

Revista Multi-Ensayos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional, Estelí



Vol. 11 | Núm. 21 | Enero-junio, 2025

ISSN: 2412-3285

21

Revista Multi-Ensayos

Vol. 11, núm. 21

AUTORIDADES

Dra. Ramona Rodríguez
Rectora, UNAN-Managua

MSc. Aracelly Barreda Rodríguez
Directora, UNAN-Managua, CUR-Estelí

CONSEJO EDITORIAL

MSc. Paula Yasmina González
Directora Editorial de la Revista Multi-Ensayos.

MSc. Paula Yasmina González Villareyna
Coordinadora Editorial de la Revista Multi-Ensayos.

Dra. Sonia María Orosco Hernández
Docente del departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades.

Dr. Emilio Martín Lanuza Saavedra
Docente del departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades.

MSc. Reynaldo José Gómez García
Docente del departamento de Ciencias Económicas y Administrativas.

MSc. Miurell Benavides Mendoza
Docente del departamento de Ciencias Económicas y Administrativas.

Dr. Edwin Antonio Reyes Aguilera
Docente del departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud.

MSc. Alejandrina de Jesús Herrera Herrera
Docente del departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud.

CONSEJO ASESOR

Dra. Mariela Gutierrez Hernández
Jefa del Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas. UNAN-Managua, CUR-Estelí

Dra. Graciela Aljandra Farrach Úbeda
Jefa del Departamento de Educación y Humanidades. UNAN-Managua, CUR-Estelí

MSc. Josué Tomás Urrutia Rodríguez.
Jefe del Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud. UNAN-Managua, CUR-Estelí

PUBLICACIÓN

Ing. Darwing Joel Valenzuela Flores
Diseño y Diagramación

MSc. Ena Anielka Suárez
Traducción de resúmenes

CONTENIDO

- 1 Presentación
-
- Ciencias de la Educación y Humanidades**
-
- 3 **Gestión del conocimiento y ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño**
Oscar Filiberto Bustillo López, Keila Zarina Euceda Carbajal y Edgar Osiris Carranza Espinal
- 14 **Matemáticas para el futuro: soluciones sostenibles en un mundo sediento**
Cliffor Jerry Herrera Castrillo
- 23 **La gestión del conocimiento del personal salud ante una complicación obstétrica durante el parto**
Ilsia María Rodríguez García
- 34 **Nicaragua creativa: un modelo de desarrollo innovador y sostenible**
Miguel Amarus Martínez Centeno, Masiel Ruby García Hernández y Yader Iván Salgado Téllez
- 42 **Retos y desafíos en el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal en la carrera de Matemáticas**
Cliffor Jerry Herrera Castrillo y Oliver Santiago López
- 65 **Talleres didácticos sobre el uso y manejo de software, programas y aplicaciones en un contexto de educación superior**
Yesner Yancarlos Briones Rugama
- 76 **Transformación digital en la Comunicación: nuevas herramientas y retos profesionales**
Bryan Alexander Jaime Manzanarez
- 85 **Uso de Facebook para el aprendizaje de la ley de Seno a nivel de secundaria**
Ariel Ignacio Manzanares Balmaceda, Danelia Isabela Flores Vallejos, Magdiel García Castro, Yesner Yancarlos Briones Rugama y Carmen María Triminio Zavala
- 95 **Vivencias de la Maestría en Educación Física Integral en la República Dominicana: del docente de la cancha al docente investigador**
Ángel Luis Durán, Cristian Valentín López Rojas y Adderly Jonas Hernández Martínez

Presentación

Bienvenidos a la edición 21 de la revista Multi-Ensayos, un espacio que sigue consolidándose como un referente en la difusión de investigaciones académicas y reflexiones críticas. En esta nueva publicación reafirmamos nuestro compromiso con la promoción de ideas innovadoras en donde se abordan diversas áreas del conocimiento como son: Educación, Salud, Tecnología y Economía. En esta edición se busca inspirar a los lectores a profundizar en temas de relevancia contemporánea y fomentar el diálogo académico desde perspectivas multidisciplinares.

Se presentan nueve ensayos que abordan temas de gran relevancia para el desarrollo social, cultural y económico. Entre los tópicos destacados se incluyen: Gestión del conocimiento y ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño, Nicaragua creativa: un modelo de desarrollo innovador y sostenible, La gestión del conocimiento del personal salud ante una complicación obstétrica durante el parto, Retos y desafíos en el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal en la carrera de Matemáticas, Talleres didácticos sobre el uso y manejo de software, programas y aplicaciones en un contexto de educación superior, Transformación digital en la Comunicación: nuevas herramientas y retos profesionales, Uso de Facebook para el aprendizaje de la ley de Seno a nivel de secundaria, Vivencias de la Maestría en Educación Física Integral en la República Dominicana: del docente de la cancha al docente investigador. Cada uno de estos manuscritos ha sido cuidadosamente seleccionados y revisados por expertos en sus respectivas áreas, garantizando la calidad y pertinencia de los contenidos presentados.

A través de estos ensayos, se busca no solo ampliar el conocimiento académico, sino también ofrecer herramientas aplicables a contextos profesionales y educativos diversos, en donde los autores en sus escritos han logrado combinar el rigor científico con una visión crítica y transformadora que permita brindar una lectura enriquecedora a los lectores interesados en el desarrollo educativo y social.

Gracias a los colaboradores que han hecho posible esta edición, ya que su compromiso

con la excelencia y aporte a la construcción de una comunidad académica sólida son pilares fundamentales para el éxito continuo de la Revista Multi-Ensayos. Invitamos a los colaboradores a seguir participando activamente en futuras ediciones, compartiendo sus investigaciones y reflexiones para continuar enriqueciendo este espacio de intercambio intelectual.

Para concluir, la edición número 21 de la Revista Multiensayos reafirma su compromiso con la difusión del conocimiento y la reflexión crítica en diversas áreas del saber. Los ensayos presentados no solo enriquecen el panorama académico, sino que también ofrecen propuestas innovadoras y soluciones a problemáticas actuales, fomentando el diálogo entre la investigación y la práctica. Agradecemos a los autores por sus valiosas contribuciones y a los lectores por ser parte de esta comunidad que promueve el desarrollo académico, social y cultural. Por último, queda abierta la invitación a todas las personas interesadas en contribuir con nuestra revista a compartir sus escritos y conocimientos, a fin de favorecer el desarrollo intelectual.

Atentamente,

MSc. Paula Yasmina González Villarreyna

Editor en jefe

Gestión del conocimiento y ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño

RECIBIDO

12/12/2024

Management of knowledge and local ecosystems of innovation in the honduran dairy sector

ACEPTADO

16/01/2025

Oscar Filiberto Bustillo López

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca, Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0000-0003-4757-3255>

oscar.bustillo@unah.edu.hn

Keila Zarina Euceda Carbajal

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca, Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0009-0009-9155-6365>

keila.euceda@unah.edu.hn

Edgar Osiris Carranza Espinal

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca. Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0000-0003-2683-9800>

edgar.carranza@unag.edu.hn

RESUMEN

Un ecosistema de innovación se define como una red interconectada de actores, incluyendo organizaciones, clientes, proveedores y reguladores, que trabajan juntos para crear valor y enfrentar tanto colaboración como competencia. En el ámbito local, estos ecosistemas pueden impulsar el desarrollo económico y fomentar una cultura emprendedora en sectores productivos específicos, como el sector lácteo de Honduras. Este sector, que contribuye significativamente a la economía nacional y genera numerosos empleos, enfrenta desafíos en áreas como producción, calidad, inocuidad e innovación, principalmente debido a prácticas tradicionales y tecnología limitada. Este ensayo argumenta que la implementación de ecosistemas locales de innovación, donde las universidades desempeñen un papel protagónico, puede transformar el sector lácteo a través de investigación, desarrollo e innovación. La colaboración público-privada y el papel de las universidades son fundamentales para el éxito de estos ecosistemas, ya que generan conocimiento, forman talento especializado y promueven la transferencia tecnológica. Además, las universidades actúan como centros de investigación

PALABRAS CLAVE

Ecosistemas locales de innovación; sector lácteo; gestión del conocimiento; cooperación; desarrollo económico.

y desarrollo en alianza con empresas y gobiernos, fomentando el crecimiento económico y la competitividad. La cooperación entre los actores facilita el intercambio de conocimiento y la adopción de prácticas avanzadas, mientras que la integración de estrategias científicas, tecnológicas e innovadoras, junto con programas de formación continua, optimizan los procesos productivos y mejoran la calidad y seguridad de los productos lácteos. Para superar los retos del sector lácteo hondureño, es esencial establecer programas de formación permanente, desarrollar plataformas de innovación abierta y diseñar sistemas efectivos de monitoreo y evaluación de proyectos de I+D+i. Experiencias exitosas respaldan estas iniciativas, las cuales permiten una mejor adaptación a las demandas del mercado y contribuyen a mejorar la calidad de vida de los productores del sector.

ABSTRACT

An innovation ecosystem is defined as an interconnected network of actors, including organizations, customers, suppliers and regulators, that work together to create value and face both collaboration and competition. At the local level, these ecosystems can drive economic development and foster an entrepreneurial culture in specific productive sectors, such as the dairy sector in Honduras. This sector, which contributes significantly to the national economy and generates numerous jobs, faces challenges in areas such as production, quality, safety and innovation, mainly due to traditional practices and limited technology. This paper argues that the implementation of local innovation ecosystems, where universities play a leading role, can transform the dairy sector through research, development and innovation. Public-private collaboration and the role of universities are fundamental to the success of these ecosystems, as they generate knowledge, train specialized talent and promote technology transfer. In addition, universities act as research and development centers in alliance with companies and governments, fostering economic growth and competitiveness. Cooperation among actors facilitates the exchange of knowledge and the adoption of advanced practices, while the integration of scientific, technological and innovative strategies, together with continuous training programs, optimize production processes and improve the quality and safety of dairy products. To overcome the challenges facing the Honduran dairy sector, it is essential to establish ongoing training programs, develop open innovation platforms and design effective systems for monitoring and evaluating R&D and innovation projects. Successful experiences support these initiatives, which allow better adaptation to market demands and contribute to improving the quality of life of producers in the sector.

KEYWORDS

Local innovation ecosystems; dairy sector; knowledge management; cooperation; economic development.

INTRODUCCIÓN

Un ecosistema de innovación está configurado para la co-creación o la creación conjunta de valor. Se compone de una red interconectada e interdependiente de actores, que incluye una organización focal, clientes, proveedores, innovadores complementarios y otros agentes como reguladores. Esto implica que los miembros se enfrentan a la cooperación, a la competición y a un ecosistema de innovación que posee un ciclo de vida, el cual sigue un proceso de coevolución (Reina Rozzo, 2019, p. 4).

Son plataformas vivas donde las interacciones entre los participantes generan un impacto conjunto, moldeado por un proceso continuo de aprendizaje, adaptación y transformación. En la actualidad, los ecosistemas de innovación local surgen como una estrategia sistémica para impulsar el desarrollo económico y la cultura del emprendimiento en las empresas; esto debido al poco acierto que están generando las políticas públicas implementadas en algunos países, al resultado poco favorable de los emprendimientos y, a un desajuste en la apertura de nuevos empleos (Urquilla Castaneda, 2022, p. 106).

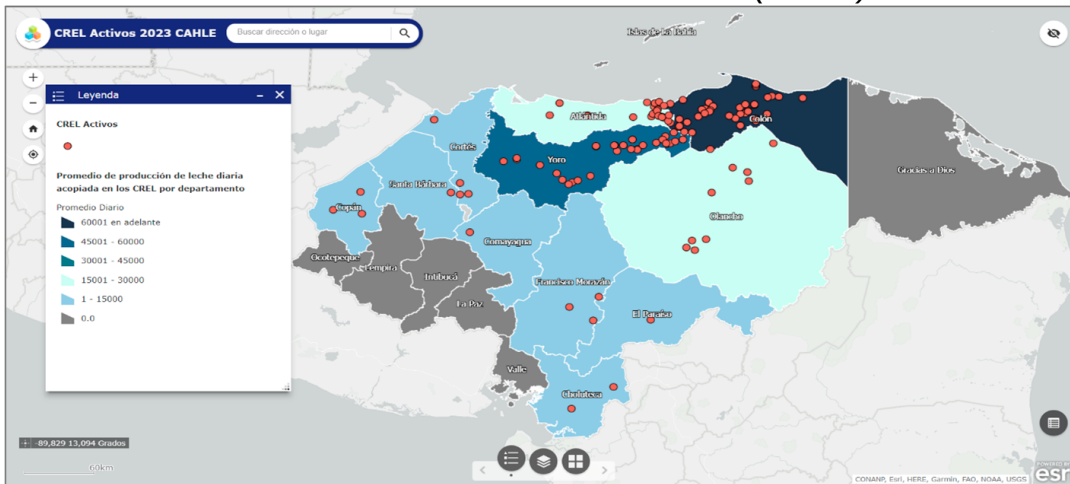
Este tipo de ecosistemas pueden aplicarse a distintos sectores productivos en aras de fortalecer el desarrollo económico, siendo estas estrategias un elemento clave para abordar problemas estructurales y fortalecer el desarrollo económico y el emprendimiento en el sector lácteo hondureño.

El sector lácteo hondureño tiene un enorme potencial para la innovación, pero enfrenta limitaciones significativas en recursos, capacidades y colaboración. Si bien predominan las prácticas tradicionales en la producción primaria y el procesamiento, las crecientes demandas del mercado por productos de calidad, sostenibles y diversificados abren la puerta a procesos de modernización. La limitada inversión en investigación, tecnología y capacitación, especialmente para pequeños productores y microempresas, representa un obstáculo significativo; Sin embargo, iniciativas como alianzas público-privadas, centros de innovación y la transferencia tecnológica desde instituciones académicas, podrían transformar el sector.

Según datos de la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE] (2024); existen 135 centros de acopio y enfriamiento de la leche distribuidos a nivel nacional que ayudan en la mejora de la calidad como principal materia prima, reducen costos de preservación y logística e incrementan la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas ganaderas. Estos centros de acopio y enfriamiento de la leche se encuentran distribuidos mayoritariamente entre los departamentos de Colón, Yoro y Atlántida concentrando aproximadamente el 80% de los centros de acopio a nivel nacional, mientras que, los demás se localizan en los departamentos de Olancho, Cortés, Copán, Francisco Morazán, Santa Bárbara, Comayagua, El Paraíso y Choluteca.

Figura 1.

Localización de los Centros Recolectores de Leche (CREL's) activos en Honduras, 2024.



Nota: La región sur de Honduras registra tres centros de acopio y enfriamiento de la leche localizados en los municipios de Choluteca (La Ilusión), Namasigüe (La Patagonia) y San Marcos de Colón (AGASAM), en donde se recolecta la leche para distribuirla a las principales industrias procesadoras de leche del país; LACTHOSA y LEYDE respectivamente. Fuente: CAHLE, 2024.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por parte de todos los involucrados en la cadena láctea; estos no han sido suficientes, principalmente en el caso de los productores artesanales y semitecnificados. Hoy en día, aún existen productores que continúan desarrollando prácticas productivas con un bajo nivel tecnológico y con poca innovación alimentaria; enfocándose en la producción tradicional de productos lácteos, con poca diversidad debido a la baja calidad tanto de la leche; principal materia prima para procesamiento, como de los productos lácteos procesados en ambos niveles productivos.

Por tanto, el sector lácteo hondureño enfrenta múltiples desafíos significativos en términos de producción, calidad, inocuidad, innovación, distribución y comercialización de productos lácteos. La alta prevalencia de los sectores artesanales y semitecnificados en la producción de productos lácteos acentúa mayoritariamente este problema, ya que, de acuerdo con lo establecido en las regulaciones nacionales e internacionales; estos productos no cumplen con los estándares de calidad, inocuidad e higiene establecidos por los entes reguladores (Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica [DICIHT], 2024).

A lo anterior expuesto, es imperativo fomentar acciones destinadas al fortalecimiento de las capacidades de todos los involucrados en la cadena productiva del sector lácteo, mediante el desarrollo e implementación de acciones de innovación productiva y gestión de conocimiento; elementos claves que se articulan directamente con el desarrollo económico y social de una región. En tal sentido, este ensayo sustenta que, los ecosistemas locales de innovación podrían desempeñar un rol fundamental para el desarrollo socioeconómico a nivel local del sector lácteo hondureño, donde la colaboración público-privada y las universidades desempeñarían un papel protagónico orientado a la mejora y transformación de las sociedades a través de la participación de la academia en actividades de investigación, desarrollo e innovación de productos para este sector productivo.

Y es que, desde el eje de vinculación “universidad-sociedad”; las universidades o centros de educación superior; son un pilar fundamental para desarrollar, articular e impulsar estrategias de cooperación orientadas hacia el desarrollo y reestructuración de los sectores productivos, todo ello mediante el establecimiento de estrategias de colaboración participativas y articuladas con todos los actores involucrados en una cadena productiva.

Desde esta perspectiva, los ecosistemas locales de innovación serían un espacio de desarrollo científico-tecnológico para impulsar la mejora productiva y la adopción de estrategias innovadoras de producción que fortalezcan la situación actual por la que atraviesa el sector lácteo hondureño, adoptando y adaptando nuevas tecnologías destinadas a mejorar el accionar productivo de este sector y, por ende, contribuir con mejorar la calidad de vida de las y los productores.

DESARROLLO

Diagnóstico del sector lácteo hondureño

En la actualidad, la industria láctea es una herramienta sostenible para el desarrollo de las zonas rurales por medio de la cual se pueden impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades del sector e incorporen la mano de obra proporcionada tanto por hombres y mujeres rurales en la producción primaria, transformación y comercialización de productos lácteos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020).

La industria láctea en Honduras es un sector productivo que aporta alrededor de 837 millones de dólares por año a la economía nacional. Asimismo, genera 350,000 puestos de trabajo directos y 1,225 puestos indirectos. Este sector se posiciona como la segunda cadena de valor en los agronegocios del país, contribuyendo con el 15% del PIB. Se estima que la producción láctea es de aproximadamente 700 millones de litros por año, provenientes de 95,000 fincas ganaderas a nivel nacional y que son procesadas en 600 plantas artesanales, semitecnificadas e industriales (Groot, 2018; Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras [CNP+LN], 2017; Secretaría de Agricultura y Ganadería [SAG], 2023).

El sector lácteo desempeña un papel crucial en la economía y el bienestar de las comunidades rurales, proporcionando empleo y productos alimentarios. Sin embargo, enfrenta desafíos constantes en términos de sostenibilidad y eficiencia. Es aquí donde los ecosistemas locales de innovación podrían ser una estructura importante para el proceso de gestión del conocimiento. Estos ecosistemas articularían la participación de productores, investigadores, tecnólogos y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en un marco colaborativo que facilita el intercambio de información y la implementación de prácticas avanzadas.

Las asociaciones lácteas están firmemente comprometidas a trabajar con dedicación para asegurar un futuro digno para la industria. Actualmente, esta actividad es crucial para la economía, el empleo en áreas rurales, la lucha contra la despoblación, la conservación de los paisajes y la prevención de incendios forestales. El INLAC [Organización Interprofesional Láctea], busca promover la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito agroalimentario, fomentando la difusión del conocimiento con el objetivo de construir un sector más moderno, dinámico, innovador, sostenible y eficiente (Elola, 2021).

Propuestas específicas de innovación

El uso de tecnologías emergentes como la automatización de procesos productivos, la digitalización y el análisis de datos; pueden optimizar procesos como la producción, distribución y comercialización de productos lácteos, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la calidad y seguridad de los productos. Además, la educación y capacitación continua dentro de estos ecosistemas fomentan una cultura de innovación constante, permitiendo al sector adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y a las normativas ambientales.

A nivel local, los emprendimientos rurales son esenciales para la economía campesina, ya que impulsan el desarrollo productivo de las regiones mediante diversas iniciativas. Estas abarcan el turismo rural, la generación de valor agregado utilizando métodos de conservación tradicionales, la producción primaria que asegura el suministro de alimentos a las grandes ciudades y la adopción de tecnologías que mejoran las actividades agrícolas y satisfacen las demandas (Gallego et al., 2021, p. 113).

