historia Clínica Perinatal (HCP), también conocida como cartilla o tarjeta de mujeres embarazadas, esencial en la toma de decisiones para el manejo clínico individual, abarcando desde la atención prenatal hasta el alta postparto, la que aborda aspectos cruciales durante el parto, puerperio y cuidado del recién nacido (Ministerio de Salud, 2023).

El sistema de salud pública de Nicaragua utiliza un sistema general para gestionar indicadores de calidad en la atención primaria en salud, con énfasis en la atención obstétrica y perinatal como área prioritaria. Una definición dada por la organización mundial de la salud es la siguiente:

El Sistema de Información Perinatal (SIP) es un estándar de OPS para el registro clínico de la atención en servicios de salud dirigidos a la mujer, embarazo, parto y recién nacido. Fue creado por el Centro Latinoamericano de Perinatología: Mujer de la Salud y Reproductiva (CLAP/SMR) de la OPS en 1983 (OMS, OPS, 2020, p.1).

Esta automatización tiene la finalidad de integrar el proceso de atención de calidad de la atención materna infantil como estrategia para la reducción de la

mortalidad materna (Ministerio de Salud, 2021; Saturno et al., 2023). Aún con los esfuerzos estratégicos implementados para la reducción de la mortalidad materna, Nicaragua reporta un total de 37 muertes maternas en 2021, igual para el año 2022 y 30 casos en el 2023, distribuidas en los diferentes departamentos del país (Ministerio del poder ciudadano para la salud, 2023).

Por lo antes mencionado, en esta investigación se plantea como objetivo automatizar la cartilla perinatal nicaragüense para el manejo clínico del embarazo como innovación tecnológica universitaria. Para darle salida al objetivo propuesto, se presenta una estrategia de solución que fortalece el SIP del Ministerio de Salud, con una propuesta de innovación tecnológica porque se apoya de la IA herramienta de impacto por su capacidad para realizar tareas a gran escala; el desarrollo de dos aplicaciones, una web denominada CartiLife que potencializa la calidad de atención de la embarazada y una aplicación móvil para uso personalizado de la embarazada. Esta última es complementaria y tiene un aporte significativo de la inteligencia artificial generativa porque permite mostrar el crecimiento del feto según datos del embarazo, nombrada CartiBaby (García et al., 2019; Medinaceli & Silva, 2022; Acosta et al., 2023; Sing, 2023).

El pensamiento creativo del ser humano se conecta con diferentes enfoques de creación, según Flórez (2023). El enfoque del pensamiento de diseño, principalmente en su fase de co-creación, es potencialmente propicio para la creación e implementación de las denominadas estrategias de Inteligencia Artificial (IA), debido a su énfasis en el respeto por la dignidad humana y otros atributos fundamentales, como la empatía, aunque plantea diversos retos para su aplicación. Este enfoque se basa en una metodología deductiva, a través del proceso de creación y socialización de las estrategias para la (IA), que fueron desarrollados en Canadá y Colombia. Con este artículo se busca incentivar la innovación tecnológica y regulatoria a través del pensamiento de diseño para que sea considerado como parte integral de la convocatoria real de las múltiples partes interesadas, con el fin de facilitar la creación de un programa proactivo de ética digital para prevenir las preocupaciones relacionadas con la adopción de la (IA) a gran escala (p.1).

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló bajo la metodología cuantitativa, de corte transversal, utilizando el enfoque de co-diseño que incorpora la IA generativa como herramienta en el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Sattelle et al., 2023). Desde esta perspectiva la lógica del pensamiento de diseño con IA es potencialmente estratégico en la solución de problemas cotidianos, tal y como lo describe.

Este enfoque utiliza la metodología cuantitativa porque el conocimiento se fundamenta en datos empíricos los cuales se describen de manera completa y objetiva fundamentado la necesidad de solución sobre el objeto de estudio (Barrantes, 2014), para Hernández et al. (2014) la investigación cuantitativa debe cumplir con un proceso sistemático y organizado siguiendo el paso a paso desde la planeación, proyectando una estructura lógica de decisiones hasta obtener datos necesarios y las métricas de aplicación y evaluación.