En tal sentido, los ecosistemas locales de innovación promueven el desarrollo local mediante la interacción de actores como instituciones gubernamentales, empresas, universidades, centros de investigación u otras organizaciones; quienes interactúan en un entorno geográfico específico para fomentar procesos de investigación, innovación y desarrollo económico y social de una región.

Por tanto, la innovación suele originarse a partir de la investigación y la implementación de nuevas técnicas y métodos en las operaciones organizacionales. Las empresas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo económico y, para mantenerse en el mercado global, deben asumir la responsabilidad de integrar de forma estratégica procesos productivos innovadores, aprovechando el conocimiento y la información obtenida (Pérez et al., 2020, p. 15).

Es importante recalcar que, los ecosistemas locales de innovación motivan a la colaboración entre diferentes actores para establecer y crear sinergias que fomenten la generación y difusión del conocimiento. Esta interacción constante entre universidades, gobierno, empresas y centros de investigación facilitan el intercambio de experiencias y tecnologías, acrecentando positivamente el proceso gestión del conocimiento.

Rol de las universidades y otras instituciones en el fortalecimiento del sector

Debido al progreso en la innovación tecnológica y los cambios recientes en las preferencias de los consumidores de alimentos, se observa la aparición de nuevas empresas en el sector agroalimentario. Esto está impulsando la evolución de los procesos productivos de los alimentos, creando sinergias en toda la cadena de valor y rediseñando la estructura organizacional para alcanzar resultados óptimos en línea (Urquilla Castaneda, 2022, p. 109).

La gestión de ecosistemas locales de innovación liderados por la academia en cooperación con otros actores locales (gobierno, empresas privada, beneficiarios directos, entre otros), contribuye a establecer mecanismos eficientes para transferir conocimiento y tecnología al sector lácteo, mediante el desarrollo de investigaciones, innovación de productos, registro de patentes y acuerdos de colaboración; para el fomento de proyectos en conjunto sobre I+D+i que involucren

tanto a investigadores académicos como a profesionales del sector lácteo, asegurando que las investigaciones respondan a necesidades reales de la problemática existente.

A la vez, impulsarían programas de formación continua dirigidos a profesionales del sector lácteo que aglutinen distintas áreas del conocimiento como: biotecnología, microbiología, química, entre otras, gestión de producción y sostenibilidad; facilitando así la generación y transferencia de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades prácticas.

Además, podrían gestarse plataformas que faciliten la innovación abierta, permitiendo la colaboración entre los diversos actores y la cocreación de soluciones innovadoras que permitan fortalecer aún más la colaboración entre la academia y el sector lácteo, impulsando la innovación y el desarrollo sostenible del sector. De igual manera, podrían implementarse mecanismos de monitoreo y evaluación de los proyectos de I+D+i para medir su impacto, efectividad o realizar los cambios necesarios para mejorar los resultados.

Por lo que, en el ámbito de la innovación; es crucial fortalecer la colaboración entre los organismos generadores de conocimiento y el sector, destacando la importancia de transferir los resultados de las investigaciones para mejorar la competitividad del sector. Para ello, es necesario contar con un sector lácteo bien estructurado, con explotaciones orientadas al futuro que producir alimentos innovadores y de alta calidad, adaptados a las nuevas demandas de los consumidores. Estos deben tener un papel activo en las decisiones sobre el origen y los métodos de producción de los alimentos, incluyendo aspectos como trazabilidad, bienestar animal, uso de hormonas, confinamiento frente al pastoreo, y tipos de grasas utilizadas (García Rosado, 2015).

La transferencia de conocimiento y la innovación son claves para que el sector lácteo se adapte y prospere frente a las cambiantes demandas de los consumidores, que cada vez valoran más aspectos como la trazabilidad, el bienestar animal y la calidad de los productos. Un sector lácteo bien estructurado y con visión de futuro debe ser capaz de incorporar estos elementos en sus procesos productivos, asegurando que los productos no solo cumplan con altos estándares de calidad, sino que también respondan a las crecientes preocupaciones y expectativas de los consumidores respecto al origen y método de producción de los alimentos.

Es importante destacar que, existen muchas experiencias exitosas en el ámbito de colaboración público-privada y el desarrollo de iniciativas de innovación. Para el año 2020, se inauguró la Planta Modelo y Laboratorio de Procesos Lácteos ubicada en las instalaciones de UNAH-Campus Choluteca, apoyada por el Proyecto Oportunidades Rurales con el financiamiento del Gobierno de Canadá. El propósito de este espacio es contribuir a la formación técnico-científica de estudiantes de la carrera de agroindustria, desarrollar productos innovadores y propiciar la vinculación de la academia con la comunidad mediante la asistencia a las plantas artesanales de lácteos. Asimismo, se espera incrementar las competencias de estudiantes de la carrera de agroindustria y de los actores en la cadena de lácteos; en procesos de formación técnica y científica (Reyes, 2020, p. 7). Otra experiencia de éxito en el sector lácteo es la que desarrolla Heifer Internacional Honduras con el proyecto *“Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo en Honduras”* con el cual esperan contribuir al fortalecimiento de la competitividad de la cadena de valor de ganadería, con el fin de cerrar la brecha de ingresos de 136,880 familias en Honduras en el sector lácteo en un plazo de 10 años (2020-2030). En este tiempo estarán implementando acciones en búsqueda de

impulsar alianzas con el sector público-privado, un trabajo colaborativo con gobiernos (central y local), desarrollo de tecnología, innovación entre otras acciones (Heifer Internacional Honduras, 2024).

Para concluir, la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE] ejecuta proyectos de asistencia técnica y transferencia de tecnologías, enfocados en apoyar a los proveedores de las industrias LACTHOSA y LEYDE mediante tres esquemas: el CREL, los productores socios del CREL (PSC) y los productores tecnificados o independientes (PTI). Según el tipo de proveedor, la asistencia técnica y transferencia de tecnologías se desarrolla conforme a la currícula institucional, a través de visitas in situ o mediante actividades como capacitaciones y días de campo. Las visitas están orientadas a resolver problemas específicos de cada socio, a incluir áreas transversales como calidad de leche, calibración de equipos e instrumentos, instalaciones, certificaciones y registros. A nivel de finca, se trabajan aspectos como manejo y reproducción animal, nutrición y alimentación, sanidad, pasturas y cultivos, trazabilidad bovina y establecimiento de líneas base (Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE], 2023).

Las experiencias mencionadas destacan el efecto positivo de las alianzas público-privadas y la participación de la academia en proyectos de innovación y transferencia de tecnología en el fortalecimiento del sector lácteo en Honduras. Estas iniciativas no solo favorecen la mejora de la productividad y competitividad en la cadena de valor, sino que también potencian el desarrollo de competencias técnico-científicas tanto en todos los involucrados de la cadena productiva. Estas iniciativas evidencian que, mediante la colaboración y la aplicación de estrategias centradas en tecnología, asistencia técnica y capacitación e innovación se pueden reducir desigualdades económicas, elevar la calidad de los productos y fomentar un desarrollo sostenible en el sector lácteo nacional.

Por ende, el sector lácteo juega un papel crucial no solo a nivel socioeconómico sino también en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] de una región o país. Los productos lácteos son vitales para erradicar el hambre, asegurar la alimentación y mejorar el valor nutricional de los alimentos de manera sostenible, ya que cubren entre el 9% y el 16% de las recomendaciones nutricionales diarias y son una fuente clave de proteína (entre el 13% y el 27%) y calcio (entre el 36% y el 67%). En términos de salud, la leche ofrece una variedad de micronutrientes esenciales, especialmente importantes para niños, mujeres embarazadas y ancianos. Además, el bienestar animal es un objetivo prioritario en la industria para garantizar productos seguros y saludables. Igualmente, el sector contribuye al crecimiento económico de un país gracias a la gran cantidad de empleos que genera (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto [FEAGAS], 2019). La generación de ecosistemas de innovación para el sector lácteo, representan un motor clave para el desarrollo económico, social y ambiental, alineándose con varios ODS al promover la salud, la sostenibilidad y el bienestar, por ejemplo: el sector lácteo genera empleo en zonas rurales, ayudando a reducir la pobreza (*ODS1-Reducir la pobreza*), especialmente en comunidades dependientes de la ganadería. También, los productos lácteos son una fuente importante de nutrientes esenciales, como proteínas y calcio, que son fundamentales para una alimentación equilibrada y pueden contribuir a la erradicación del hambre y la desnutrición (*ODS2-Hambre cero*).

En cuanto al aspecto nutricional, la leche y otros productos lácteos ofrecen micronutrientes vitales que benefician la salud, especialmente en niños, mujeres embarazadas y ancianos, mejorando

la calidad de vida y reduciendo enfermedades relacionadas con la desnutrición (*ODS3-Salud y bienestar*). Por otra parte, el sector lácteo genera muchos empleos directos e indirectos, contribuyendo al desarrollo económico local y nacional (*ODS8-Trabajo decente y crecimiento económico*).

Asimismo, a través de la mejora de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, el sector puede promover el consumo responsable, garantizando que los productos lácteos sean seguros, accesibles y producidos de manera respetuosa con el medio ambiente (*ODS12-Producción y consumo responsables*). Si bien la producción láctea tiene un impacto ambiental, se están desarrollando tecnologías y métodos más sostenibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia en la producción (*ODS13-Acción por el clima*).

Por lo que, es esencial fomentar la colaboración público-privada (CPP) en el sector lácteo hondureño, siendo una herramienta clave para impulsar estrategias de desarrollo sostenible, mejorar la competitividad, aumento de la productividad y aplicación de recursos tecnológicos e innovadores para el fortalecimiento del sector. Este tipo de cooperación permite la sinergia entre el sector gubernamental, las empresas privadas, la academia y las organizaciones de productores. En tal sentido, los ecosistemas locales de innovación son fundamentales para dinamizar el desarrollo del sector lácteo, particularmente cuando las universidades actúan como catalizadores de la gestión del conocimiento en I+D+i. Al implementar estrategias eficaces de gestión del conocimiento, las universidades pueden fomentar la colaboración entre investigadores, productores y empresas, optimizando así los procesos productivos y promoviendo la innovación tecnológica.

Este enfoque sistémico no solo fortalecerá la competitividad del sector lácteo a nivel regional, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible y a la resiliencia económica de las comunidades locales. La sinergia entre el proceso de gestión de conocimiento académico y las necesidades del sector, garantizará un flujo constante de innovación y mejora continua, consolidando a las universidades como actores clave en la evolución y el éxito del sector lácteo.

CONCLUSIONES

Los ecosistemas de innovación local son esenciales para el desarrollo económico y la cultura del emprendimiento en las empresas, especialmente en sectores específicos como el lácteo. Estos ecosistemas fomentan la cooperación entre diferentes actores, incluidos productores, universidades, gobierno y empresas privadas, facilitando la co-creación de valor y la transferencia de conocimiento y tecnología.

A pesar de su contribución significativa a la economía hondureña, el sector lácteo enfrenta desafíos importantes en términos de producción, calidad, inocuidad, y distribución. La alta prevalencia de prácticas tradicionales y de baja tecnología entre los productores artesanales y semitecnificados limita la innovación y la diversificación de productos, afectando la competitividad del sector.

La innovación y la gestión del conocimiento son mecanismos esenciales para promover la sostenibilidad en los sectores productivos al permitir el desarrollo de productos y servicios más sustentables, acoplados a la adopción de prácticas productivas amigables y eficientes con el entorno.

Para enfrentar los desafíos del sector lácteo, será necesario establecer programas de formación continua, desarrollar plataformas de innovación abierta y crear mecanismos eficientes de monitoreo y evaluación de proyectos de I+D+i. Estas acciones permitirán la generación y transferencia de conocimientos, facilitando la adaptación a las demandas del mercado y mejorando la calidad de vida de los productores.

La colaboración entre actores públicos, privados y académicos resulta fundamental para gestionar eficazmente los ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño. Este enfoque tripartito permite maximizar recursos, integrar conocimientos y desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del contexto local. El sector público aporta regulaciones, políticas y financiamiento que crean un entorno propicio para la innovación, mientras que el sector privado impulsa la implementación de nuevas tecnologías y procesos, garantizando su viabilidad comercial. Por su parte, la academia juega un rol clave al generar investigación aplicada, capacitar talento humano y actuar como puente entre las necesidades del mercado y el avance científico, liderando iniciativas que impulsen la adopción de nuevas tecnologías, mejoren la calidad de los productos lácteos y aumenten la sostenibilidad del sector.

La colaboración entre el Proyecto Oportunidades Rurales y el financiamiento del Gobierno de Canadá para la creación de la Planta Modelo y Laboratorio de Procesos Lácteos demostró ser un ejemplo exitoso de sinergia público-privada. Este espacio fomenta la formación técnico-científica, el desarrollo de productos innovadores y la vinculación de la academia con la comunidad, consolidándose como un pilar clave para la capacitación y la transferencia de conocimientos en el sector lácteo hondureño.

Asimismo, las iniciativas para fortalecer el sector lácteo como el proyecto “Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo” y los programas de la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]; reflejan un enfoque integral y colaborativo. Estas acciones combinan la promoción de alianzas estratégicas, la transferencia de tecnologías y el fortalecimiento técnico de los productores para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector. Al abordar aspectos clave como sanidad, trazabilidad, manejo animal e innovación, estas iniciativas no solo impulsan la productividad, sino que también generan un impacto positivo en miles de familias hondureñas, consolidando al sector lácteo como un motor de desarrollo.

Esta sinergia de colaboración es esencial para fortalecer la competitividad del sector lácteo en Honduras, fomentar su sostenibilidad y garantizar su capacidad de respuesta a los desafíos globales como la seguridad alimentaria, la calidad de los productos y la sostenibilidad medioambiental. Consolidar esta relación implica establecer estructuras de gobernanza inclusivas, diseñar políticas de incentivo y priorizar una cultura de innovación colaborativa que beneficie a todos los actores involucrados, desde pequeños productores hasta grandes procesadores.

REFERENCIAS

- Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]. (2023). *Informe anual de actividades del 2023*. <https://www.cahle.org/informes-anales/>
- Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]. (2024). *Cámara Hondureña de la Leche*. (CAHLE, Editor)

- CREL: <https://www.cahle.org/crel/>
- Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras [CNP+LN]. (2017). *Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras*. Impulsando la competitividad y el desarrollo sostenible en Honduras: <https://www.cnpml-honduras.org/sectorlacteos/>
- Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica [DICIHT]. (2024). *Proyecto de Investigación Aplicada / Tecnológica Sector Lacteo*.
- Elola, I. (26 de octubre de 2021). Ganaderos, cooperativas e industrias, piezas clave para las economías rurales. *Euroganadería*. https://www.euroganaderia.eu/ganaderia/reportajes/ganaderos--cooperativas-e-industrias--piezas-clave-para-las-economias-rurales_9315_6_12647_0_1_in.html
- Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto [FEAGAS]. (25 de 06 de 2019). El papel clave del sector lácteo en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Noticias generales FEAGAS*.
- Gallego, Y., Mancera, L., & Melo, Á. (2021, Junio 30). *Estrategias basadas en el desarrollo sostenible para el fortalecimiento de la cadena de valor del sector lechero en Chocontá, Cundinamarca*. <https://hemeroteca.unad.edu.co>: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-estrategica-organizacio/article/view/5661/5395#info>
- García Rosado, A. (16 de abril de 2015). La apuesta por la I+D, clave para el sector lácteo ante el final de la cuota. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/economia/2015/04/16/552f8c0b268e3eb9298b4572.html>
- Groot, O. J. (2018). *La cadena regional de valor de la industria de lácteos en Centroamérica*. México: CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/d94fa06d-7d41-4627-9e3e-84049a1fe722/content>
- Heifer Internacional Honduras. (4 de enero de 2024). *Programa Ganadería Sostenible - Proyecto Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo en Honduras*. Heifer Honduras Web site: <https://heifer-honduras.org/programa-de-ganaderia-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). *Producción de leche*. www.fao.org: <http://www.fao.org/dairy-production-products/>
- Pérez, S., Romero, C., & Acuña, D. (2020). *Estrategias de innovación para generar valor en la cooperativa de productores de leche la costa Atlántica Coolechera Ltda. en la ciudad de Barranquilla*. Editorial Gente Nueva, Bogotá, Colombia.
- Reina Rozzo, J. (2019). Ecosistemas de Innovación local para fortalecer la agroecología en Colombia: El caso preliminar del Lab Campesino de Tierra Libre. *Research Gate*, 4. https://www.researchgate.net/publication/331035417_Ecosistemas_de_Innovacion_local_para_fortalecer_la_agroecologia_en_Colombia_El_caso_preliminar_del_Lab_Campesino_de_Tierra_Libre
- Reyes, A. (2020). *Boletín informativo - Proyecto Oportunidades Rurales*. Swisscontact. https://www.swisscontact.org/_Resources/Persistent/3/f/7/4/3f7414a71882a61adf2b0531792169792c086fa8/bolet%C3%ADn%20diciembre%202021.pdf
- Secretaría de Agricultura y Ganadería [SAG]. (julio de 2023). *Análisis de la ganadería de leche y carne de Honduras*. Secretaría de Agricultura y Ganadería: <https://www.prensa.sag.gob.hn/2023/07/21/presentan-analisis-de-la-ganaderia-de-leche-y-carne-de-honduras/>
- Urquilla Castaneda, A. (2022). Ecosistema de innovación agroindustrial. *Realidad y Reflexión*, 55(1992-6510), 109. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ryr.vii55.14426>

Matemáticas para el futuro: soluciones sostenibles en un mundo sediento

RECIBIDO

25/11/2024

Mathematics for the future: sustainable solutions in a thirsty world

ACEPTADO

10/01/2025

Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Centro Universitario Regional de Estelí. UNAN-Managua/CUR-Estelí, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

cliffor.herrera@unan.edu.ni

RESUMEN

En el presente ensayo científico se explora cómo las matemáticas juegan un papel crucial en la solución de desafíos globales, con énfasis en la gestión del agua en áreas urbanas. A través de modelos matemáticos basados en ecuaciones diferenciales y teoría de redes, se demuestra cómo las matemáticas pueden optimizar el uso del agua, reducir el desperdicio y contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El ensayo también destaca la importancia de la divulgación científica para inspirar a nuevas generaciones a utilizar las matemáticas para generar un impacto positivo en el mundo.

ABSTRACT

This scientific essay explores how mathematics plays a crucial role in solving global challenges, with emphasis on water management in urban areas. Through mathematical models based on differential equations and network theory, it demonstrates how mathematics can optimize water use, reduce waste, and contribute to the Sustainable Development Goals (SDGs). The essay also highlights the importance of science outreach to inspire new generations to use mathematics to make a positive impact on the world.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas aplicadas; gestión del agua; sostenibilidad; ecuaciones diferenciales; ODS 6.

KEYWORDS

Applied mathematics; water management; sustainability; differential equations; SDG 6.



INTRODUCCIÓN

En un mundo que depende cada vez más de los avances tecnológicos y científicos, las matemáticas se presentan como una herramienta clave para abordar desafíos globales. Desde la previsión climática hasta la optimización de recursos energéticos, las matemáticas son esenciales para crear soluciones sostenibles que beneficien a las generaciones futuras. Este ensayo se centra en cómo los modelos matemáticos pueden optimizar la gestión del agua en entornos urbanos, un recurso cuya escasez es cada vez más alarmante.

Frente a los problemas ambientales, las instituciones de educación superior adquieren una importancia crucial para ayudar a reducir sus efectos y promover acciones que sensibilicen sobre las consecuencias que estos tienen en el entorno natural (Castro Martínez et al., 2024). Además, esa labor educativa y de investigación puede generar soluciones innovadoras y sostenibles que contribuyan a la preservación del medio ambiente.

Según Herrera Castrillo (2022), tanto las matemáticas como la física son consideradas grandes ciencias que han desempeñado un papel crucial en el intento de la humanidad por entender y explicar la realidad en el entorno. A lo largo de la historia, estas disciplinas han proporcionado las herramientas necesarias para analizar y modelar una amplia variedad de fenómenos que ocurren en la vida cotidiana, desde los movimientos de los cuerpos celestes hasta las interacciones en la naturaleza y los procesos tecnológicos.