Esta metodología permite que los estudiantes desarrollen un rol participativo con responsabilidad directa en el proceso del trabajo tecnológico, e involucrando a otros equipos de trabajo con interés compartido (García et al., 2018).

Se planteó como objetivo automatizar la cartilla perinatal nicaragüense para el manejo clínico del embarazo como innovación tecnológica universitaria, en el cual se hace la siguiente interrogante: ¿Una cartilla prenatal automatizada garantiza un seguimiento más práctico y seguro que contribuya a la prevención de complicaciones obstétricas?

Para justificar la necesidad de una aplicación automatizada en el seguimiento práctico de la embarazada, se aplicó una encuesta en escala Likert como lo sugiere (Hernández et al., 2014), la que fue validada por expertos: gerentes de salud, personal asistencial y pacientes seleccionados a modo ciego, obteniendo una aprobación de la necesidad del 93.85% de la aplicación móvil que les mostrara la cartilla perinatal de forma digital en su teléfono y les permitiera llevar el seguimiento de manera automatizada.

Posterior a ello, se utilizó la metodología del co-diseño automatizado, que implica el desarrollo de modelos de Inteligencia Artificial (IA) generativos, crear prototipos de aplicaciones o diseñar interfaces interactivas, lo que permite soluciones eficientes y creativas; sin embargo, se debe cumplir con las condiciones éticas que imprime el uso de IA en cualquier campo, por tanto, este diseño ofrece un proceso rigurosamente documentado, desde la selección de herramientas hasta la implementación y los resultados. Esta es la validez para presentar la aplicación y comunicar los resultados de efectividad de las aplicaciones web y móviles diseñadas (Cao et al., 2022; Gallent-Torres et al., 2023).

Se retoman los argumentos de Schwaber & Sutherland (2020) y Martins (2024) que proponen una herramienta metodológica llamada Scrum como marco ágil para la gestión y desarrollo de software, que se caracteriza por su enfoque iterativo e incremental implementado en ciclos cortos llamados Sprint, que casi siempre presenta el producto 5 a 7 tareas conocido como entregable de una semana (Inga, 2022; Merchán-Narváez et al., 2024). Se desarrolló una aplicación web que automatice el llenado de la cartilla perinatal nicaragüense y una aplicación móvil para que la embarazada visualice información relevante a través de su dispositivo móvil, incluyendo el desarrollo del feto. Esto es apoyado en inteligencia artificial como tecnología actual en la radiología, según lo afirman Iglesias (2023) y Martins (2024).

Tabla 1

Justificación de la metodología ágil

Metodología	Características	Proceso de desarrollo	Herramientas	Roles	Curva de aprendizaje
Scrum	Enfoque iterativo e incremental. Desarrollo en ciclos cortos llamados sprints. Colaboración y comunicación intensiva. Flexibilidad y adaptabilidad.	Planificación del sprint. Creación del backlog del producto. Estimación y priorización de las historias de usuario. Desarrollo iterativo en sprints. Reuniones diarias de seguimiento (Daily Scrum). Retrospectivas del sprint.	Tablero Kanban. Se utiliza Jira software free. Herramientas de comunicación: se utiliza Microsoft Teams.	Product Owner Scrum Master Equipo de desarrollo	Tiene una curva de aprendizaje bastante rápida, sus conceptos fundamentales es como reuniones diarias e iteraciones (sprints) son fáciles de entender y adoptar.

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la metodología del co-diseño, se realizaron pruebas exhaustivas de funcionalidad, usabilidad y seguridad durante todo el proceso de desarrollo (Vega, 2020). Al final, la aplicación se validó por un grupo de usuarias y profesionales de la salud respecto a efectividad y alineación con las necesidades del usuario final.

Resultados y discusión

En el desarrollo de la aplicación se utilizaron tecnologías como React.js, React Native, Visual Studio Code, Firebase y otras herramientas necesarias para la implementación de la aplicación web y móvil.