Las matemáticas, en particular, ofrecen un lenguaje preciso y un marco conceptual que permite representar situaciones complejas de manera simplificada, facilitando el desarrollo de modelos que describen comportamientos y tendencias. Por otro lado, la física se centra en las leyes fundamentales que rigen el universo, permitiendo a los científicos formular teorías que explican desde la gravedad hasta la termodinámica (Herrera Castrillo, 2024).

Ambas ciencias se complementan, ya que los modelos matemáticos son fundamentales para la formulación de teorías físicas, mientras que los conceptos físicos pueden inspirar nuevas áreas de estudio en matemáticas. Esta interrelación ha permitido avances significativos en la tecnología y en la comprensión del mundo natural, subrayando la relevancia de estas disciplinas en nuestro día a día y en la búsqueda de soluciones a retos contemporáneos (Castro Cepeda et al., 2023).

El objetivo principal de este ensayo es explorar la aplicación de las ecuaciones diferenciales y la teoría de redes en la optimización del uso del agua. El análisis presentado aquí también se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular con el ODS 6: Agua limpia y saneamiento. Se pretende no solo evidenciar el valor teórico de las matemáticas en este ámbito, sino también su aplicabilidad práctica y su importancia para la sostenibilidad.

DESARROLLO

La escasez del agua como desafío global

La crisis del agua es uno de los problemas más apremiantes del siglo XXI. El crecimiento urbano desmedido, el cambio climático y la gestión ineficaz de los recursos hídricos han llevado a una disminución del acceso al agua limpia. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), más de 2.200 millones de personas carecen de acceso a agua potable segura (ONU, 2021). Ante este panorama, las matemáticas se presentan como una solución prometedora para gestionar este recurso de manera más eficiente y equitativa.

El crecimiento de la población en las áreas urbanas incrementa significativamente la demanda de agua, lo que se ve agravado por la existencia de infraestructuras hídricas obsoletas o insuficientes, que generan un desperdicio considerable de este recurso vital. La falta de una planificación adecuada y de un mantenimiento sistemático contribuye a que se pierda hasta un 30% del agua en las ciudades debido a fugas en las tuberías. En este contexto, los modelos matemáticos emergen como herramientas valiosas, capaces de proporcionar soluciones precisas y efectivas para mitigar estas pérdidas (Andión Gamboa y Cárdenas Presa, 2023; García Irreño, 2023; Estévez Valencia et al., 2019).

La capacidad de los modelos matemáticos para analizar patrones de consumo de agua no solo permite identificar áreas problemáticas, sino también anticipar tendencias a largo plazo en el uso del recurso. Por ejemplo, en zonas urbanas densamente pobladas, los modelos pueden predecir el aumento de la demanda de agua en función del crecimiento demográfico y el desarrollo industrial, lo que permite a las autoridades ajustar la infraestructura antes de que ocurran crisis de escasez. Esta capacidad predictiva es esencial para garantizar un suministro continuo y eficiente, incluso ante la incertidumbre generada por fenómenos como el cambio climático.

Además, la simulación de diversos escenarios de gestión del agua proporciona una herramienta esencial para analizar el impacto de las políticas públicas antes de su implementación. Las autoridades pueden, por ejemplo, modelar las repercusiones de aumentar las tarifas del agua o de establecer restricciones de uso durante períodos de sequía (Pérez Huarachi, 2023). Al evaluar los resultados potenciales a través de simulaciones matemáticas, se pueden tomar decisiones más informadas que reduzcan el impacto en la población, al mismo tiempo que se promueve una distribución justa y responsable del recurso. Así, los modelos matemáticos se convierten en una guía para el desarrollo de políticas sostenibles y socialmente responsables.

Finalmente, la aplicación de estos modelos no solo tiene un impacto en la infraestructura y la toma de decisiones políticas, sino también en la mejora de la calidad de vida de los habitantes urbanos. Al optimizar la distribución y minimizar las pérdidas, las ciudades pueden ofrecer un acceso más equitativo al agua, lo que resulta especialmente beneficioso para las comunidades más vulnerables. En un contexto global en el que la sostenibilidad se ha convertido en una prioridad, la capacidad de las matemáticas para mejorar la gestión del agua es un claro ejemplo de cómo la ciencia puede ser una fuerza transformadora al servicio de la humanidad.

Modelos matemáticos en la gestión del agua

Un modelo matemático es un “objeto” que se utiliza como ejemplo para representarlo o, en ciertos casos, como una instancia particular que se distingue de la interpretación de esta teoría. En este sentido habitual, los diferentes conjuntos numéricos (como los números naturales, racionales y reales) son ejemplos adecuados de estructuras abstractas que carecen de contenido específico, y que pueden ser construidas o no (Herrera Castrillo, 2023).

Uno de los enfoques más eficaces para enfrentar la crisis del agua en las ciudades es la implementación de modelos matemáticos que optimicen su distribución (Roca De la Cruz, 2024). En este artículo se han empleado ecuaciones diferenciales parciales y la teoría de redes para desarrollar un modelo que busca minimizar las pérdidas de agua en las redes de distribución. A través de estos modelos, es posible identificar los puntos críticos en los sistemas urbanos donde ocurren las mayores pérdidas, lo que permite establecer estrategias de intervención específicas.

Además, estos modelos no solo sugieren mejoras en la infraestructura existente, sino que también ofrecen recomendaciones para el diseño de nuevas redes que sean más eficientes y sostenibles. Al incorporar variables como el consumo de agua, las condiciones climáticas y el estado de las infraestructuras, se puede crear un panorama más completo que ayude a los responsables de la toma de decisiones a implementar soluciones efectivas. En definitiva, la aplicación de modelos matemáticos se presenta como una herramienta valiosa no solo para reducir el desperdicio de agua, sino también para promover una gestión más inteligente y responsable de este recurso vital. La ecuación diferencial que gobierna el flujo del agua en una tubería, como indican Delgadillo Tijerino et al. (2023) y Zeledón Herrera et al. (2024) se puede expresar como una forma simplificada de la ecuación de continuidad:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \nabla \cdot (A \vec{v}) = 0 \quad (1)$$

Donde:

A: es el área de la sección transversal de la tubería,

\vec{v} : es el vector velocidad del flujo de agua,

$\nabla \cdot (A \vec{v})$: representa la tasa de cambio de flujo a través de la red.

Este tipo de ecuaciones modela cómo varía el flujo de agua tanto en el tiempo como en el espacio, lo que facilita la identificación de los puntos donde las pérdidas son más significativas. Al aplicar algoritmos numéricos, se pueden optimizar las soluciones de estas ecuaciones, lo que proporciona un esquema efectivo para minimizar las pérdidas y distribuir el recurso de manera más equitativa y eficiente (Cornejo Casco et al., 2023).

Por otro lado, la teoría de redes permite representar la red de distribución de agua como un grafo, donde cada nodo simboliza un punto de consumo o distribución y las aristas representan las tuberías que conectan estos puntos (German Rojas, 2023). Este enfoque permite analizar

características estructurales del sistema, como la conectividad y la robustez, lo que es crucial para garantizar un suministro constante y eficiente.

La optimización de este sistema se puede realizar mediante el uso de algoritmos de flujo en redes, como el algoritmo de Ford-Fulkerson, que se centra en maximizar el flujo de agua a través de la red mientras minimiza las pérdidas que ocurren en las tuberías. Este proceso no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que también asegura que el recurso se gestione de manera responsable y sostenible. Un ejemplo de esta optimización se puede expresar a través de una ecuación de optimización que considera variables como el caudal, la presión y la demanda en diferentes nodos de la red, permitiendo así una gestión integral y efectiva del agua (Alves Cardinot et al., 2024).

$$\text{Maximizar } F = \sum_{i=1}^n f_i(x_i) \quad (2)$$

Sujeto a:

$$g_j(x) \leq 0, j = 1, \dots, m \quad (3)$$

Donde:

F: es el flujo total optimizado en la red,

$f_i(x_i)$: es la función de flujo en la i -ésima tubería,

$g_j(x)$: son las restricciones asociadas con las limitaciones de capacidad y distribución de la red.

Este enfoque matemático facilita la identificación de los puntos críticos en el sistema de distribución de agua, es decir, aquellos lugares donde se registran las mayores pérdidas o ineficiencias. A través de simulaciones y análisis numérico, se pueden obtener datos valiosos que permiten proponer mejoras concretas en la infraestructura existente (Dávila Quincho, 2023). Por ejemplo, al recomendar la sustitución de tuberías antiguas y desgastadas que son propensas a fugas, o la reconfiguración de la red para optimizar el recorrido del agua, reduciendo así el tiempo y la distancia que debe recorrer.

Además, este tipo de análisis permite evaluar el impacto de diferentes intervenciones antes de su implementación, asegurando que los recursos se utilicen de manera eficiente. También se pueden considerar factores como el crecimiento poblacional y el aumento de la demanda de agua, lo que ayuda a planificar futuras expansiones o mejoras en el sistema. En resumen, al aplicar un enfoque matemático riguroso, se logra no solo mejorar la eficiencia del sistema de distribución, sino también garantizar una gestión más sostenible y responsable del recurso hídrico.

Aplicación práctica de los modelos

La aplicación de modelos matemáticos en la gestión del agua no se ha limitado únicamente al ámbito teórico; se han llevado a cabo proyectos piloto en colaboración con autoridades locales, permitiendo validar su efectividad en entornos reales. En una serie de estudios de caso, se ha

demostrado que la implementación de estos modelos ha logrado reducir el consumo de agua en un promedio del 20%. Este logro representa un avance considerable hacia una gestión más sostenible del recurso hídrico, al optimizar su distribución y minimizar las pérdidas debidas a fugas o ineficiencias en las infraestructuras existentes (Vegas Niño, 2023).

Además de la reducción en el consumo de agua, la implementación de estos modelos ha contribuido a la mejora de la eficiencia operativa en sistemas de distribución de agua en zonas urbanas densamente pobladas. Un ejemplo destacado es el caso de un área metropolitana, donde las fugas en las redes de distribución de agua se redujeron en más de un 15% durante el primer año de aplicación de los modelos. Esta disminución no solo se traduce en una mayor disponibilidad de agua para los residentes, sino también en una reducción significativa de los costos operativos asociados con el mantenimiento y reparación de las infraestructuras.

Los beneficios de la aplicación práctica de estos modelos van más allá de la simple mejora de la eficiencia. La optimización en la gestión del agua también ha permitido identificar zonas prioritarias para intervenciones, facilitando una planificación más estratégica en la asignación de recursos (Minango Valverde y Yturralde Parada, 2023). En entornos urbanos donde la demanda de agua es alta y las infraestructuras son antiguas, estas herramientas matemáticas permiten priorizar las áreas con mayor riesgo de fallas o fugas, asegurando una intervención más efectiva y oportuna.

Matemáticas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El trabajo realizado se sitúa dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular en el ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible para todos (Naciones Unidas, 2015). Este objetivo tiene como meta asegurar el acceso universal a agua limpia y saneamiento para 2030, y se fundamenta en soluciones innovadoras, como la optimización de recursos a través de modelos matemáticos. Las matemáticas no solo proporcionan un enfoque científico para abordar el problema del agua, sino que también actúan como herramientas para fomentar la equidad y la justicia social.

La aplicación de estos modelos matemáticos está alineada con la visión de una gestión sostenible de los recursos naturales, contribuyendo a asegurar que las futuras generaciones también tengan acceso al agua. Además, la implementación de estos modelos puede extenderse a otras áreas interrelacionadas, como la gestión de la energía o la mitigación del cambio climático, donde las matemáticas desempeñan un papel igualmente crucial. Al integrar estos enfoques, no solo se promueve una utilización más eficiente de los recursos, sino que también se avanza hacia un futuro más sostenible y justo para todos.

El Papel de la Divulgación Científica

La divulgación científica desempeña un papel fundamental en la implementación de soluciones innovadoras, especialmente en el ámbito de la gestión de recursos como el agua. Es esencial que las personas comprendan el impacto positivo que las matemáticas pueden tener en su vida diaria y en la sociedad en general. La capacidad de las matemáticas para explicar fenómenos complejos y ofrecer soluciones prácticas es un aspecto que necesita ser más visibilizado (Sánchez Fundora y Roque García, 2011).

Para generar un cambio significativo, es crucial fomentar el interés de los jóvenes en las matemáticas. Esto implica no solo motivar su curiosidad, sino también mostrarles cómo estas herramientas pueden ser utilizadas para transformar el mundo que les rodea (Nieto-Bravo et al., 2021). Las matemáticas son mucho más que simples fórmulas o problemas abstractos; son instrumentos poderosos que permiten modelar situaciones del mundo real y abordar los desafíos más apremiantes que enfrenta nuestra sociedad, como el cambio climático, la escasez de recursos hídricos y la planificación urbana sostenible.

La divulgación científica también debe enfocarse en mostrar ejemplos concretos de cómo las matemáticas se aplican en diversas áreas, desde la ingeniería hasta la economía y la biología. Al presentar historias de éxito y casos prácticos, se puede inspirar a las nuevas generaciones a ver las matemáticas como una disciplina relevante y accesible. Esto no solo ayudará a desarrollar habilidades críticas en los jóvenes, sino que también contribuirá a formar una ciudadanía más informada y capaz de participar activamente en la toma de decisiones que afectan su entorno.

CONCLUSIONES

El futuro de la gestión del agua y otros recursos esenciales dependerá en gran medida de la capacidad para aplicar soluciones matemáticas innovadoras. La crisis del agua representa solo uno de los múltiples desafíos globales en los que las matemáticas pueden tener un impacto significativo. La optimización de los sistemas de distribución de agua, usando ecuaciones diferenciales y la teoría de redes, ha demostrado ser una herramienta poderosa en la búsqueda de un acceso más equitativo y sostenible al agua. Este enfoque permite identificar y abordar ineficiencias en las redes de distribución, lo que es crucial para maximizar el uso del recurso.

Además, es fundamental continuar impulsando la investigación en este campo y fomentar el interés de las nuevas generaciones en las matemáticas aplicadas. La educación y la divulgación científica juegan un papel esencial en este proceso, ya que contribuyen a desmitificar las matemáticas y a mostrar su relevancia en la resolución de problemas reales. Al presentar ejemplos concretos de aplicaciones matemáticas en la gestión del agua, se puede incentivar a los jóvenes a ver estas disciplinas como herramientas útiles para el cambio social y ambiental.

La colaboración entre científicos, matemáticos y responsables de la toma de decisiones es otro aspecto clave para construir un futuro más sostenible. Esta sinergia permitirá desarrollar políticas informadas que integren soluciones matemáticas en la gestión de recursos, así como fomentar la creación de tecnologías innovadoras que optimicen el uso del agua y minimicen el desperdicio. Solo mediante un enfoque multidisciplinario será posible abordar de manera efectiva la crisis del agua y otros problemas críticos, asegurando que todos tengan acceso a recursos esenciales de forma justa y sostenible.

Finalmente, es importante reconocer que la gestión efectiva del agua no solo depende de la aplicación de modelos matemáticos, sino también de un compromiso generalizado hacia la sostenibilidad. Esto implica promover prácticas responsables en el consumo y la conservación del agua a todos los niveles de la sociedad. La concienciación sobre la importancia del agua como recurso limitado debe ser una prioridad, y las matemáticas pueden ser una aliada en la educación y la sensibilización sobre este tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves Cardinot, D., Bastos da Silva, T., Marchon, H., & Libotte, G. (2024). Otimização do tráfego urbano utilizando o algoritmo de Ford-Fulkerson: uma abordagem para reduzir congestionamentos em cidades. *Revista Interdisciplinar De Pesquisa Em Engenharia*, 9(2), 91-98. <https://periodicos.unb.br/index.php/ripe/article/view/52315>
- Andión Gamboa, M., & Cárdenas Presa, D. I. (2023). Planta docente, cambio generacional y uso de tecnologías digitales emergentes. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 35(86), 135-152. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/1228>
- Castro Cepeda, L., Bastidas Alarcón, F., Noguera Cundar, A., & Flores Arévalo, C. (2023). Aplicación de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden para la solución de problemas físicos. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 336-355. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3446>
- Castro Martínez, O. R., Ramírez, L. V., & Velázquez Cigarroa, E. (2024). Perspectivas de profesores sobre la educación ambiental en Nivel Medio Superior. Caso Universidad Autónoma Chapingo. *EducateConCiencia*, 32(4), 5-24. <https://doi.org/10.58299/edutec.v32i4.794>
- Cornejo Casco, B. J., García López, H. D., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Simulador PhET para demostrar ecuación de continuidad con enfoque diferencial e integral incluyendo vectores. *Revista Chilena de Educación Científica*, 24(1), 14-35. <http://revistas.umce.cl/index.php/RChEC/article/view/2665>
- Dávila Quincho, Á. D. (2023). Análisis y Propuestas de Mejora para el Impacto Vial entre las Avenidas Próceres de la independencia y 13 de enero debido a la Construcción del Centro Comercial Mall Aventura en San Juan de Lurigancho, 2023. [Tesis]. Universidad Tecnológica de Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8903>
- Delgadillo Tijerino, E. L., Torrez Silva, X. M., Espinoza Martínez, E. D., Medina Martínez, W. I., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo de trabajo práctico experimental en la demostración de la ecuación de Euler y el principio de conservación de la energía al aplicarse integrales y vectores. *Revista Científica Tecnológica - RECIENTEC*, 6(2), 61-73. <https://revistarecientec.unan.edu.ni/index.php/recientec/article/view/212>
- Estévez Valencia, C., Herrera Ascencio, P., & Tiribocchi, A. (2019). *Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos : implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Conferencia de Directores Iberoamericanos de Aguas (CODIA). <https://bvearmb.do/handle/123456789/4675>
- García Irreño, Y. (2023). Identificación de pérdidas de agua durante el proceso de potabilización en la planta de tratamiento agua potable operada por la Empresa de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Líbano Tolima - EMSER E.S.P. [Informe Final de Pasantía]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/items/7c1ff747-c965-4f4b-8911-1d4d27b20c81>
- German Rojas, C. A. (2023). Desarrollo de métodos automáticos de simplificación de redes de distribución de agua mediante el uso de la teoría de grafos. [Trabajo Fin de Máster]. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/198909>
- Herrera Castrillo, C. J. (2022). Aprendizaje de ecuaciones diferenciales aplicadas en física utilizando tecnología. *Revista Torreón Universitario*, 7(31), 26-35. <https://doi.org/10.5377/rtu.v11i31.14223>
- Herrera Castrillo, C. J. (2023). Interdisciplinariedad a través de la Investigación en Matemática y Física. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 15(1), 31-45. <https://doi.org/10.46219/rechiem>

v15i1.126

- Herrera Castrillo, C. J. (2024). Ecuaciones en fenómenos físicos. *Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2, 11(22)*, 15-19. <https://doi.org/10.29057/prepa2.v11i22.12323>
- Minango Valverde, L. M., & Yturralde Parada, P. N. (2023). Análisis de zonas con alta demanda hídrica en la ciudad de Guayaquil utilizando sistemas de información geográfica SIG. [Tesis de Grado]. Universidad Laica Vicente RocaFuerte. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6644>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Nieto-Bravo, J. A., Pérez-Vargas, J. J., & Santamaría-Rodríguez, J. E. (2021). Desafíos a la divulgación científica del conocimiento en la actualidad. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas, 21(40)*, 9-10. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-89532021000100009&script=sci_arttext
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2021). *Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos: Valorando el agua*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375724>
- Pérez Huarachi, R. B. (2023). Modelación y gestión de recurso hídrico del sistema de Achachicala considerando escenarios de cambio climático con aplicación WEAP. [Tesis de Grado]. Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/34357>
- Roca De la Cruz, M. P. (2024). Mejora del balance hídrico mediante la implementación de técnicas de optimización fundamentadas en bases de datos hidráulicas en la presa Cuchoquesera provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho, 2023. [Tesis]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/bb73b6af-2580-405e-aae9-b4caea2b6736>
- Sánchez Fundora, Y., & Roque García, Y. (2011). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Revista. Bibliotecas. Anales de investigación, 7(7)*, 91-94. <http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/315/323>
- Vegas Niño, Ó. T. (2023). Nuevas herramientas para la gestión técnica de redes de distribución de agua basadas en el modelo matemático y la topología de la red. [Tesis Doctoral]. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/192474>
- Zeledón Herrera, G. J., Pérez Aguilar, K. A., Laguna Laguna, Y. J., & Herrera-Castrillo, C. J. (2024). Conectando Puntos: Un Prototipo de Trabajo Práctico para Explorar la Ecuación de Continuidad. *Revista Científica Ciencia Y Tecnología, 24(43)*. <https://doi.org/10.47189/rcct.v24i43.673>

La gestión del conocimiento del personal salud ante una complicación obstétrica durante el parto

RECIBIDO

17/10/2024

Knowledge management of health personnel in the face of an obstetric complication during childbirth

ACEPTADO

11/12/2024

Ilsia María Rodríguez García

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0003-3514-4776>

ilsia.rodriguez@unan.edu.ni

RESUMEN

La gestión del conocimiento es un conjunto de acciones orientadas a generar, compartir, integrar y utilizar el conocimiento dentro de una organización. Su propósito principal es optimizar los productos y servicios, mejorar los resultados administrativos y potenciar el rendimiento de la institución. Sin embargo, los retos es saber gestionarlo desde el proceso de creación, intercambio, combinación y aplicación con el fin de aclarar y potenciar los procesos. En el ámbito de salud se evidencia a través de la articulación de la información, la tecnología y los recursos humanos. Este ensayo argumentativo examinó el conocimiento que tiene el personal de salud ante una complicación obstétrica durante el parto, donde está en riesgo la vida del binomio madre e hijos/a. El objetivo fue analizar su importancia, dado que las decisiones se toman de manera cotidiana y responden a la necesidad de priorizar la vida de la madre y el hijo/a. En la primera parte se hace un análisis del conocimiento que posee el personal y sus repercusiones en la atención brindada. La segunda parte se enfoca en la importancia desde el punto de vista teórico y práctico con el fin de no dañar la integridad al paciente. La tercera parte explica los elementos involucrados como la fuente de información, el usuario y el canal de comunicación que conecta la fuente con el usuario, para garantizar la buena praxis.