El diseño de la aplicación web tiene una arquitectura de aplicaciones de servicios frontend y backend, que significa una estructura lógica de funcionamiento lista para su ejecución. Celi-Párraga, (2023) plantea que el desarrollo de frontend está referido a la experiencia que llega a alcanzar el usuario con la aplicación, mientras que el de backend implica proporcionar acceso a los datos, los servicios, así como diferentes sistemas que permiten el trabajo de la aplicación. A su vez, la arquitectura permite la planificación a priori del desarrollo, a la vez de poder elegir el conjunto más apropiado de herramientas para llevar ejecutar los proyectos; por lo que es considerado un paso crítico antes siquiera de pasar a programar, puesto que determinará en gran medida el ritmo del desarrollo e incluso aquellos factores económicos y humanos durante todo el proceso.

Entre las características básicas de la arquitectura cliente-servidor se dividen los procesos en cliente y servidor que separa la lógica de negocios de lógica de diseño, generando dos aplicaciones diferentes que facilita la comunicación bilateral proveyendo información desde el servidor (Villada, 2016). Los clientes

- Paso 4: El usuario especialista accede a la plataforma web. Se le presentan tres apartados principales: el seguimiento de la cartilla perinatal, estadísticas y la web del MINSA.

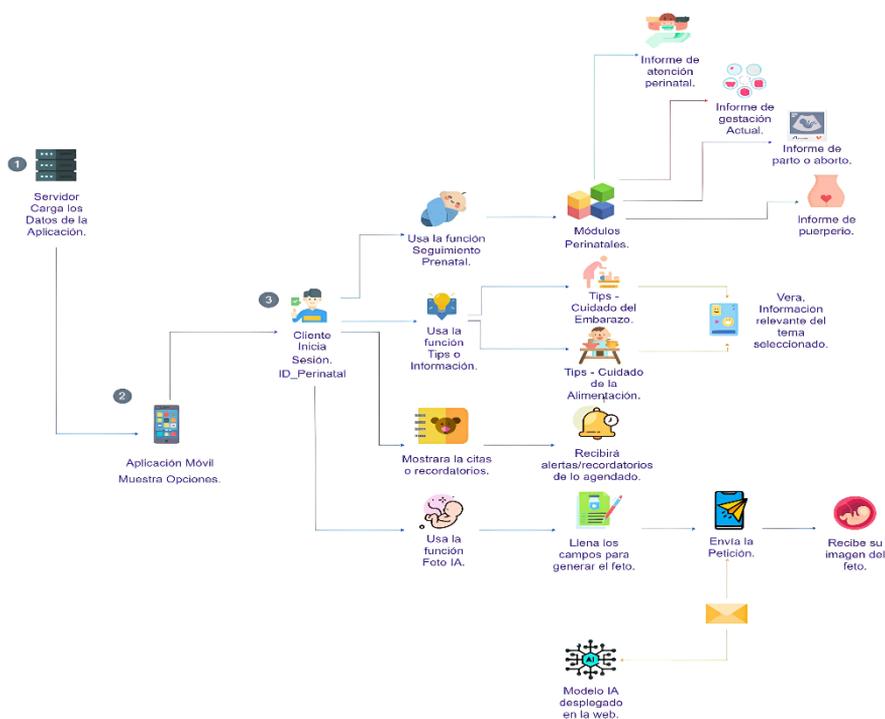
En el apartado de seguimiento de la cartilla perinatal, el especialista buscará a una embarazada utilizando su ID único. Además, tiene la capacidad de acceder a cada módulo individual de la cartilla y completar los campos correspondientes en cada uno de ellos. Estos módulos son: atención perinatal, gestación actual, parto o aborto y puerperio.

En el apartado de estadísticas, el especialista visualizará las estadísticas de todas las embarazadas, lo que le permite mantener un control preciso y comprender los resultados que se observan en diferentes tipos de gráficos. Claras las situaciones que van surgiendo. Esta función resulta especialmente útil para identificar patrones y tendencias relevantes en el cuidado perinatal, respaldado con la transformación digital (Vidal-Alaball et al., 2023).

Por último, se encuentra la sección dedicada a los informes. Al hacer clic en este apartado, el especialista accede de forma fácil a los resultados generados por el historial clínico perinatal, que se actualizan en la continuidad de la atención. La información es de relevancia y sigilo médico, que debe ser resguardada bajo la ética clínica, siguiendo lineamientos de la información y el uso de la IA (Vega, 2020; Gallent-Torres et al., 2023). El diseño de la operatividad interna de la aplicación móvil CartiBaby se explica paso a paso después de la figura 2.