PALABRAS CLAVE

Gestión; conocimiento; análisis; gestante; complicación.



ABSTRACT

Knowledge management is a set of actions aimed at generating, sharing, integrating and using knowledge within an organization. Its main purpose is to optimize products and services, improve administrative results and enhance the performance of the institution. However, the challenge is to know how to manage it from the process of creation, exchange, combination and application in order to clarify and enhance processes. In the health field, this is evidenced through the articulation of information, technology and human resources. This argumentative essay examined the knowledge that health personnel have in the face of an obstetric complication during childbirth, where the life of the mother and child binomial is at risk. The objective was to analyze its importance given that decisions are made on a daily basis due to political factors, intuition and, to a lesser extent, based on scientific information. In the first part, an analysis is made of the knowledge possessed by the staff and its repercussions on the care provided. The second part focuses on the importance from a theoretical and practical point of view in order not to harm the integrity of the patient. The third part explains the elements involved such as the source of information, the user and the communication channel that connects the source with the user, in order to guarantee good practice.

KEYWORDS

Management;
knowledge;
analysis; gestating;
complication.

INTRODUCCIÓN

Uno de los avances más importantes de nuestro tiempo es reconocer que el conocimiento es determinante, no sólo para el progreso económico, sino también para el éxito de las diferentes organizaciones y corporaciones. En la actualidad, el conocimiento es uno de los principales recursos que favorecen la adaptabilidad de la organización a los cambios ambientales del mercado y fortalecen la competitividad de los países y de los sectores económicos. El conocimiento ha ocupado siempre un lugar central del crecimiento económico y de la elevación del bienestar social.

Dentro de la creación y transformación del conocimiento se encuentra un proceso en espiral en el que interactúan el conocimiento explícito y el conocimiento tácito, la interacción entre los dos tipos de conocimiento conduce a la creación de nuevos conocimientos.

El conocimiento explícito es aquel que puede ser transmitido mediante un lenguaje sistemático y formal. Se considera como aquellos datos o información técnica o académica que se describe en un lenguaje formal, es mucho más técnico y elaborado, además debe estar cuidadosamente codificado, para ser luego almacenado en diferentes bases de datos o sistemas de almacenamiento de la información, que a su vez permitan que se conserve y se pueda tener acceso a él. Por esta razón, se puede compartir y comunicar fácilmente, en especificaciones de producto o en una fórmula científica o en un programa (Galvin, 2018).

En base a lo anterior este conocimiento tiene gran impacto en la salud del paciente dado que todos los procedimientos realizados en los pacientes deben estar normados y legalizados. En Nicaragua todos los procedimientos que se le realizan al paciente deben estar normados.

En cambio, el conocimiento tácito tiene cualidades de ser personal y, de cierta manera, subjetivo; es adquirido y construido a través de experiencias, acciones, instrucciones, creencias, valores, modelos mentales, percepciones, ideas y supuestos, pero son ciertamente estas cualidades lo que hace más difícil su formalización y comunicación”, como el que posee el jefe de panaderos, el conocimiento tácito es muy personal. Es difícil de formalizar y por lo mismo, de comunicar a otros. O, en las palabras del filósofo Michael Polanyi: “Podemos saber más de lo que podemos decir” (Galvin, 2018).

La gestión del conocimiento, en su inicio, estuvo dirigido a la creación y mantenimiento de contenedores de información. Posteriormente resaltó la importancia en las personas y la cultura de la institución. En la actualidad, la institución es un aliado de la generación del conocimiento individual de sus empleados y su énfasis está en compartir los elementos que hacen posible la generación del conocimiento. La importancia de la gestión del conocimiento en la salud está relacionada con las capacidades de los individuos de actuar y resolver problemas con la información disponible y con la creación de flujos de información y comunicación altamente flexibles y cambiantes.

La gestión del conocimiento en una institución busca perfeccionar en forma continua la infraestructura técnica, logística y organizacional; garantiza su uso eficiente y seguro; fortalece la interacción de una red intra e interinstitucional; logra la sostenibilidad del sistema mediante actualización de recursos y su uso racional; controla y, evalúa en forma sistemática los avances de acuerdo con metas establecidas como elemento natural de los procesos.

Otros aspectos importantes de mencionar son los siguientes: la gestión del conocimiento propicia mecanismos que facilitan el establecimiento de una red de relaciones adecuadas, mediante la cual, se posibilita la activación de la dimensión colectiva del conocimiento y con ello la promoción de su generación y transferencia en forma contextualizada y con pertinencia cultural, es decir se produce la interacción de los individuos lo que permite la articulación del conocimiento explícito y tácito, promoviendo la creación de un sentido de comunidad entre los usuarios, usuarias y proveedores, ayudándoles a mantenerse actualizados en su campo de conocimiento.

Debido a que una institución de salud debe tener la capacidad de generar nuevos conocimientos y de diseminarlos entre sus miembros para concretarlos en productos, servicios y sistemas que permitan dar respuesta a los problemas de salud prevalentes. La gestión del conocimiento en salud, en todas sus especialidades, debe cumplir una de sus funciones principales como lo es el cuidado de los pacientes, por lo tanto, a los hospitales y centros asistenciales les corresponde la planificación y promoción de la calidad de los cuidados, es la función básica del proceso administrativo hospitalario que permite optimizar la oferta hospitalaria a una demanda de necesidades de atención de salud, y una adecuada planeación posibilita la toma de decisiones y gestión administrativa de manera eficiente y oportuna.

La tesis del presente ensayo está enfocada en la gestión del conocimiento ante una complicación obstétrica durante el parto, donde esté en riesgo la vida del binomio madre e hijos/a. Dado que su importancia radica en saber utilizarlo y así obtener buenos resultados desde la praxis. El reto actual del profesional es aprender a gestionar con calidad el conocimiento, más allá de la información, con comprensión y significación, para llegar al saber, asumiendo los procesos personales, sociales,

ambientales y económicos en tejido, desde la búsqueda del bienestar personal y social, en equilibrio ecológico, con base en la ética. Y para ello, los seres humanos necesitamos desarrollar y afianzar el modo de pensar complejo, ya que en todo ello es fundamental contextualizar la realidad, buscar la conexión de los fenómenos, construir el conocimiento con pertinencia, y tener una actuación flexible en todos los planos de la vida. En este se analiza la importancia del pensamiento complejo para pensar algunos procesos de la gestión del conocimiento (Rojas, 2006).

En definitiva, la Gestión del Conocimiento se refiere más a la capacidad de aprender y generar conocimiento nuevo o mejorar el que existe. Por lo tanto, una de las funciones del Estado es garantizar el acceso de los sectores más excluidos al desarrollo, a través del fortalecimiento de la capacidad de aprender de estos grupos y el acceso al capital intelectual social, minimizando el riesgo de la apropiación privada de conocimiento clave. La apropiación del conocimiento se da por medio del aprendizaje, por lo que la capacidad de aumentar el stock de conocimiento va a depender en parte por la capacidad que tenga la persona o la organización de aprender (Peluffo A, 2002).

Todo lo anterior me lleva a realizar un análisis de la gestión del conocimiento visto desde la perspectiva de salud desarrollado en tres puntos principales:

- Primeramente, se analizará el conocimiento del personal de salud y sus repercusiones en la calidad de atención que en muchos casos lleva a la muerte materno infantil.
- La importancia del conocimiento teórico-práctico.
- Elementos claves en la gestión del conocimiento.

DESARROLLO

Conocimiento del personal de salud

En salud, una atención de calidad es tan importante, que su ausencia tiene repercusiones no solamente sobre la eficiencia del sistema de salud o la percepción que los ciudadanos tienen de él, sino que, literalmente, puede costarles la vida. En este sentido es conveniente destacar que el conocimiento es el principal recurso del que se dispone para proporcionar una atención de calidad al usuario entonces la deficiencia o falta de conocimiento es letal para el bienestar del paciente, una gestión adecuada del conocimiento garantiza la buena praxis.

La salud materna comprende todos los aspectos de la salud de la mujer desde el embarazo, al parto y el posparto. Para mejorar la salud materna hay que identificar y eliminar los obstáculos al acceso a servicios de salud materna de calidad en todos los niveles del sistema sanitario, basándose en estrategias de prevención, curación y rehabilitación, así también mejorar los canales de comunicación y fortalecer la educación.

La mortalidad materna representa un problema mundial de salud pública, con mayor énfasis en países en vías de desarrollo y en países pobres, lo que ha impulsado a elaborar múltiples programas, esquemas y organigramas dirigidos a minimizar su incidencia. Entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), presentados para la agenda del periodo 2016-2030 por la Organización de las

Naciones Unidas (ONU), figura el ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos, a todas las edades (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015).

La meta 3.1 de los ODS: de aquí a 2030, es reducir la mortalidad materna a nivel mundial, a menos de 70 por cada 100 000 nacidos vivos. La muerte materna se encuentra ligada al desarrollo económico y social de los países. Se supone que los avances científicos y los procedimientos terapéuticos en la especialidad contribuyen a la atención, prevención y control de la MM. Sin embargo, en aquellas sociedades donde existen fallas en los servicios de salud y se presentan situaciones de pobreza, la salud de las madres se encuentra en riesgo.

La situación de la mortalidad materna en Latinoamérica y el Caribe se ha vuelto muy grave y preocupante:

- Cerca de 8.400 mujeres mueren cada año a causa de complicaciones en el embarazo, parto y puerperio.
- Las inequidades de nivel socioeconómico, género, etnia, educación, lugar de residencia y edad son factores que determinan la mortalidad materna.
- 9 de cada 10 muertes maternas son evitables si se aplican las medidas y recomendaciones que han demostrado ser efectivas: cuidados maternos de calidad, acceso universal a los métodos anticonceptivos y lucha contra las desigualdades en el acceso a la salud.
- La pandemia de COVID 19 implicó un retroceso de 20 años en los indicadores de salud materna de la región. (OPS, 2023).

Teniendo en cuenta los datos mencionados es de suma importancia las capacidades intelectuales del personal de salud, es decir que el poco conocimiento o la carencia de información cognitiva relacionada con un tema específico o la falta de adquisición de dicha información, es perjudicial para actuar en determinados momentos. En este sentido, puede presentar dificultades para comprender, procesar o aplicar conocimientos necesarios para actuar frente a emergencia obstétricas. De hecho, mejorar la calidad de la atención de salud no será fácil y demandará la acción de todos los actores del sistema y probablemente el más importante, es enfocar las intervenciones en esfuerzos para capacitar mejor a los profesionales de salud con las nuevas tecnologías con las nuevas tendencias.

Lo positivo es que se ha identificado el problema y se le ha dado a la calidad el sitio que se merece, al menos en teoría, en su rol para alcanzar una verdadera salud universal. Lo que queda por completar es la acción, la práctica para los profesionales de la salud y tomadores de decisiones con voluntad de ofrecer la mejor atención posible al usuario. La atención obstétrica es de especial relevancia en la actualidad, dado el rápido crecimiento de las nuevas tecnologías y las demandas sociales en materia de salud sexual y reproductiva.

En este orden de ideas, las enfermeras, junto con otros profesionales, deben priorizar la detección temprana del riesgo en la atención prenatal. En la dinámica de evaluación durante el seguimiento del embarazo/parto, se debe estar atento a la reclasificación de riesgo en cada consulta y durante el trabajo de parto y durante todo el puerperio. Para ello, además de las actividades educativa realizadas individualmente con la mujer, se debe seguir una fase minuciosa de anamnesis, examen general, ginecológico y obstétrico, con foco en sus necesidades y especificidades. Sin embargo,

existen circunstancias en donde se vulneran algunos derechos y las circunstancias afectan la atención que brindan los profesionales, olvidando en ocasiones que su esencia es el respeto a la vida y debe brindarse de manera humana.

Por otro lado, las complicaciones obstétricas son una causa importante de morbilidad y mortalidad materna debido a que las pacientes no están suficientemente informadas sobre los signos de peligro durante el embarazo. Por otro lado, se ha demostrado una mayor incidencia de complicaciones obstétricas en la segunda mitad del embarazo. Por ello, es necesaria una evaluación integral del equipo de salud, especialmente de los profesionales de enfermería, que ayude a detectar de manera temprana y rápida los factores de riesgo.

En la región de las Américas, ocurren 20 casos de morbilidad severa por cada muerte materna registrada; de estos casos, hasta una cuarta parte podrían sufrir secuelas graves y permanentes. Es por esto que resulta de gran importancia reconocer en forma temprana y oportuna las complicaciones obstétricas que ponen en peligro la vida de las embarazadas, puérperas y sus recién nacidos, para realizar un abordaje inmediato y adecuado a fin de evitar la morbilidad extrema y la muerte materna y/o neonatal.

En Nicaragua desde el año 2012, ha existido una disminución importante en la razón de muerte materna la cual se redujo de 118 x cada 100 000 nacidos vivos a 38 x cada 100 000 nacidos vivos, según el último informe del Ministerio de Salud en febrero de 2018.

Esta reducción responde a las múltiples estrategias que bajo la dirección del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional se han desarrollado en el país desde el año 2007, entre ellas la implementación del Modelo de Salud Familiar y Comunitaria (MOSAFIC), que contempla la prestación de servicios a la paciente obstétrica desde las comunidades, con un sistema de integración comunitario y de coordinación interinstitucional de referencia y contra referencia de forma oportuna según el nivel de resolución que ameriten (MINSAL, 2018).

La importancia del conocimiento teórico-práctico

Debe existir una clara relación entre la teoría y la práctica y lograr entender que el cuidado es fundamentalmente se expresión en la práctica. La integración de la teoría con la práctica es la respuesta a la relación de las dos. Es necesario entender que la práctica genera cuestionamientos sobre el cuidado, la práctica puede considerarse como la que determina, en última instancia, si los resultados aumentando la credibilidad y la calidad.

Muchas mujeres que están por dar a luz aguardan su fecha de parto con entusiasmo, alegría y ansiedad. Pero las expectativas son a menudo bastante diferentes para aquellas que viven en regiones empobrecidas y tienen acceso limitado a un cuidado de la salud de buena calidad.

Según el Banco Mundial de Salud desde 1990 las muertes maternas asilaban entre 240, para el 2020, las muertes se encontraban a 110, estos datos reflejan que en más de tres décadas el avance ha sido poco. Siendo importante mencionar el hecho de que una nueva madre sobreviva o no, depende en mayor medida de la eventualidad de su ubicación geográfica: casi todas las muertes (99%) de la madre en el parto ocurren en países en desarrollo. (OMS, 2015).

Durante el parto, el cuidado por parte del profesional de salud es considerado muy importante para la mujer debido a que en esta etapa ella experimenta un conjunto de cambios biológicos, emocionales y sociales, es por ello es que la parte humanista durante el trabajo de parto es de gran importancia, el trato debe ser cortés para que la paciente colaborará en su recuperación y de igual manera la mujer se sentirá acompañada lo cual favorecerá a que el trabajo de parto se realice de una manera más rápida y sin complicaciones (Nugra Margoth, 2023).

En este sentido el rol de enfermería en la gestión del conocimiento del cuidado en obstetricia y ginecología que conlleva a salvar vidas es la de suma trascendencia por su valor de asistencia y calidad humana en la atención, así mismo, la actuación de la enfermera en la asistencia al parto normal se concibe actualmente como una estrategia para la reducción de la morbilidad y de la mortalidad materna y perinatal. Se espera que la ampliación de su inserción en el campo de la obstetricia contribuya a la reducción de acciones intervencionistas, como las cesáreas y las innecesarias inducciones con medicamentos.

La gestión del conocimiento es esencial para favorecer cuidados innovadores y eficiente. Las habilidades e informaciones útiles se transmiten entre los profesionales de forma rápida y de esta manera aumenta la posibilidad de generar nuevo conocimiento que deriva en aplicaciones nuevas, mejoras en procesos o productos y nuevas formas alcanzar nuevas oportunidades.

El conocimiento es el único activo que crece con el tiempo y no se desgasta pero que puede desaparecer con las personas, si este no es compartido. Finalmente, dada la importancia que posee la gestión del conocimiento para salvar las vidas en atención al parto, es necesario llevar una adecuada gestión del mismo.

Elementos claves en la gestión del conocimiento

Básicamente son tres los elementos involucrados en la gestión del conocimiento:

1. La fuente de información.

El insumo información científica: Los factores que deben ser considerados en un proceso de gestión del conocimiento y relacionados con la información científica son los siguientes: existencia de la fuente de información; accesibilidad, por ejemplo, impresa, electrónica, etc.; facilidad de uso y flexibilidad, por ejemplo en diversos formatos de impresión, acceso electrónico abierto, etc.; costo; calidad, credibilidad y confiabilidad, por ejemplo factor de impacto de la revista donde se publica, y finalmente aspectos relacionados con su organización y el idioma en que se encuentra publicada o generada. (Macías, 2008).

En otras palabras, la información que necesita los profesionales sanitarios es de carácter científico, definiéndose como el conjunto de registros o resultados de la ciencia, del conocimiento basado en el método científico, almacenados y dados a conocer en cualquier soporte. Es un segmento reducido de todo lo que circula por Internet y necesitamos reconocer e identificarlo frente a otros géneros de información o contenido, lo que no siempre es evidente a primera vista. El hecho de que necesite la información de manera ágil no es excusa para acudir a buscadores genéricos o a no utilizar filtros de calidad a la hora de buscar en Internet.

Esto quiere decir que la calidad y veracidad de las fuentes de información sanitaria y científica son esenciales para una gestión del conocimiento eficaz. Una información errónea o de baja calidad puede tener repercusiones directas en la salud y bienestar de los pacientes. Por ello, es prácticamente obligatorio que los profesionales de la salud contemos con herramientas y recursos digitales que nos permitan discernir y acceder a información de calidad.

2. El usuario

Los factores considerados son los siguientes: el tipo de usuario, por ejemplo, el real o potencial, interno o externo; su nivel de preparación en el manejo de fuentes de información, tanto impresas como electrónicas, primarias o secundarias, etc.; sus necesidades reales y potenciales de información; su familiaridad con el manejo de la fuente por ejemplo, bases de datos bibliográficas, portales de apoyo para toma de decisiones, análisis crítico de la literatura, etc.; acceso a infoestructura, como bibliotecas, Internet, redes y comunidades virtuales, etc.; familiaridad con el idioma de publicación de la fuente; el tiempo con el que cuenta para acceder a la información, recuperarla y utilizarla, y por último, su nivel de satisfacción como el valor añadido a la información.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que, en la Ley General de Salud, en el Artículo 8. Habla tanto de los derechos del usuario como sus obligaciones, donde el médico tratante informa al paciente sobre su estado de salud.

A continuación, se presentan algunos de ellos:

- Acceso a los Servicios que oferta el establecimiento.
- Trato amable y equitativo.
- Ser correctamente informados de manera completa y continua, en términos razonables de comprensión y considerando el estado psíquico, sobre su proceso de atención incluyendo.
- El paciente tiene derecho a saber el nombre completo del médico responsable de coordinar su atención médica. Cuando el usuario requiera la información por medio escrito le deberá ser entregada por esa vía.
- Confidencialidad y sigilo de toda la información contenida en su expediente y durante su estancia en instituciones de salud privadas, salvo las excepciones legales.
- Respeto a su persona, dignidad humana e integridad, sin que pueda ser discriminado por razones de raza, de tipo social, de sexo, moral, ideológico, político o sindical, tipo de enfermedad o padecimiento.
- A no ser objeto de experimentación por la aplicación de medicamentos o procedimientos diagnóstico, terapéuticos y pronósticos, sin ser debidamente informado sobre la condición experimental de estos, de los riesgos que corre y sin que medie previamente su consentimiento por escrito. (Constitución Política de Nicaragua., septiembre de 2023).

Obligaciones del usuario

Procurar el cuidado integral de su salud, siendo deber prevenir y promover la salud propia y la de la comunidad, así como proteger y mejorar el ambiente que lo rodea.

Velar por la promoción, prevención, atención, protección y rehabilitación de su salud y la de los miembros de su familia, cumpliendo las instrucciones técnicas y las normas de salud obligatoria que dicten las autoridades competentes.

Proporcionar de forma oportuna, la información que el facultativo de salud competente le solicite, en beneficio de la salud individual o colectiva, con excepción de lo establecido en la legislación correspondiente.

Evitar y eliminar las condiciones laborales para la persistencia o proliferación de vectores y animales capaces de afectar la salud humana individual o colectiva, de acuerdo con las normas dictadas por el Ministerio de Salud.

Todo usuario de los servicios de salud debe firmar, o en su defecto, imprimir su huella digital en la hoja de autorización de procedimientos quirúrgicos y de diagnósticos, necesario para el proceso de atención.

Guardar el orden y disciplina dentro y fuera de la institución proveedora de servicios de salud, cuidando del buen estado y conservación de las instalaciones y sus equipos.

Guardar el debido respeto al personal de salud. Ser responsable frente a terceros por el incumplimiento de las prácticas sanitarias y de higiene destinada a prevenir el origen y propagación de enfermedades transmisibles, así como los actos o hechos que promuevan la contaminación del ambiente (Constitución Política de Nicaragua, 2023).

Basado en lo anterior es imprescindible que el médico sea capaz de gestionar el conocimiento para explicar al paciente.

3. El canal de comunicación que conecta la fuente con el usuario.

Los factores involucrados con el canal de comunicación que une la fuente de información con el usuario son los siguientes: la existencia del canal, por ejemplo, teléfono, Internet, bibliotecario, centro de información; el desarrollo organizacional y su política de información al interior de la organización, por ejemplo, el desarrollo de programas de promoción y difusión de la producción institucional, etc.; influencias internas y externas relacionadas con la normatividad, horarios, trámites, consorcios, redes sociales y bibliotecarias, etc., y al final la eficiencia e impacto del canal; esto es, el desempeño en el acceso y recuperación de la fuente basado en la evaluación del servicio por parte del usuario. (Macías, 2008).

Indistintamente del tipo de usuario que demande información y conocimiento para tomar decisiones (sea investigador, clínico o paciente), la gestión de la información y el conocimiento gira alrededor de los elementos antes descritos; de tal manera que del análisis de dichos elementos y su integración oportuna al contexto organizacional, depende el éxito o fracaso de un proceso de gestión del conocimiento. De igual modo, no basta con tener el mejor recurso de información o la evidencia científica para tomar decisiones clínicas eficientes si el usuario no cuenta con la capacidad adecuada para su uso. Es evidente que para lograr impulsar un proceso eficiente de gestión del conocimiento existen diversas barreras relacionadas con los elementos ya descritos.

Cuando se llega a un nivel de difusión de la gestión del conocimiento a nivel de sociedad, se producen transformaciones visibles en la forma en que se enfrentan los ciclos económicos, con lo cual se sale con mayor velocidad de las crisis que en el pasado. Así que un elemento que se destaca en la gestión del conocimiento es el papel de la gestión de la información, es por eso, que las herramientas para la gestión del conocimiento son derivadas de las TIC y apoyan a los hospitales a realizar las actividades de captura del conocimiento, para posteriormente almacenarlo y transmitirlos.

La gestión del conocimiento como proceso sistemático propicia espacios de interacción del recurso humano mediante el establecimiento de una red de relaciones que permite crear, organizar, transferir, almacenar y dar acceso al conocimiento generado para su utilización; permitiendo con ello una cultura de aprendizaje continuo entre los prestadores del servicio y con las usuarias, de tal forma que al utilizarlo se desarrollen competencias y capacidades para ser eficaces, productivos y portadores de una atención con calidez, contextualizada, de calidad.

CONCLUSIONES

Para finalizar se presentan las principales conclusiones a las que se llegaron, después de analizar la gestión del conocimiento para salvar vidas durante el parto. El personal de salud debe fortalecer el conocimiento de manera permanente a través de la actualización constante. Por lo tanto, la gestión del conocimiento desempeña un papel importante en el área de la salud, ya que busca resolver problemas mediante la creación y el uso de saberes, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención y aumentar la esperanza de vida de las personas.

El uso correcto del conocimiento teórico y práctico es la clave para mejorar la calidad de los servicios médicos y la salud pública. De hecho, se fortalecerán las prácticas clínicas de los profesionales de la salud.

Los elementos involucrados en la gestión de la información y el conocimiento garantizan la toma de decisiones en el área de la salud. Los diversos usuarios de un sistema de salud deben empoderarse con el conocimiento para participar en todos los procesos de decisión del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2015). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Estados Unidos. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.agci.cl/images/centro_documentacion/AGENDA_2030_y_los_ODS.pdf](https://www.agci.cl/images/centro_documentacion/AGENDA_2030_y_los_ODS.pdf)
- Constitución Política de Nicaragua. (septiembre de 2023). Ley General de Salud. LEY N°. 423. Digesto Jurídico Nicaragüense de la Materia de Salud. Título I. Capítulo I. Arto 4. Managua.
- Correa Castañeda, A. (2018). Derechos durante el parto, según recomendaciones OMS (2018): Percepción de las mujeres.
- Galvin, P. (2018). Managing knowledge across project boundaries: a holistic approach. Telfer School of Management, University of Ottawa, Ottawa,, Canada. https://www.researchgate.net/profile/Stephane-Tywoniak/publication/329465746_Managing_knowledge_across_project_

- boundaries_a_holistic_approach/links/5c0a0564299bf139c744715c/Managing-knowledge-across-project-boundaries-a-holistic-approach.pdf
- Macías. (2008). La gestión del conocimiento en salud. Artículo. Centro de información para Decisiones en salud pública (CENIDSP). Instituto Nacional de salud pública., Cuernavaca, Morelos, México.
- MINSA. (Octubre 2018). Normativa 109. Protocolos para la Atención de las Complicaciones Obstétricas. Managua.
- Moya. (2012). La salud y la gestión del conocimiento. Obtenido de file:///C:/Users/ACER/Downloads/Dialnet-LaSaludYLaGestionDelConocimiento-8703192%20(1).pdf
- Nonaka. (2007). Empresa creadora de conocimiento. Obtenido de https://www.academia.edu/40043053/Teor%C3%ADa_de_la_creaci%C3%B3n_del_conocimiento_organizacional_Nonaka_y_Takeuchi
- Nugra Margoth, M. M. (2023). Rol de enfermería en la atención primaria de salud en el manejo del embarazo. Artículo. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/ACER/Downloads/V_7_4_ART_74.pdf
- OMS, U. U. (2015). La mortalidad materna se ha reducido un 44% desde 1990. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2015/11/12/maternal-deaths-fell-44-percent-since-1990>
- OPS, O. (2023). Salud materna, Cero Muertes Maternas. Evitar lo evitable.
- Peluffo A, C. (2002). Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público. Santiago de Chile. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1f5a0acd-f625-4c62-93f2-771e29993600/content>
- Rojas, T. y. (2006). La gestión del conocimiento desde el pensamiento complejo: Un compromiso ético con el desarrollo humano. Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/206/20605803.pdf>

Nicaragua creativa: un modelo de desarrollo innovador y sostenible

RECIBIDO

15/10/2024

Creative Nicaragua: an innovative and sustainable development model

ACEPTADO

14/01/2025

Miguel Amarus Martínez Centeno

Alcaldía de Jinotepe, Carazo, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0007-3608-556X>

amarusmartinez83@gmail.com

Masiel Ruby García Hernández

Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-0779-606X>

mrubyr@gmail.com

Yader Iván Salgado Téllez

Bluefields Indian & Caribbean University. BICU, Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-5102-7428>

yader.salgado@bicu.edu.ni

RESUMEN

Este ensayo analiza la economía creativa en Nicaragua, destacando el rol estratégico de las Instituciones de Educación Superior (IES) en su fomento. Basado en instrumentos científicos y literatura especializada, aborda principios clave del desarrollo social. El Gobierno de Nicaragua ha creado la referencia legal de la economía creativa mediante el Decreto Presidencial N° 06-2021 que reformó la Ley 290 "Ley de organización, competencias y procedimientos del poder ejecutivo" (GRUN, 2021). Se creó la Secretaría de Economía Creativa y Naranja con lo cual se impulsó la Comisión Nacional de Economía Creativa, incorporando al Consejo Nacional de Universidades (CNU) y a las IES como actores clave (Nicaragua Creativa, 2023). La investigación examina la contribución de las IES en los procesos de innovación, se analizan los tipos de innovación predominantes y se proponen estrategias para optimizar la gestión del conocimiento, subrayando el papel de las IES como catalizadores del desarrollo socioeconómico de Nicaragua.

PALABRAS CLAVE

Economía creativa;
innovación;
universidades.

ABSTRACT

This essay analyzes the creative economy in Nicaragua, highlighting the strategic role of Higher Education Institutions (HEIs) in its promotion. Based on scientific instruments and specialized literature, it addresses key principles of social development. The Government of Nicaragua has created the legal reference for the creative economy through Presidential Decree No. 06-2021, which reformed Law 290 "Law on the Organization, Competencies and Procedures of the Executive Branch" (GRUN, 2021). The Secretariat for the Creative and Orange Economy was created, which promoted the National Commission for the Creative Economy, incorporating the National Council of Universities (CNU) and HEIs as key actors (Nicaragua Creativa, 2023). The research examines the contribution of HEIs in innovation processes, analyzes the predominant types of innovation and proposes strategies to optimize knowledge management, highlighting the role of HEIs as catalysts for Nicaragua's socioeconomic development.

KEYWORDS

Creative economy;
innovation; universities.

INTRODUCCIÓN

En varios países, la innovación ha emergido como una estrategia clave para transformar sus matrices económicas, permitiéndoles superar el subdesarrollo en períodos relativamente cortos de su historia. Un ejemplo destacado es China continental, que en los últimos 50 años ha logrado un avance significativo mediante una inversión sostenida en educación de calidad y el análisis de experiencias internacionales en el desarrollo de nuevas tecnologías. Este enfoque ha permitido a China no solo adoptar y mejorar dichas tecnologías, sino también transformarlas y abrir nuevos mercados a nivel global (Gascón, 2024).

En este sentido, Nicaragua ha implementado un modelo que ha denominado como "Economía Creativa" el que se erige como un modelo en proceso de construcción orientado al desarrollo humano y sostenible, que fomenta la identidad cultural y la inclusión social de las personas, las familias y las comunidades. Sus primeros hallazgos institucionalizados datan del año 2019 cuando Nicaragua adopta la creatividad como eje central de producción y es a través de este concepto (economía creativa) que se da un fundamento institucionalizado a aspectos como la innovación, la tecnología y la creación de negocios (Gago, 2022).

De este modo, se evidencia que la economía creativa es de nueva data en este país y como tal se tiene grandes aspiraciones para lograr una transformación sustancial en las oportunidades de desarrollo económico para las familias nicaragüenses, pues es necesario encontrar alternativas al modelo de economía capitalista que limita y explota indiscriminadamente los recursos humanos y naturales (CNU, 2023). Por el contrario, el modelo de economía creativa potencializa la dinámica socio productiva del país practicada por hombres y mujeres con gran espíritu emprendedor.

Teniendo clara la idea de institucionalizar la idea de economía creativa, la presidencia de la república de través de Decreto Presidencial Número 06-2021 De Reformas Al Decreto N°. 111-2007, Reglamento De La Ley N°. 290, Ley De Organización, Competencia Y Procedimientos Del Poder Ejecutivo publicado en la Gaceta, Diario Oficial número 84 del 10 de mayo de 2021 creó la Secretaría de Economía Creativa y Naranja cuyo objetivo principal es la "articulación interinstitucional para el

fomento y desarrollo del modelo de economía creativa a partir de la implementación, seguimiento y evaluación de la estrategia nacional de economía creativa desde el protagonismo de las mayorías y el Programa Nacional Nicaragua Creativa" (GRUN, 2021).

Este referente normativo consolida la creación de la Comisión Nacional de Economía Creativa que está constituida por 29 instituciones, ministerios y plataformas que tienen un rol en la innovación, el emprendimiento, la ciencia y la tecnología (Gago, 2022, Pág. 150), comisión que a su vez ha constituido expresiones regionales, departamentales y municipales con lo cual se ha operativizado el modelo y llegado hasta las manos laboriosas nicaraguense que día a día trabajan para materializar sus ideas. En cada una de esas expresiones territoriales, la IES juegan un rol importante, pues concientes de su rol referente a la vinculación comunitaria y la investigación, las IES contribuyen a la gestión del conocimiento evaluando y publicando el nivel de asimilación y desarrollo de los protagonistas involucrados en esta estrategia de gobierno.

DESARROLLO

Según Gago (2022) el modelo de economía creativa que impulsa el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) permite unificar esfuerzos y alianzas estratégicas para incentivar a emprendedores e innovadores, fortalecer su talento y, con ello, establecer un ecosistema dinámico de gestión del conocimiento e innovación social. Esto se logra a través de programas de acompañamiento, financiamiento, y estrategias nacionales de fomento a las MIPYMES, así como concursos nacionales de innovación y emprendimiento. Cada vez más, los emprendedores asumen un rol protagónico en la economía.

El planteamiento de Gago coincide con las ideas de otros autores quienes sostienen que la estrategia de nación denominada economía creativa busca revolucionar la economía nacional fomentando la iniciativa de las familias y emprendedores, facilitando la inducción desde las instituciones encargadas de promover la economía nacional, y ofreciendo programas de crédito que sirvan de capital semilla para el nacimiento de nuevos negocios (Duarte-Cueva, 2007; Serrano, 2022)

Se considera, que ambos conceptos son muy adecuados para el modelo que está en proceso de ejecución y mejora en el país, pues permiten avanzar hacia nuevos procesos, servicios, o la mejora y fortalecimiento de los ya existentes. Esto es fundamental porque ayuda a comprender que innovar y emprender no solo implica crear algo nuevo, sino también perfeccionar lo que ya existe, agregar valor a bienes o servicios, o desarrollar ideas totalmente novedosas.

Las perspectivas de estos autores sobre la unificación de esfuerzos y alianzas estratégicas para fortalecer el talento emprendedor e innovador implican la creación y expansión de negocios, vinculándose estrechamente con la dinámica económica, el desarrollo social y la cultura empresarial de un país. En un contexto más empresarial, Duarte-Cueva (2007) subraya que el emprendimiento también incluye la revitalización de las empresas actuales y su expansión en mercados globales, aspectos clave para el crecimiento económico y el desarrollo social, elemento que a consideración de los autores engloba todo el quehacer o la razón de ser del modelo de economía creativa de Nicaragua.

Estas ideas convergen en una estrategia de nación que no solo busca el crecimiento económico a través de grandes inversiones, sino también fomentar la iniciativa emprendedora de las familias y los individuos a través de la creación de espacios y oportunidades para la generación de más y nuevas ideas emprendedoras. En su modelo de economía creativa, Nicaragua ha implementado programas de financiación, capacitación y creación de mercados para las actividades de innovación y emprendimiento. Al contar con programas de crédito y capital semilla, se facilita el nacimiento de nuevos negocios, lo cual es esencial para el progreso y la innovación y que son ideados, desarrollados y ejecutados por las familias nicaragüenses, aportando con ello, a la dinamización de la economía y a la masificación participativa de las personas con menores capitales.

En este contexto, la innovación y el emprendimiento no solo se tratan de hacer algo nuevo, sino también de mejorar lo existente, agregando valor y adaptándose a las necesidades cambiantes del mercado. Este enfoque integral refuerza el ecosistema dinámico de gestión del conocimiento e innovación social en Nicaragua, promoviendo un desarrollo sostenible y equitativo para todos los sectores de la sociedad.

Las IES y la economía creativa en Nicaragua

El modelo de economía creativa de Nicaragua, es exitoso porque articula instituciones, ministerios y plataformas digitales. Los miembros que componen la Comisión Nacional de Economía Creativa son: El Ministerio de Economía Familiar (MEFCCA), el Ministerio de Educación (MINED), el Consejo Nacional de Universidades (CNU), el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), el Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM) cuyas funciones fueron transferidas a la Procuraduría para las Municipalidades de la Procuraduría General de la República (Decreto Legislativo A.N. N°. 8876, 2024), el Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR), el Instituto Nicaragüense de Cultura (INC), el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), la Cinemateca Nacional, Nicaragua Diseña, Nicaragua Emprende, y Nicaragua Fuerza Bendita.

Como miembros del CNU, se encuentran las siguientes IES: Universidades estatales: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN-León); Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad Nacional Agraria (UNA), Universidad Nacional Politécnica (UNP), Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda, Universidad Nacional Multidisciplinaria Ricardo Morales Avilés; Universidades comunitarias e interculturales: Bluefields Indian and Caribbean University (BICU) y la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) (Ley 1,114, 2022) las que, cubren lo largo y ancho del territorio nacional, tienen presencia en cada uno de los departamentos y municipios del país y en últimos años han ampliado su cobertura a las comunidades rurales a través del programa UNICAM (Alvarado-Amador, 2020) lo que a su vez les ha permitido interactuar con los emprendedores e integrarse en las comisiones regionales, departamentales y municipales de economía creativa.

Las universidades son entonces, un pilar fundamental del modelo de economía creativa, pues a parte de ejecutar el modelo educativo del país, las universidades han cumplido con el rol de aportar al modelo vinculando sus planes de estudio en cada una de sus carreras, incorporando

planes, actividades y estrategias para lograr que la innovación y el emprendimiento se constituya como un eje transversal de la educación superior (CNU, 2023) lo que ha motivado institucionalizar estrategias productivas del país fortalecidas con los componentes de ciencia, tecnología e innovación lo que visto desde el punto de vista de la educación, potencializa la idea de la innovación y el emprendimiento a través del desarrollo curricular (Mendoza y otros, 2024).

Una vez que se ha identificado el rol integrador de las IES para este modelo, ahora es necesario cuestionarse si los subsistemas educativos han avanzado en materia de vinculación e investigación sobre el desarrollo de la estrategia de economía creativa. A este punto, se considera que si existe un gran avance en el subsistema de educación superior porque el modelo ha permitido que la juventud presente en las universidades sean protagonistas de programas como la red nacional de Ciudades Creativas, el Programa de incubación y aceleración de negocios (PROSPERA), el programa Aprender, Emprender, Prosperar (AEP) y el Programa de Fortalecimiento a la Producción Creativa (CO-CREAMOS).