Figura 2

Diseño modelo de cartibaby



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 2, la aplicación móvil tiene la siguiente usabilidad:

- Paso 1: Deben iniciar sesión utilizando un ID único que se les crea en la web. Se requiere información básica, como el nombre y el ID, para garantizar la seguridad y privacidad de los datos.
- Paso 2: Visualización de su cartilla perinatal sincronizada con los cambios realizados por el especialista.
- Paso 3: Acceso al calendario de recordatorios, donde se gestionan las citas médicas y reciben recordatorios para mantenerlas informadas.
- Paso 4: Acceso a la opción de visualizar el seguimiento del feto con IA generativa obtenida de los datos de Historia Clínica Prenatal, donde la mujer ve imágenes basadas en la edad gestacional y peso en gramos.

De esta forma, la aplicación ofrece consejos e información actualizada mediante IA generativa en dos secciones diferenciadas. En la primera, la gestante encontrará información relevante sobre una nutrición adecuada durante la gestación, incluyendo recomendaciones personalizadas basadas en sus necesidades específicas. La segunda sección se enfoca en los cuidados básicos del bebé, proporcionando guías detalladas sobre alimentación, higiene, sueño y desarrollo. Esto se justifica por el impacto positivo que la IA generativa ha tenido en la accesibilidad y precisión de la información médica, permitiendo a las futuras madres tomar decisiones correctas y sentirse más seguras durante este proceso (Sing, 2023; Healthology, 2024).

Esta aplicación se complementa de manera efectiva con la imagenología médica tradicional, ya que entrena a la IA con una amplia base de datos de imágenes de ultrasonidos y datos de referencia fetales recopilados durante el seguimiento de atención prenatal. Esto permite que la IA generativa pueda analizar e interpretar con precisión los datos y muestre la imagen adecuada del tamaño y aspecto que tendrá el feto en esa revisión. Esto demuestra cómo la aplicación logra una sinergia efectiva entre la tecnología de vanguardia y los métodos tradicionales de atención prenatal, ofreciendo una experiencia más completa y personalizada para las futuras madres (Acosta, 2023; Iglesias, 2023).

Conclusiones

Esta investigación genera el desarrollo de dos aplicaciones, una web denominada CartiLife que potencializa la calidad de atención de la embarazada y una aplicación móvil para uso personalizado de la embarazada mostrando el crecimiento del feto según datos del embarazo, nombrada CartiBaby; donde estas se complementan en la automatización de la cartilla prenatal nicaragüense para el seguimiento en digital. El combinado CartiLife y CartiBaby simplifica el manejo del historial clínico perinatal, brindando a las mujeres embarazadas un seguimiento

preciso, un registro de datos sencillo y acceso a información relevante visualización de los posibles cambios, complicaciones, detalles que serán una alerta temprana para la búsqueda de la atención; en el caso del seguimiento clínico permitirá la toma de toma decisiones oportunas reduciendo los riesgos de una mortalidad materna.

Los resultados del desarrollo de la aplicación demuestran que su arquitectura tiene un respaldo científico que asegura su funcionalidad en la búsqueda de soluciones para el fortalecimiento en la calidad de atención prenatal y en la reducción de la mortalidad materna. El diseño es intuitivo y de fácil uso e interpretación, la ágil toma de decisiones durante el seguimiento también garantiza calidad de atención del sistema sanitario durante el proceso de gestación. Cabe señalar que no incluye factores negativos que pongan en riesgo la salud materna y obstaculicen las estrategias de salud pública contempladas en el plan nacional de lucha contra la mortalidad materna.

Estas herramientas tecnológicas tienen una importancia fundamental porque visualizan el impacto positivo que tienen como aporte en la solución de problemas más sentidos por la sociedad, como es el caso de la mortalidad materna. Estas aplicaciones están proponiendo una solución práctica desde su diseño hasta su implementación. Por otra parte, proyecta que la universidad tenga una incidencia positiva en la solución de problemas sociales de mayor impacto. Además, los estudiantes se involucran en la solución de estos problemas, fortaleciendo las competencias tecnológicas adquiridas durante su proceso de formación superior.