El hecho de ser los protagonistas, desde temprana edad los estudiantes interactúan con los emprendedores y los innovadores, se capacitan e intercambian sus ideas, esta, es la expresión máxima de vinculación universitaria que se garantiza desde el modelo de economía creativa, el que a su vez permite a la IES evidenciar actividades de vinculación comunitaria, investigación, innovación y porque no, de internacionalización.

De la relación anterior se deriva, que la interacción constante entre las comisiones de economía creativa, las IES y los emprendedores fomenta la creación de líneas de investigación que pueden ser aprovechadas por las IES para sistematizar y documentar experiencias concretas de economía creativa, proponer nuevas estrategias que fortalezcan el modelo y que otorgue beneficios a las universidades por poner a disposición de las instituciones publicas y de los emprendedores su capacidad tecnológica, de investigación y de vinculación social.

Esta articulación permitirá que las IES sean verdaderos agentes de cambio, pues deben ser vanguardia en el proceso de gestión del conocimiento en estas comisiones, que se guie a las autoridades departamentales y municipales en la toma de decisiones que ayude a cumplir el rol gerencial de la economía creativa y que a través de la investigación científica adecuada se pueda aportar con nuevas tecnologías, nuevas ideas, agregación de valor y asesoría en todos los temas que sean requeridos por los protagonistas (Gago, 2022).

A la fecha, se cuestiona que hay una mínima la producción científica sobre esta estrategia nacional, pues la información existente se limita a informes, actividades públicas y congresos organizados desde la secretaría de economía creativa y naranja de la presidencia de la república. Pero no hay suficientes artículos científicos o cualquier otro resultado académico que documente la experiencia de los emprendedores, la gestión de las autoridades, los aportes de los miembros de las comisiones y el cumplimiento de la estrategia, por ello, es necesario construir instrumentos con rigor científicos que cuantifiquen, mediante indicadores adecuados, si los procesos transformadores realmente están cumpliendo con los fines de la estrategia nacional denominada economía creativa siendo este un rol en el cual las IES deben enfocar sus esfuerzos para materializar científicamente lo acertado del modelo y su aporte a la economía nacional.

Caso de éxito derivado del modelo de economía creativa de Nicaragua

Ramírez-Montoya & García-Peñalvo (2018) plantean que, en el triángulo de la ciencia abierta, la co-creación del conocimiento y la innovación abierta representan una oportunidad para generar aportes teóricos y prácticos desde la investigación, considerando la colaboración como un elemento esencial para la innovación. Por su lado, Machado-Licon y Franco-Blanco (2016) definen la innovación como la introducción de nuevos productos o procesos que aportan elementos diferenciadores al mercado.

El modelo de economía creativa en Nicaragua cuenta con un respaldo epistemológico sólido, basado en investigaciones y aportes teóricos. En ese sentido, Harman-Canalle & Sagasti (2022) con su enfoque estructuralista, apuntaron a la comprensión del papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo, realizando aportes significativos en la década de 1970 con el proyecto STPI, que se centró en el diseño y ejecución de políticas para el desarrollo científico y tecnológico en países del tercer mundo. La combinación de bases científicas y jurídicas proporciona una oportunidad única para que las universidades se apropien del proceso y se conviertan en motores de cambio.

Jiménez-Valero y otros (2012) plantean seis funciones para caracterizar el proceso de innovación: *vigilar, enriquecer, proteger, inventariar, evaluar y optimizar*. Es crucial que los actores de las comisiones de economía creativa en cada expresión territorial (regional, departamental o municipal) conozcan estas funciones que componen el concepto de innovación, pues solo con una amplia comprensión serán capaces de asesorar y proponer acciones de investigación, desarrollo e innovación que salgan desde las mentes de los emprendedores y puedan materializadas. Amén de lo anterior, se puede decir que la innovación es un proceso que convierte aplicaciones prácticas de nuevos conocimientos e ideas en productos, servicios y procesos con valor comercial y beneficio social mejor.

Esto es elemental porque los proyectos de innovación y emprendimiento pueden ser divididos o clasificados en cuatro grupos para una mejor comprensión: proyectos arquitectónicos, creadoras de nichos, revolucionarias y rutinarias (Abernathy & Clark, 1985). Estas categorías ayudan a entender el impacto y la competitividad que los proyectos de innovación y desarrollo derivados de la economía creativa pueden tener en el mercado nacional y mundial.

Con la intención de conocer en que etapa de los cuatro grupos de innovación se encuentra el modelo de economía creativa en Nicaragua, se entrevistó al compañero Juan José Flores, director de economía creativa de la Alcaldía Municipal de Jinotepe quien afirmó que la comisión departamental de economía creativa de Carazo se reúne mensualmente para evaluar los avances de los protagonistas en el departamento. En estas sesiones se ha contado con la participación activa de la representación del Centro Universitario Regional Carazo de la UNAN-Managua, donde apoya principalmente en la sistematización y publicación de casos de éxito derivados del modelo de economía creativa del departamento (Flores, 2024)

Comentó Flores (2024) que un caso de éxito que tienen en el departamento de Carazo es el emprendimiento de los "Sorbetes Herrera", que pasó de contar con 5 empleados a 18 debido al importante acompañamiento y financiamiento de la estrategia nacional de economía creativa. Este crecimiento permitió que los propietarios de este negocio pudieran invertir en maquinaria moderna

y establecer un frigorífico, logrando así expandirse y colocar sus productos en supermercados del Ejército de Nicaragua y tiendas de la Policía Nacional, con lo que le dieron al negocio un alcance nacional.

Por otro lado, el negocio participa constantemente en intercambios de experiencias con sorbeteras internacionales, lo cual potencia su desarrollo tecnológico y comercial, interacción internacional que solo es posible gracias a la correcta estrategia de economía creativa y naranja implementada por el gobierno de Nicaragua. Resta decir, que este caso de éxito es un ejemplo claro que la política de economía creativa es correcta y que llega a las familias, pues la combinación de un marco jurídico sólido y un enfoque científico robusto brinda a Nicaragua una oportunidad única para fomentar la innovación y el emprendimiento, impulsando así el desarrollo económico y social del país y dando a las familias la oportunidad de ser actores activos de la economía del país.

CONCLUSIONES

El modelo de economía creativa en Nicaragua promueve la colaboración entre diversas instituciones públicas, privadas y académicas para fortalecer el talento emprendedor e innovador. La Comisión Nacional de Economía Creativa, formada por múltiples programas, organismos gubernamentales y educativos, facilita la implementación de programas de acompañamiento y financiamiento, esenciales para el desarrollo de un ecosistema dinámico de gestión del conocimiento e innovación social. Esto evidencia la unificación de esfuerzos entre las instituciones del Estado para el fortalecimiento de alianzas estratégicas que ayuden al emprendedor a integrarse a las actividades de economía creativa.

Las universidades nicaragüenses tienen un papel fundamental en el éxito del modelo de economía creativa, ya que son responsables de sistematizar y documentar las experiencias y avances de los emprendedores. Es vital que las instituciones de educación superior participen activamente en las comisiones de economía creativa a nivel nacional, revional, departamental y municipal, aportando investigaciones científicas, nuevas tecnologías y asesoría para garantizar que los procesos transformadores cumplan con los objetivos de la estrategia nacional.

El apoyo gubernamental a través de los programas de gobierno derivados de la estrategia de economía creativa, ha demostrado ser efectivo en casos concretos, como el crecimiento de Sorbetes Herrera en Jinotepe. Este emprendimiento ha experimentado un notable aumento en su capacidad operativa y expansión comercial gracias al acompañamiento y financiamiento recibidos. Este ejemplo evidencia cómo la economía creativa puede generar desarrollo económico y social, beneficiando directamente a las familias nicaragüenses y potenciando la innovación y el emprendimiento en el país.

REFERENCIAS

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *14*(1). [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Alvarado-Amador, A. I. (2020). UNICAM, una esperanza de desarrollo para los jóvenes del campo. <https://www.unan.edu.ni/index.php/articulos-reportajes/unicam-una-esperanza-de-desarrollo-para-los-jovenes-del-campo.odp>

- CNU. (2023). Modelo sociopolítico y económicos de Nicaragua. <https://gacetasantinista.com/wp-content/uploads/2022/10/MVIII-UVI-La-Economi%CC%81a-Creativa-en-el-comercio-internacional-y-las-oportunidades-del-modelo-nicaragu%CC%88ense.pdf>
- CNU. (2023). Plan Nacional de la Educación Universitaria 2023-2026. https://cnu.edu.ni/wp-content/uploads/2024/01/Plan-Nacional-de-Educacion-Universitaria_2023-2026_.pdf
- Decreto Legislativo A.N. N°. 8876. (2024). Decreto de reformas y adiciones al reeglamento de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de la República. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/F2636DA8FE12134E06258B030075F483?OpenDocument#:~:text=Art%C3%ADculo%2031%20Funciones,les%20sean%20otorgadas%20por%20ley.%E2%80%9D](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/F2636DA8FE12134E06258B030075F483?OpenDocument#:~:text=Art%C3%ADculo%2031%20Funciones,les%20sean%20otorgadas%20por%20ley.%E2%80%9D)
- Duarte-Cueva, F. (2007). Emprendimiento, empresa y crecimiento empresarial. *Contabilidad y Negocios*, 2(3), 46-56. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281621764007>
- Flores, J. J. (2024). Director de economía creativa de la alcaldía de Jinotepe. (M. A. Martínez, Entrevistador)
- Gago, V. (2022). La Economía Creativa en Nicaragua se consolida como un modelo de referencia internacional, porque cada una de las instituciones nos unimos para acompañar todo el desarrollo de la innovación, el emprendimiento, la ciencia y la tecnología en nuestro país. (N. Rojas-Icabalzeta, Entrevistador) <https://revistaindice.cnu.edu.ni/index.php/indice/article/view/79/75>
- Gascón, J. A. (2024). Educación y universidades como ingredientes para el desarrollo en China. *Cátedra China*. https://www.catedrachina.com/single-post/educaci%C3%B3n-y-universidades-como-ingredientes-para-el-desarrollo-en-china?utm_source=chatgpt.com
- GRUN. (2021). Decreto Presidencial N° 06-2021 "De reformas al decreto N° 111-2007, Reglamento de la Ley 290, Lye de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo. Asamblea Nacional: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/09cf45d6fc893868062572650059911e/399aff5c79bc439f062586d300651efd?OpenDocument>
- Harman-Canalle, Ú., & Sagasti, F. (2022). El desarrollo hay que redefinirlo en términos de la capacidad de resolver problemas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(28).
- Jiménez-Valero, B., Suárez-Mella, R., & Medina-León, A. (2012). Dimensiones e indicadores para la evaluación de la innovación en la hotelería. *Ingeniería Industrial*, 33(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000100009
- Ley 1,114. (2022). Ley N°. 1114, Ley de Reforma a la Ley N°. 582, Ley General de Educación y de Reforma y Adición a la Ley N°. 89, Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior.
- Machado-Licon, J., & Franco-Blanco, L. (2016). Emprendimeinto e innovación: Estado del arte. *ESTRATEGIA*, 2(1), 73-86. https://www.researchgate.net/profile/Jhorquis-Machado-Licon/publication/343007686_EMPRENDIMIENTO_E_INNOVACION_ESTADO_DEL_ARTE/links/5f1171ea299b1e548bd4f8e/EMPRENDIMIENTO-E-INNOVACION-ESTADO-DEL-ARTE.pdf
- Mendoza, J. F., Salgado-Tellez, Y. I., & Gómez-Neira, M. A. (2024). Potenciando la educación superior: innovación y actualización curricular en una universidad comunitaria e intercultural. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 12(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.13630531>
- Nicaragua Creativa. (2023). *Nicaragua Creativa*. <https://www.nicaraguacreativa.com/comision/#>
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura. *Comunicar*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Serrano, L. (2022). 20 conceptos de emprendimiento que te ayudarán con tu negocio. *Tendencias*. <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/20-conceptos-de-emprendimiento>

Retos y desafíos en el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal en la carrera de Matemáticas

RECIBIDO

11/10/2024

The challenges of learning polynomial and linear algebra in mathematics majors

ACEPTADO

08/12/2024

Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN-Managua. Centro Universitario Regional de Estelí. UNAN-Managua-CUR-Estelí, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

cliffor.herrera@unan.edu.ni

Oliver Santiago López

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN-Managua. Centro Universitario Regional de Estelí. UNAN-Managua-CUR-Estelí, Nicaragua.

<https://orcid.org/0000-0002-4469-920X>

oliverlp87@gmail.com

RESUMEN

El álgebra polinomial y lineal son componentes fundamentales en la formación de los estudiantes de la carrera de Matemáticas. Estas ramas del álgebra proporcionan las bases necesarias para el desarrollo de habilidades analíticas, abstractas, y son esenciales para comprender el abordaje de problemas matemáticos más complejos, en los que se requiera un razonamiento lógico-científico. Sin embargo, el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal plantea una serie de retos y desafíos que los estudiantes deben enfrentar, estos van desde la comprensión en conjunto con la resolución de problemas hasta demostraciones analíticas. El propósito de este ensayo es describir algunos de los obstáculos más comunes que surgen durante el proceso de aprendizaje y discutir la importancia de abordarlos de manera efectiva, tomando como referencia los grupos de II y IV año de Matemáticas, durante el primer semestre 2023 en el Centro Universitario Regional de Estelí (CUR-Estelí) de la UNAN-Managua.

PALABRAS CLAVE

Álgebra; aprendizaje; Matemática; lineal; polinomial.

ABSTRACT

Polynomial and linear algebra are fundamental components in the education of mathematics students. These branches of algebra provide the necessary basis for the development of analytical, abstract skills, and are essential for understanding the approach to more complex mathematical problems, in which logical-scientific reasoning is required. However, learning polynomial and linear algebra poses a number of challenges that students must face, ranging from understanding in conjunction with problem solving to analytical demonstrations. The purpose of this essay is to describe some of the most common obstacles that arise during the learning process and discuss the importance of addressing them effectively, taking as reference the groups of II and IV year of Mathematics, during the first semester 2023 at the Regional University Center of Estelí (CUR-Estelí) of the UNAN-Managua.

KEYWORDS

Algebra; learning; Mathematics; linear; polynomial.

INTRODUCCIÓN

Para Osorio Vidal et al. (2023) existe la necesidad del aprendizaje del álgebra, ya que la enseñanza de componentes o asignaturas, relacionados a la parte abstracta de las matemáticas exige ciertas particularidades, donde los docentes al hacer uso de la creatividad e innovación, deben motivar a los estudiantes a interesarse por el álgebra polinomial y lineal, demostrándoles que los aprendizajes adquiridos serán útiles en el ejercicio profesional; en tal sentido los docentes deben articular los contenidos curriculares necesarios del curso con el empleo de la tecnología, para hacer más amigables las clases.

Dorier (2016) reconoce que el aprendizaje del Álgebra resulta difícil y complejo para la mayoría de los estudiantes universitarios, esto por ser una disciplina demandante desde el punto de vista cognitivo, que requiere que el estudiante sea capaz de moverse entre diferentes lenguajes (teoría de matrices y teoría de los espacios vectoriales), puntos de vista cartesiano y paramétrico, y registros semióticos. (Dorier y Sierpinska, 2001).

En la carrera de Matemáticas, se espera que los estudiantes sean capaces de comprender y desarrollar demostraciones matemáticas rigurosas. Sin embargo, la construcción de demostraciones en álgebra polinomial y lineal puede resultar especialmente desafiante debido a la complejidad de las estructuras algebraicas involucradas. Por ello es necesaria una introducción gradual a la lógica y la estructura de las demostraciones, dando paso a ejercicios y problemas que permitan a los estudiantes practicar la construcción de argumentos matemáticos sólidos. Como indican León Loaiza M. y León Loaiza L. (2023):

En la actualidad, la enseñanza del álgebra lineal ha evolucionado hacia un enfoque más aplicado y contextualizado. Se busca proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y significativa de los conceptos a través de la conexión con aplicaciones prácticas y el uso de herramientas tecnológicas. Los docentes buscan integrar ejemplos y problemas relevantes para el campo de estudio de los estudiantes, para demostrar la utilidad y relevancia del álgebra lineal en situaciones reales. (p. 2557)

En este ensayo, se exploran diversas estrategias pedagógicas implementadas con veinticinco estudiantes, doce de II año y trece de IV año de la Carrera de Matemáticas del CUR-Estelí de la UNAN-Managua, durante el primer semestre 2023, para así dar pautas a fin de superar los desafíos del álgebra polinomial y lineal. Se destaca la importancia de establecer conexiones entre los conceptos matemáticos y la vida cotidiana, utilizando ejemplos concretos y contextualizados para facilitar la comprensión. Además, se discute la importancia de una enseñanza gradual y progresiva, brindando a los estudiantes una base sólida en álgebra básica antes de abordar temas más avanzados.

Por consiguiente esta enseñanza gradual y progresiva se ve reflejada desde educación media en donde se introducen conceptos de variables y coeficientes, conforme se avanza en su formación básica el estudiante aprende las operaciones básicas y simples de expresiones algebraicas, casos de factorización, ecuaciones y desigualdades así como también sus diferentes gráficos y raíces, fortaleciendo esta base en el álgebra polinomial con conceptos y operaciones que involucran variables elevadas a diferentes potencias y coeficientes, así como las raíces o soluciones a polinomios utilizando como base de números reales y complejos.

Asimismo, se busca examinar la importancia de la práctica activa y la resolución de problemas como una estrategia efectiva para fortalecer las habilidades en el álgebra polinomial y lineal. A través de la resolución de una variedad de problemas, los estudiantes aplican los conceptos aprendidos y desarrollan sus capacidades para enfrentar desafíos matemáticos de manera independiente.

Además, se explora el papel de los recursos tecnológicos en el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal. Recursos como CoCoA¹, GeoGebra², Khan³, Academy, Wolfram⁴, Alpha, Desmos⁵, MATLAB⁶, Wordwall⁷ y Google forms⁸ que ofrecen herramientas interactivas, tutoriales y ejercicios que permiten a los estudiantes visualizar conceptos abstractos, resolver ecuaciones, aprender jugando y explorar relaciones algebraicas de manera más accesible y atractiva.

Es importante, tomar en cuenta que según los estudios de Báez et al. (2017), Martín y Pérez (2019) y Pérez González (2020) el Cálculo Diferencial y el Álgebra Lineal constituyen las asignaturas con mayores dificultades didácticas, esto por el rigor requerido en la formación y desarrollo conceptual, por ser una de las materias que más reciben los estudiantes de la carrera de Matemáticas en su formación, como indican Martínez Suárez y Romero Díaz (2019):

1 CoCoA (Computations in Commutative Algebra) es un sistema de Álgebra Computacional gratuito, en el cual se pueden trabajar números y polinomios con varias variables.

2 GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas libre para todas las áreas de las matemáticas escolares.

3 Khan Academy es un recurso gratuito para la comunidad educativa. En él, los estudiantes pueden aprender y practicar habilidades en temas determinados de álgebra, con el sistema de aprendizaje basado en el dominio.

4 Wolfram Alpha es un buscador online, da solución a operaciones algebraicas básicas y avanzadas, dando detalle de procedimientos y explicaciones.

5 Desmos es una calculadora gráfica, utilizada como una aplicación para navegador y teléfonos celulares.

6 MATLAB es una plataforma de programación y cálculo numérico, utilizada para analizar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos matemáticos aplicables en diferentes áreas.

7 Wordwall es una plataforma digital que permite crear y editar actividades de aprendizaje personalizadas que se pueden desarrollar a lo largo de una sesión de clase. Los usuarios pueden crear las actividades desde plantillas ya prediseñadas y adaptarlas según su planificación.

8 Google Forms es una herramienta en línea de Google que permite crear y administrar encuestas y formularios de manera eficiente. Permite personalizar los formularios, recopilar respuestas automáticamente y analizar los datos de forma rápida. Es fácil de usar, colaborativo y versátil para la recopilación y análisis de datos.