Otro elemento importante de estas aplicaciones es la inclusión de la población en las soluciones de sus propios problemas como protagonistas activos para que disminuyan los riesgos y mejoren su calidad de vida. La relevancia de CartiLife y CartiBaby radica en generar un impacto positivo en la salud materna, involucrar a los estudiantes en la solución de problemas sociales promoviendo la empatía ante los mismos e involucramiento con la sociedad desde la gestión universitaria. Sin embargo, la disponibilidad de recursos y el corto tiempo de desarrollo no permitieron la implementación de las aplicaciones; por tanto, se recomienda la continuidad mediante alianzas con las autoridades del sistema de salud pública.

Referencias

- Acosta, S., González, S., Camarillo, J., Pacheco, C., Ochoa, R. (2023). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la medicina y la imagenología médica. *Anales de Radiología México*, 22(2), 130-139. <https://doi.org/10.24875/ARM.21000093>
- Alamilla, L., Pérez, V., Sosa, S. & Valentín, J. (2021). Arquitectura REST para el desarrollo de aplicaciones web empresariales. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 8(15). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/748>
- Barrantes, R. (2014). *Investigación: Un camino al conocimiento, Un enfoque Cualitativo, cuantitativo y mixto*. EUNED.

- Bernate, J., & Guativa, J. A. V. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 141-154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7599937>
- Cao, F., Zhang, L., Naik, D. A., Gonzáles, J. L. A., Verma, N., Jain, A., Jain, R., & Sharma, A. (2022). Application of Cloud Computing Technology in Computer Secure. *Scientific Programming*, 2022(1), 4767725. <https://doi.org/10.1155/2022/4767725>
- Celi-Párraga, R., Boné-Andrade, M., & Mora Olivero, A. (2023). *Programación web del frontend al backend*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.18>
- Flórez, M. (2023). Pensamiento de diseño y marcos éticos para la Inteligencia Artificial: una mirada a la participación de las múltiples partes interesadas. *Desafíos*, 35(1), 1-31. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.12183>
- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A., & Ortego-Hernando, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2), 1-21. <http://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- García, I., Noguera, I., & Cortada-Pujol, M. (2018). Students' perspective on participation in a co-design process of learning scenarios. *Journal of Educational Innovation, Partnership and Change*, 4(1), 1-13. <https://journals.gre.ac.uk/index.php/studentchangeagents/article/view/760/pdf>
- Harkey, D., Orfali, R., & Edwards, J. (2001). *Cliente/servidor: Guía de supervivencia*. (2ª ed.). McGraw-Hill / Interamericana de México.
- Healthnology (2024). *La Inteligencia Artificial revoluciona la gestión de las organizaciones sanitarias*. Healthnology. <https://acortar.link/6mMjcl>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL. <https://acortar.link/oirh6o>
- Iglesias, D. (2023). Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología. *Revista Cubana de Informática Médica*, 15(2), 624. <https://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/624>
- Inga, M., Suasnabar, J., Solis, A. y Churampi, R. (2022). Aplicación web basada en Scrum para la eficiencia de la labor tutorial en una universidad pública. *Socialium*, 6(2), 16-27. <https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2022.6.2.1476>
- Marcillo-Vera, F., Palacios, R., Mora, E., Shauri, J., Torres, J., & Cobeña, S. (2021). Hacia una arquitectura de software y hardware más fiable y escalable para los sistemas de salud. *Ciencia Huasteca Boletín Científico De La Escuela Superior De Huejutla*, 9(17), 7-11. <https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6570>
- García, D. N. M., Flores, V. M. D., López, J. L. H., Jiménez, E. I. A., & Acurio, E. F. V. (2019). Avances de la inteligencia artificial en salud. *Dominio de las*

Ciencias, 5(3), 603-613.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154291>

Martins, J. (2024). *Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos*. Asana. <https://goo.su/EzDAu>