Algunas de las dificultades que se presentan en el área de las matemáticas radican en el paso que existe de la aritmética al álgebra. Se trata entonces de solucionar una de las dificultades por la que atraviesa la mayoría de los estudiantes cuando se da el trabajo con números al trabajo con letras. (p. 30)

La razón detrás de lo mencionado anteriormente radica en que a niveles avanzados las clases de álgebra se ven impregnadas por la tendencia a traducir de lenguaje común a lenguaje algebraico las demostraciones rigurosas. Esto plantea un desafío significativo para los educadores, quienes deben abordar la enseñanza de manera tanto didáctica como científica, por consiguiente, el objetivo es “reforzar la capacidad creativa en el ejercicio de la profesión docente mediante propuestas didácticas innovadoras como soluciones a los problemas inherentes al proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra” (UNAN-Managua, 2021, p. 99).

A continuación, en la figura 1, se muestra la secuencia lógica del eje de Álgebra que siguen los estudiantes de la carrera de Matemáticas.

Figura 1

Componentes del Eje de álgebra de la Carrera de Matemáticas





Nota. Adaptado de (UNAN-Managua, 2021, p. 98)

Al destacar los componentes de interés de este ensayo, se puede deducir:

Figura 2

Descripción de los componentes de Álgebra Polinomial y Álgebra Lineal

	<p>El componente de Álgebra polinomial proveerá al estudiante un conocimiento básico de la teoría de polinomios, enfatizando especialmente en su estructura algebraica, en el manejo y aplicación de las técnicas de resolución de ecuaciones polinomiales y métodos principales de acotación, separación y aproximación de las raíces reales de un polinomio entero, racional, real y complejo, en la demostración de sus principales propiedades algebraicas y en la valoración de la importancia de los polinomios en la resolución de problemas.</p>	
	<p>Plan por competencias: El componente de Álgebra Lineal permite al estudiante la adquisición de las técnicas típicas del álgebra lineal y la interiorización de técnicas innovadoras que permitan administrar en las aulas escolares procedimientos que propicien el desarrollo de aprendizajes significativos. Plan por Objetivos: La asignatura Álgebra Lineal contribuye al desarrollo de las capacidades y habilidades necesarias para dominar partes importantes del álgebra y la geometría a nivel de educación media, así como a la preparación para utilizar estrategias y acciones didácticas provenientes del seno mismo de la matemática en beneficio del proceso de enseñanza y aprendizaje.</p>	

Nota. Adaptado de (UNAN-Managua, 2021, p. 99) y (Parrilla Rivera et al., 2016, p. 4)

En el mundo de las matemáticas, el álgebra polinomial y lineal desempeña un papel fundamental. Desde la resolución de ecuaciones hasta el análisis de relaciones entre variables, el estudio del álgebra proporciona las herramientas necesarias para comprender y modelar una amplia variedad de fenómenos. Sin embargo, muchos estudiantes se enfrentan a desafíos al aprender y dominar estos conceptos.

El componente de algebra polinomial se planifica con un enfoque por competencias. Según UNAN-Managua (2021), los componentes del eje Álgebra se basan en la actividad cognoscitiva del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y pretende mejorar el proceso de instrucción y calidad educativa a través de las etapas de orientación, ejecución y control de la actividad. (p. 107)

Esto indica que el componente de algebra polinomial al pertenecer a este eje vertical en la carrera de matemática tiene como propósito central la actividad cognitiva del estudiante, mejorar la instrucción y por ende la calidad de su aprendizaje, logrando un conocimiento básico de la teoría de polinomios, especialmente en el manejo de estructuras algebraicas y aplicación usando como guía de este proceso las bases orientadoras de la acción (BOA), que el facilitador garantiza a los estudiantes.

Según la UNAN- Managua (2016), la asignatura de algebra lineal se planifica con un enfoque por objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales con el fin de ampliar los conocimientos de los estudiantes, demostrar propiedades matemáticas y fomentar una actitud positiva en situaciones cotidianas, como el beneficio de una comprensión más profunda del algebra, la capacidad de demostrar una situación con una propiedad matemática y dar su significado, tomando en cuenta las actitudes positivas hacia los conceptos de algebra lineal que ayuden al estudiante a resolver problemas del mundo real.

DESARROLLO

En el mundo de las matemáticas, el álgebra polinomial y lineal desempeña un papel fundamental. Desde la resolución de ecuaciones hasta el análisis de relaciones entre variables, el álgebra proporciona las herramientas necesarias para comprender y modelar una amplia variedad de fenómenos. Sin embargo, muchos estudiantes se enfrentan a desafíos al aprender y dominar estos conceptos.

El álgebra polinomial y lineal se caracterizan por su naturaleza abstracta y simbólica. Los estudiantes a menudo luchan para comprender y visualizar conceptos abstractos como variables, coeficientes y ecuaciones. La falta de una comprensión sólida de estos conceptos dificulta la resolución de problemas y el razonamiento algebraico. Los profesores deben enfocarse en proporcionar ejemplos concretos, utilizar representaciones gráficas y fomentar la práctica constante para ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión intuitiva de los conceptos abstractos. Como indica Barreto García, (2023) "... la actividad fundamental en las clases de Matemática sea el razonamiento que efectúen nuestros estudiantes, la enseñanza será tanto más activa cuanto más haga funcionar la imaginación" (p. 18).

El algebra polinomial resulta desafiante para muchos estudiantes, quienes a menudo no encuentran la conexión con el mundo real, para tal dificultad los docentes tienden a incorporar estrategias y procesos pedagógicos que fomenten una comprensión más profunda y significativa

de estos conceptos, como la utilización de ejemplos concretos que conecten que conecten la teoría abstracta con situaciones prácticas, por ejemplo, al explicar el concepto de ecuaciones lineales, los profesores pueden recurrir a problemas del mundo real, como el cálculo de costos en la compra de varios artículos, lo que ayuda a los estudiantes a visualizar la aplicabilidad de las ecuaciones lineales en contextos cotidianos.

Para continuar con el desarrollo de este ensayo, resulta pertinente establecer las diferencias entre desafío y reto que son dos términos frecuentemente utilizados para describir situaciones que implican dificultad o superación. Aunque a menudo se usan indistintamente, hay una sutil diferencia entre ambos conceptos.

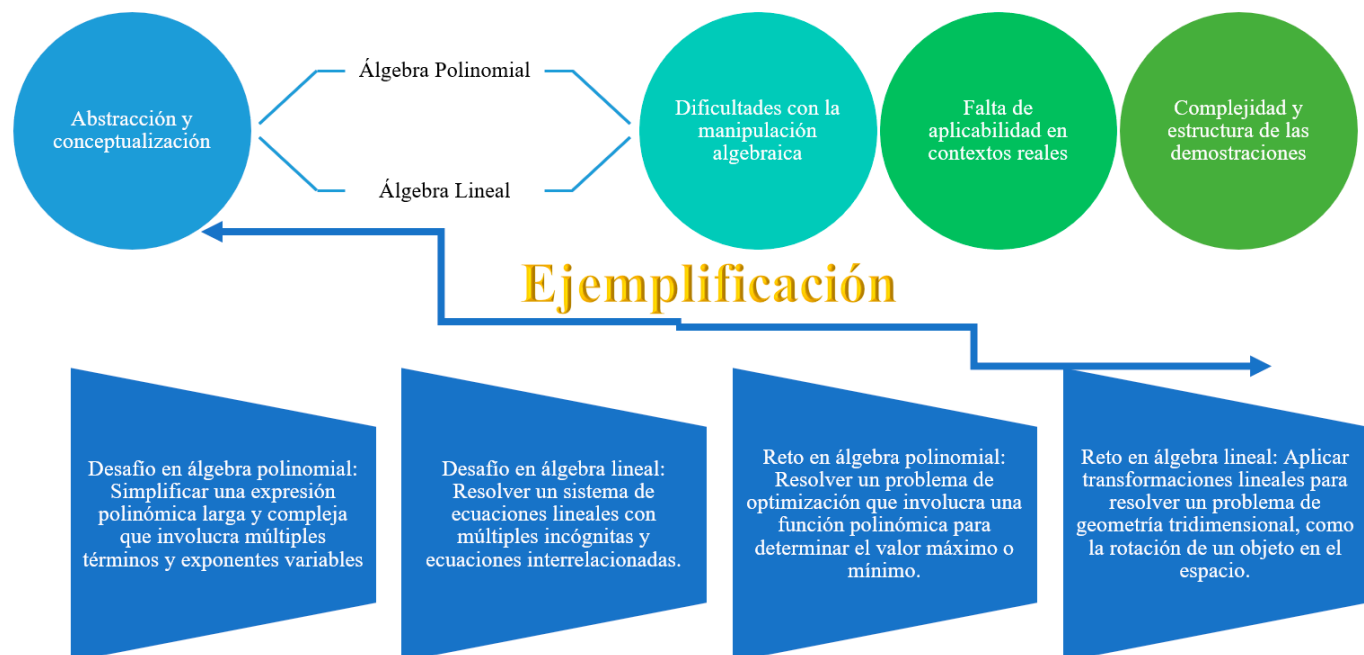
Un desafío se refiere a una situación que presenta obstáculos o dificultades, generalmente percibidos como negativos, que requieren esfuerzo y habilidad para superar. En el contexto del álgebra polinomial y lineal, los desafíos pueden manifestarse en la comprensión de conceptos abstractos, la resolución de ecuaciones complicadas o la aplicación de fórmulas en situaciones problemáticas.

Por otro lado, un reto se refiere a una situación que estimula y motiva al individuo a superar un objetivo o alcanzar un logro. Los retos son vistos como oportunidades para crecer, aprender y demostrar habilidades. En el ámbito del álgebra polinomial y lineal, los retos pueden manifestarse en la resolución de problemas más complejos o en la aplicación de los conceptos aprendidos en situaciones novedosas.

Los retos y desafíos, en los cuales se estará profundizando y ejemplificando en este ensayo se muestran en la figura 3:

Figura 3

Retos y desafíos del Álgebra Polinomial y Lineal



Nota. Elaboración Propia

En la figura 3 se muestran los principales retos y desafíos a los que se enfrentan los estudiantes de matemáticas y además un ejemplo de retos y desafíos en álgebra polinomial y lineal un desafío común en el álgebra polinomial es la simplificación de expresiones polinómicas largas y complejas. Por ejemplo, si se considera la expresión polinómica:

$$3x^4 + 2x^3 - 5x^2 + 7x + 2 \quad (1)$$

El desafío aquí radica en simplificar la expresión y reducirla a su forma más simple. Los estudiantes deben aplicar las propiedades de los exponentes y combinar términos semejantes para simplificar la expresión. Para superar este desafío, es importante que los estudiantes comprendan los conceptos de exponentes, términos semejantes y las reglas básicas de operaciones en álgebra polinomial.

$$3x^4 + 2x^3 - 5x^2 + 7x + 2 \quad (1)$$

Por otro lado, en el álgebra lineal, un reto común es la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Por ejemplo, al considerar el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - 2y = 2 \end{cases} \quad (2)$$

Resolver este sistema implica encontrar los valores de x e y que satisfacen ambas ecuaciones simultáneamente. Los estudiantes deben aplicar métodos como la eliminación, sustitución o la matriz ampliada para resolver el sistema. Este reto requiere habilidades de manipulación algebraica, comprensión de las propiedades de las operaciones lineales y la capacidad de trabajar con ecuaciones simultáneas.

En el caso, de los retos, como se mencionó anteriormente son oportunidades, para crecer, mejorar y aprender, en el algebra polinomial, un ejemplo básico es describir las técnicas de resolución de ecuaciones polinomiales y los métodos principales de acotación, separación y aproximación de las raíces reales de un polinomio entero, racional, real o complejo, esto utilizando el método de Cardano⁹, en la ecuación.

$$2x^3 + 6x^2 - 12x - 10 = 0 \quad (3)$$

⁹ El método de Cardano es un método algebraico destinado para resolver analíticamente cualquier ecuación cúbica y que apareció por primera vez en el libro *Ars Magna* en 1545 publicado por el matemático italiano Gerolamo Cardano (1501-1576), aunque se dice que fue desarrollado originalmente por los matemáticos italianos Scipione del Ferro (1465-1526) y Niccolò Fontana (1500-1557), este último apodado Tartaglia (que significa tartamudo).

El reto, está en que el estudiante, debe dominar un sinnúmero de ecuaciones y seguir un proceso extenso, para lograr encontrar las raíces deseadas, tomando en cuenta que es una ecuación cúbica de la forma . Dentro de las ecuaciones se encuentran.

Para encontrar variables p y q

$$p = \frac{3b - a^2}{3} \quad q = \frac{2a^3 - 9ab + 27c}{27} \tag{4}$$

Para encontrar la variación de la ecuación:

$$\Delta = \left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3 \tag{5}$$

Y, por último, para encontrar las raíces de la ecuación:

$$x = \sqrt[3]{-q/2 + \sqrt{\Delta}} + \sqrt[3]{-q/2 - \sqrt{\Delta}} - \frac{a}{3} \tag{6}$$

Llegar a resolver este tipo de ejercicios, requiere de amplios conocimientos algebraicos básicos y el manejo de exponentes y radicales correctamente.

Por otro lado, en el álgebra lineal, puede ser considerado un reto comprender y hacer uso correcto del teorema de Carathedory¹⁰. Por ejemplo, sean:

$$x_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, x_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}, x_3 = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ y } x_5 = \begin{bmatrix} 7 \\ 4 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix} \tag{7}$$

Compruebe que

$$x = \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{4}x_2 + \frac{1}{6}x_3 + \frac{1}{12}x_4 \tag{8}$$

Utilizar el teorema de Carathedory para expresar x como combinación lineal convexa de solamente $(n+1)$ vectores de R^2 (Hacerlo para $x_j - x_{j-1}, x_j - x_{2j}, x_j - x_{3j}, x_j - x_{4j}$). Este tipo de problemas representa un reto, ya que se deben manejar varias operaciones algebraicas, así como espacios vectoriales y convexos, solucionar sistema de ecuaciones con n incógnitas y realizar operaciones con vectores

¹⁰ El teorema de Carathedory está asociado a los conjuntos convexos y establece: si $A \subset R^n$ y $x \in \text{conv}(A)$, entonces x es una combinación lineal convexa de puntos A afínmente independientes (en particular, no más de $n + 1$).

y escales. Además de estos ejemplos, existen otros retos y desafíos en el álgebra polinomial y lineal, como la comprensión de conceptos abstractos, los espacios vectoriales, la diagonalización de matrices o la aplicación de teoremas clave como el teorema del valor medio. Estos desafíos pueden presentar dificultades adicionales para los estudiantes, ya que requieren un nivel más avanzado de abstracción y razonamiento matemático.

Los retos y desafíos en el álgebra polinomial y lineal abarcan diversos aspectos, como la abstracción y conceptualización algebraica, la manipulación algebraica, la aplicabilidad del álgebra y la complejidad en las demostraciones. A continuación, se describirán y analizarán cada uno de estos desafíos y cómo pueden afectar el aprendizaje y dominio del álgebra.

Abstracción y conceptualización algebraica

Para Rendón y Hoyos (2016) en el proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra, al mencionar lenguaje o notación matemática, se tratan de aspectos de conceptualización, muy relacionados con la comprensión y abstracción algebraica, que dan acceso al aprendizaje conceptual de un objeto matemático, mediante su manipulación y transformación de su representación semiótica. "Algebrizar la matemática elemental es capacitar a los estudiantes mediante el fomento de un mayor grado de generalidad en su pensamiento y una mayor capacidad de comunicar dicha generalidad" (Lins y Kaput, 2004, p. 58).

La abstracción es un desafío común en el álgebra, ya que implica la capacidad de comprender y trabajar con conceptos abstractos que no están vinculados directamente con objetos físicos. Por ejemplo, en el álgebra polinomial, los estudiantes deben comprender que un polinomio es una expresión algebraica compuesta por términos con coeficientes, exponentes y variables. Esto requiere un pensamiento abstracto y la capacidad de generalizar patrones y reglas.

La conceptualización algebraica implica la capacidad de comprender y aplicar los conceptos fundamentales del álgebra. Los estudiantes deben comprender conceptos como variables, ecuaciones, sistemas de ecuaciones y funciones, así como las relaciones entre ellos. Esta conceptualización sólida es esencial para abordar problemas más complejos y aplicar el álgebra en diferentes contextos.

Un ejemplo práctico, es al ver la aplicación en el área de Física, al Imaginar que se está planeando un viaje por carretera y se quiere calcular cuánto tiempo tomará llegar a un x destino. Se puede usar la fórmula de distancia igual a velocidad por tiempo ($d = vt$) para determinar el tiempo necesario. Aquí, la variable "d" representa la distancia, "v" representa la velocidad y "t" representa el tiempo. La abstracción y conceptualización algebraica implicaría comprender que esta fórmula se puede aplicar en diferentes situaciones de viaje y utilizarla para calcular el tiempo requerido en cada caso específico.

Manipulación algebraica

La manipulación algebraica es otro desafío importante en el álgebra. Implica la capacidad de realizar operaciones algebraicas como simplificar expresiones, resolver ecuaciones, factorizar

polinomios y realizar operaciones con matrices. La manipulación algebraica requiere habilidades de cálculo, conocimiento de las propiedades y reglas algebraicas, y la capacidad de seguir pasos lógicos para llegar a una solución.

Para Aké Tec y Larios Osorio (2020) la manipulación algebraica se encuentra despojada de significado a través de reglas y procedimientos sintácticos. Se llega a pensar que el uso de las letras (variable) es una condición necesaria para el pensamiento algebraico, pues el reconocimiento de lo general es un requerimiento previo para denotar el simbolismo; además, existe la posibilidad de manipulación simbólica sin sentido. (Zazkis y Liljedahl, 2002)

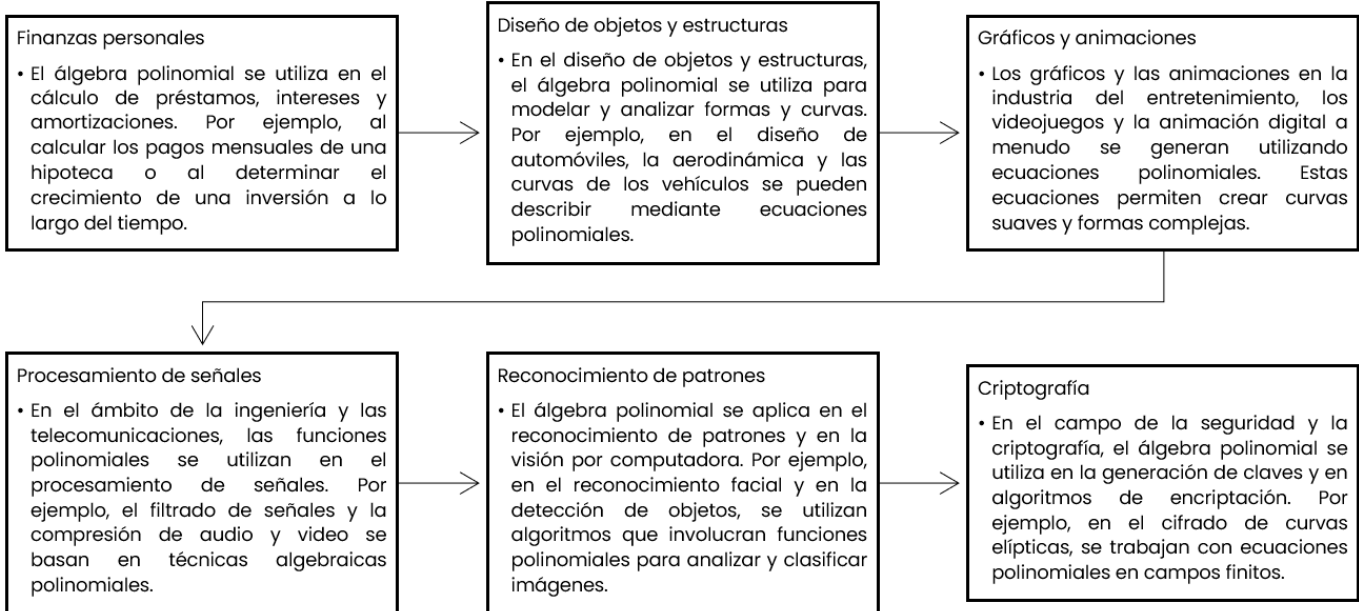
La manipulación algebraica puede volverse especialmente compleja cuando se trabaja con expresiones polinómicas o sistemas de ecuaciones lineales con múltiples variables e incógnitas. Los estudiantes deben aprender a organizar y manipular términos, aplicar propiedades algebraicas y utilizar estrategias adecuadas para simplificar y resolver problemas.