Medinaceli, K. & Silva, M. (2022). Impacto y regulación de la Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario. *Revista IUS*, 15(48), 77-113.
<https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.745>

Merchán-Narváez, N., Palma-Peralta, E., Poma-Japón, D. (2024). Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *MQRInvestigar*, 8(1), 5052-5074. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.5052-5074>

Ministerio del poder ciudadano para la salud. (2023) *Mapa de mortalidad materna 2021-2022-2023*. <https://acortar.link/8ZXaBU>

Ministerio de Salud (2021). *Norma del Sistema de información perinatal plus Perinatal plus y manual del Sistema informático perinatal plus: normativa No. 078 - Segunda edición*. <https://acortar.link/Of7a9g>

Navarro, M. & Jaya, A. (2019): “La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior: trayectorias y desafíos”. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/educacion-trayectorias-desafios.html>

Organización Panamericana de la Salud (2019). *La tecnología sanitaria en la atención primaria de salud: un camino para promover la atención de servicios de salud*. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.48>

Organización mundial de la salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), (2020) *Sistema de Información Perinatal (SIP)*.
<https://www.paho.org/es/sip>

Rojas-Vargas, S. (2024). Factores de riesgo asociados en el desarrollo de Síndrome de Hellp en gestantes atendidas en el Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, 2018-2021. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal*, 13(1), 15-21. <https://acortar.link/fE62SG>

Sattele, V., Reyes, M. y Fonseca, A. (2023). La Inteligencia Artificial Generativa en el Proceso Creativo y en el Desarrollo de Conceptos de Diseño. *Umatica*, 5(6). <https://doi.org/10.24310/umatica.2023.v5i6.17153>

Saturno, P., Brenes, A., Fernández, M., Flores, S., Ortega, D., Poblano, O., Yáñez, I. (2023). *Modelo integral para la mejora y monitorización de la calidad de la atención materna y perinatal. Componentes y resultados de su aplicación en Chiapas y Puebla*. Nacional de Salud Pública. <https://acortar.link/PSk4bC>

Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. <https://acortar.link/RG55g>

Sing, A. (2023). *IA generativa en el cuidado de la salud: mejorar la participación del paciente y más allá*. CYNOTECK. <https://cynoteck.com/es/blog->

[post/generative-ai-in-healthcare/](https://doi.org/10.5281/zenodo.10701030)

- Suárez, Z. (2024). Las visitas de campo como estrategia metodológica en gestión del conocimiento de la enfermería. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 12(1), 1-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10701030>
- Vega, E. (2020). *Planificación y ejecución de evaluaciones de seguridad informática desde un enfoque de ethical hacking*. Área de Innovación y Desarrollo, S.L. <https://doi.org/https://doi.org/10.17993/tics.2020.3>
- Vidal-Alaball, J., Belmonte, I. A., Zafra, R. P., Escalé-Besa, A., Oliva, J. A., & Perez, C. S. (2023). Abordaje de la transformación digital en salud para reducir la brecha digital. *Atención Primaria*, 55(9), 102626. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102626>
- Villada, J. (2016). *Instalación y configuración del software de servidor web (UF1271)*. (ed.). IC Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/unanmanagua/44160?page=3>

Sobre el autor principal

Miriam Patricia Téllez Marín: ha realizado una Maestría en Tecnologías Empresariales - Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Previo a esto, graduada en Ingeniería en Computación y Sistemas de Información - Universidad Popular de Nicaragua. El interés por realizar investigaciones es significativo, hasta el momento esta es la segunda experiencia de escribir y publicar artículos científicos.

Declaración de responsabilidad autoral

Miriam Patricia Téllez Marín 1: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, Redacción/borrador original y Redacción, revisión y edición.

Zenayda Aurora Suárez 2: Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, Redacción/borrador original y Redacción, revisión y edición.

María Del Carmen Orozco Chavarría 3: Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, Redacción/borrador original y Redacción.

Greeven Steven Chavarría Reyes 4: Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Redacción/borrador original y Redacción.

Álvaro Natividad Benítez Hernández 5: Metodología, Recursos, Software, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, Redacción/borrador original y Redacción.

Financiación:

Esta investigación se llevó a cabo mediante recursos propios.