Se puede, decir que un ejemplo práctico y sencillo, sería al tener la expresión algebraica $2x^2 + 3x - 5x^2 + 7$. El desafío aquí es simplificar y combinar los términos semejantes para obtener una forma más simple de la expresión. Al combinar los términos con x^2 , se obtendría $-3x^2 + 3x + 7$.

Aplicabilidad del álgebra

Un desafío común para los estudiantes es comprender la aplicabilidad del álgebra en situaciones del mundo real. A menudo, los estudiantes pueden tener dificultades para relacionar los conceptos abstractos del álgebra con situaciones prácticas y problemas del mundo real. Es importante que los profesores proporcionen ejemplos y aplicaciones concretas para ayudar a los estudiantes a ver cómo el álgebra se aplica en campos como la física, la economía, la ingeniería y la estadística. Por ejemplo, en la economía, se puede aplicar el álgebra para comprender y resolver problemas relacionados con las finanzas. Se pueden utilizar ecuaciones lineales para modelar y resolver problemas de presupuesto, cálculo de intereses o análisis de ingresos y gastos. También se pueden mencionar otras aplicaciones, como las que se muestran en la figura 4:

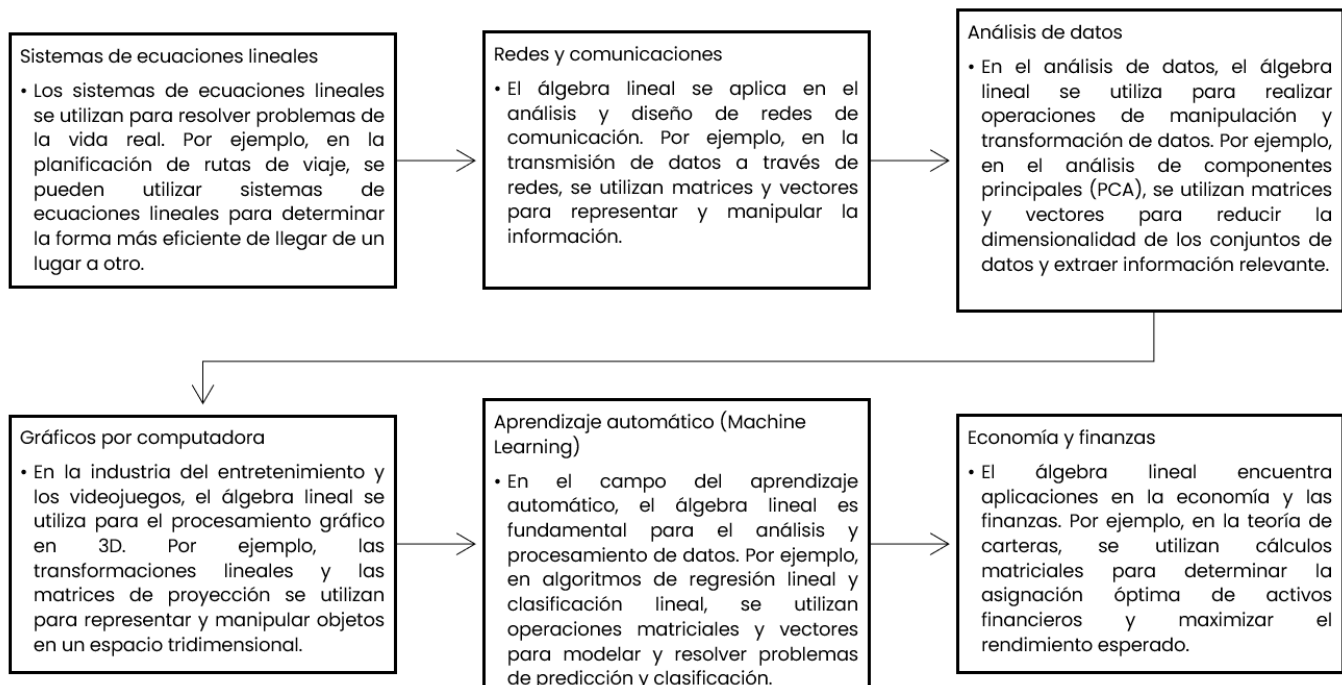
Figura 4
Aplicaciones del Álgebra Polinomial en diferentes áreas



Nota. Elaboración propia, a partir de experiencia de los autores

Estos son solo algunos ejemplos de cómo el álgebra polinomial tiene aplicaciones en la vida cotidiana. En general, el álgebra polinomial es una herramienta matemática poderosa que se utiliza en una amplia gama de campos y disciplinas para modelar, analizar y resolver problemas del mundo real. Ahora se presentan aplicaciones del Álgebra Lineal:

Figura 5
Aplicaciones del Álgebra Lineal en diferentes áreas



Nota. Elaboración propia, a partir de experiencia de los autores

Estos son solo algunos ejemplos de cómo el álgebra lineal tiene aplicaciones en la vida cotidiana. En general, el álgebra lineal es una herramienta matemática esencial en numerosos campos, desde la ciencia y la ingeniería hasta la economía y la tecnología, que permite modelar y resolver problemas del mundo real de manera efectiva.

Complejidad en las demostraciones

La demostración de teoremas y propiedades algebraicas puede representar un desafío significativo para los estudiantes. Las demostraciones requieren un razonamiento lógico, la comprensión profunda de los conceptos algebraicos y la capacidad de seguir una secuencia lógica de pasos para llegar a una conclusión válida. Las demostraciones pueden ser especialmente complejas en álgebra lineal, donde se abordan temas como la diagonalización de matrices o la independencia lineal.

Según Fadil y Puig (2014) para lograr hacer una demostración, los estudiantes deben conocer la naturaleza y los rasgos de las propias demostraciones, para sus procesos de solución. En ocasiones es necesaria la manipulación de figuras geométricas, aunque algebraicamente la mayoría de las demostraciones están hechas en un lenguaje retórico, es decir con ausencia del lenguaje simbólico, esto no impide calificarlas de algebraicas porque los conceptos que las nutren son algebraicos y no apelan explícitamente a las proposiciones de Euclides, siendo importante realizar un proceso de enseñanza basado en la explicación de los conceptos usando ejemplos.

Para superar estos retos y desafíos en el álgebra polinomial y lineal, es fundamental contar con estrategias pedagógicas efectivas. Los profesores pueden utilizar enfoques graduales, proporcionar ejemplos concretos, aplicaciones prácticas, y fomentar la resolución activa de problemas. Además, el uso de recursos tecnológicos, como software de álgebra interactiva o herramientas de visualización, pueden ayudar a los estudiantes a comprender conceptos abstractos y abordar problemas de manera más eficiente.

En álgebra lineal, un ejemplo de complejidad en las demostraciones es el teorema de la matriz inversa. Este teorema establece que, si una matriz A es invertible, entonces su matriz inversa A^{-1} existe. Demostrar este teorema implica realizar una serie de pasos lógicos, como demostrar que la matriz inversa es única y que la matriz original multiplicada por su inversa da como resultado la matriz identidad.

Soluciones pedagógicas para superar los desafíos

Para abordar los desafíos mencionados en el álgebra polinomial y lineal, es importante implementar soluciones pedagógicas efectivas. Aquí hay algunas estrategias que los educadores utilizaron para ayudar a los estudiantes a superar estos desafíos:

Figura 6

Soluciones pedagógicas que ayudan a superar desafíos algebraicos

- A. Enfoque gradual
- B. Ejemplos concretos y aplicaciones prácticas
- C. Uso de recursos tecnológicos
- D. Enseñanza de estrategias de resolución de problemas
- E. Fomento de la colaboración y discusión

Nota. Elaboración Propia

Enfoque gradual

Comenzar con conceptos y problemas más simples y progresar hacia niveles de dificultad más altos. Esto permite a los estudiantes construir una base sólida y desarrollar gradualmente habilidades más avanzadas. Por ejemplo, en lugar de introducir de inmediato expresiones polinómicas complejas, se pueden comenzar con expresiones más simples y luego aumentar gradualmente la complejidad a medida que los estudiantes adquieran confianza y comprensión.

Con los estudiantes de II y IV año de la Carrera de Matemáticas, se utilizó el enfoque gradual, iniciando en el Álgebra Polinomial, donde los estudiantes, para encontrar raíces reales y complejas de cualquier polinomio de n grado, recordaron los casos de factorización, productos notables y operaciones con polinomios a través de diferentes juegos didácticos. Es importante mencionar que para esto se tomó como base los libros de texto del Ministerio de Educación (MINED) de Nicaragua, que es el cocimiento previo que traen los estudiantes universitarios.

Figura 7

Estudiantes de II año de Matemáticas repasando operaciones con polinomios



Nota. Fotografías tomadas por los autores

Las operaciones con polinomios, como la suma, resta, multiplicación y división de polinomios son conceptos básicos en Álgebra. Al aprender a utilizar estas operaciones, los estudiantes adquieren habilidades fundamentales que les permiten resolver problemas más complejos y aplicar estos conceptos en otras áreas de las matemáticas y la vida cotidiana.

Además, el estudio de las operaciones con polinomio al igual que la factorización y productos notables, permiten a los estudiantes familiarizarse con la notación algebraica y desarrollar habilidades de manipulación algebraica, que son fundamentales en álgebra y en áreas relacionadas como cálculo y geometría.

Ejemplos concretos y aplicaciones prácticas

Proporcionar ejemplos concretos y aplicaciones prácticas del álgebra para ayudar a los estudiantes a relacionar los conceptos abstractos con situaciones de la vida real. Estos ejemplos pueden incluir problemas relacionados con la física, la economía, la ingeniería u otras disciplinas. Al mostrar cómo se aplica el álgebra en contextos reales, los estudiantes pueden comprender mejor la utilidad y relevancia de los conceptos algebraicos.

En IV año de Matemáticas, en la Unidad 7 Aplicaciones: Polinomios de Bernstein. Curvas de Bézier. Algoritmo de Casteljau. Derivadas. Parametrización singular. Un algoritmo tetraédrico. Integración. Conversión a la representación de Bézier. Conversión a la forma monomial, fue posible visualizar con los estudiantes la manera en que se utilizan todos los conceptos algebraicos en la vida cotidiana, para ello se crearon organizadores gráficos de manera creativa.

Figura 8

Exposición de organizadores gráficos sobre aplicaciones de conceptos algebraicos por estudiantes de IV año de Matemáticas



Nota. Fotografías tomadas por los autores

Uso de recursos tecnológicos

Utilizar herramientas y recursos tecnológicos, como software de álgebra interactiva, calculadoras gráficas o aplicaciones móviles, puede ayudar a los estudiantes a visualizar y experimentar con conceptos algebraicos. Estas herramientas pueden facilitar la comprensión de las propiedades algebraicas, la manipulación de expresiones y la resolución de problemas. Además, pueden proporcionar retroalimentación inmediata y guiar a los estudiantes a través de pasos lógicos en la resolución de problemas.

Los programas como CoCoA, Khan Academy, Wolfram Alpha, Desmos y MATLAB desempeñan un papel crucial en la resolución de desafíos en álgebra lineal y polinomial. Estas herramientas proporcionan recursos valiosos, funcionalidades y capacidades computacionales que permiten a los usuarios abordar problemas complejos y explorar conceptos en estas áreas de las matemáticas. CoCoA es un sistema de álgebra computacional especializado en álgebra conmutativa y geometría algebraica. Su funcionalidad avanzada y amplia gama de herramientas permiten a los usuarios trabajar con polinomios, ideales y variedades algebraicas. CoCoA es especialmente útil para resolver problemas en álgebra polinomial y conmutativa de manera eficiente, lo que incluye simplificar expresiones, factorizar polinomios, calcular bases de Gröbner y resolver sistemas de ecuaciones polinomiales (Abbott y Bigatti, 2014). Su capacidad para realizar cálculos simbólicos y numéricos lo convierte en una herramienta esencial para investigadores y profesionales en matemáticas y ciencias relacionadas.

Además, CoCoA ofrece una interfaz de línea de comandos y una interfaz gráfica de usuario, lo que facilita su uso y lo hace accesible para usuarios con diferentes niveles de experiencia en programación y matemáticas. Este sistema se utilizó con estudiantes de IV año de Matemáticas, para trabajar la Unidad 3: El álgebra de Matrices y Determinantes. Operaciones con matrices. Propiedades. Matrices invertibles. Matrices elementales. Cálculo de la matriz inversa. Permutaciones. Determinantes de una matriz cuadrada. Propiedades de los determinantes. Menores y complementos algebraicos. Definición de determinantes. Propiedades. Matriz adjunta y regla de Cramer. Cofactor. Matriz de cofactores. Adjunta de una matriz.

Por otro lado, también se hizo uso efectivo de Khan Academy que es una plataforma en línea que ofrece una amplia variedad de recursos educativos, incluyendo lecciones y ejercicios interactivos en álgebra lineal y polinomial. Proporciona una base sólida para los estudiantes de II y IV año de Matemáticas, cubriendo temas desde conceptos básicos hasta temas más avanzados. Khan Academy utiliza un enfoque paso a paso y brinda explicaciones claras, lo que facilita la comprensión de los conceptos y la resolución de problemas. Los estudiantes lograron practicar sus habilidades a través de ejercicios interactivos y recibir retroalimentación inmediata. Khan Academy es una herramienta invaluable para el aprendizaje autodidacta y el desarrollo de habilidades en álgebra lineal y polinomial.

Para la resolución de ejercicios, fue práctico el uso de Wolfram Alpha que es un motor de conocimiento computacional que puede realizar cálculos matemáticos avanzados y proporcionar respuestas y soluciones paso a paso. En álgebra lineal y polinomial, Wolfram Alpha es útil para realizar operaciones básicas, resolver sistemas de ecuaciones lineales, encontrar raíces y

factores de polinomios, calcular determinantes y realizar transformaciones lineales, entre otros. Su capacidad para mostrar pasos intermedios y proporcionar visualizaciones gráficas ayuda a los usuarios a comprender los procesos y conceptos detrás de los cálculos. Wolfram Alpha es una herramienta poderosa para estudiantes, profesionales y entusiastas de las matemáticas que necesitan respuestas rápidas y precisas en álgebra lineal y polinomial.

También, el uso de Desmos la calculadora gráfica en línea permitió trazar gráficos de funciones, explorar relaciones matemáticas y resolver ecuaciones. Es especialmente en álgebra polinomial y lineal, ya que permitió visualizar gráficamente polinomios, sistemas de ecuaciones lineales y otras funciones matemáticas. Desmos también ofrece una interfaz interactiva donde los usuarios pueden manipular gráficos y observar cómo los cambios en los parámetros afectan a las funciones. Esta herramienta es valiosa para la comprensión visual y la experimentación en álgebra lineal y polinomial.

Tanto Wordwall como Google Forms son herramientas de enseñanza útiles para el álgebra polinomial y lineal. Wordwall permite a los educadores crear actividades interactivas como crucigramas y juegos de correspondencia, lo que ayuda a los estudiantes a familiarizarse con la terminología y a practicar la traducción entre diferentes representaciones algebraicas. Por otro lado, Google Forms facilita la creación de cuestionarios y formularios personalizados, lo que permite evaluar el conocimiento de los estudiantes, recopilar datos y proporcionar retroalimentación (Cevallos Santacruz, 2021). Ambas herramientas son versátiles y se adaptan a las necesidades de los educadores y estudiantes, mejorando así el aprendizaje de álgebra polinomial y lineal.

Ejemplos de uso de Wordwall:

1. Crucigrama de términos algebraicos: Un educador crea un crucigrama en Wordwall con términos clave como "monomio", "polinomio", "ecuación lineal", etc. Los estudiantes deben completar el crucigrama, lo que les ayuda a familiarizarse con la terminología y fortalecer su comprensión de los conceptos.
2. Juego de correspondencia de expresiones y gráficas: Se crea un juego en Wordwall donde los estudiantes deben relacionar expresiones algebraicas con sus correspondientes gráficas. Esto ayuda a los estudiantes a comprender la relación entre las expresiones y sus representaciones gráficas, fortaleciendo su comprensión visual de los conceptos.
3. Actividad de completar espacios en blanco: Un educador crea una actividad en Wordwall donde los estudiantes deben completar espacios en blanco en ecuaciones o expresiones algebraicas. Esto les permite practicar y reforzar las reglas y técnicas de manipulación de polinomios y ecuaciones lineales.

Ejemplos de uso de Google Forms:

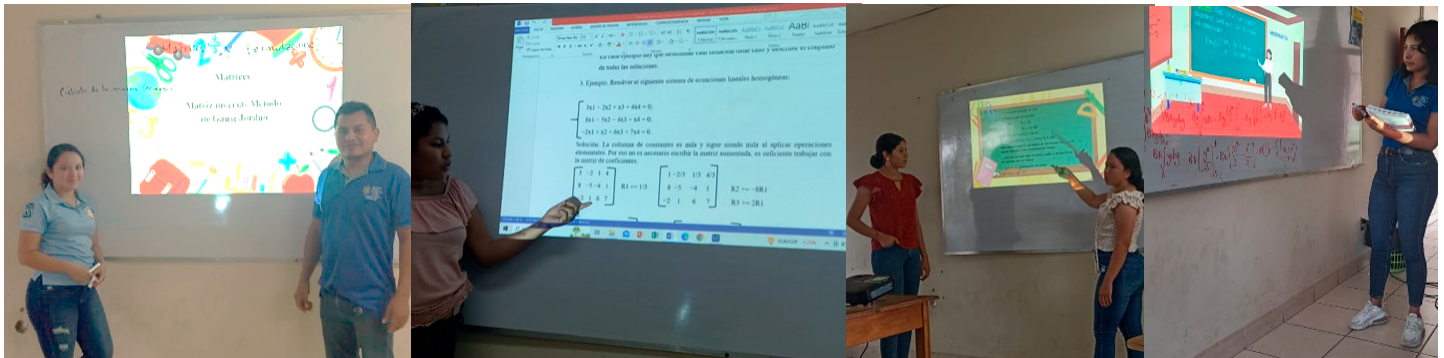
- Cuestionario de evaluación de álgebra polinomial: Un educador crea un cuestionario en Google Forms con preguntas de opción múltiple y de respuesta corta para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre temas como factorización de polinomios, suma y resta de expresiones algebraicas, etc.
- Formulario de recopilación de datos: Un educador utiliza Google Forms para recopilar datos de los estudiantes, como sus respuestas a problemas específicos de álgebra polinomial y lineal.

Esto permite al educador evaluar el progreso de los estudiantes e identificar áreas en las que necesitan más apoyo.

- Formulario de autoevaluación y retroalimentación: Los estudiantes completan un formulario de autoevaluación en Google Forms donde pueden evaluar su propio desempeño y comprensión en álgebra polinomial y lineal. El educador utiliza los resultados del formulario para proporcionar retroalimentación personalizada y guiar a los estudiantes en su aprendizaje.

Figura 9

Uso de recursos tecnológicos por estudiantes de Matemáticas



Nota. Fotografías tomadas por los autores

Enseñanza de estrategias de resolución de problemas

Enfocarse en enseñar a los estudiantes estrategias efectivas para resolver problemas algebraicos. Esto implica proporcionarles un conjunto de pasos y técnicas que pueden utilizar para abordar diferentes tipos de problemas. Al enseñar estrategias de resolución de problemas, los estudiantes adquieren habilidades de pensamiento crítico y aprenden a abordar los desafíos algebraicos de manera más estructurada y metódica.

Fomento de la colaboración y discusión

El trabajo en grupo permite a los estudiantes compartir ideas, plantear preguntas y resolver problemas de manera conjunta. Esto fomenta una comprensión más profunda y ayuda a los estudiantes a abordar diferentes perspectivas y enfoques para resolver problemas algebraicos. El fomento de la colaboración y discusión en Álgebra Lineal se realizó a través de un trabajo de fin de curso, en conjunto con la asignatura de Probabilidades II, a través de un documento mediado de apoyo para futuros estudiantes de matemáticas, con un enfoque por competencias, que aborda los principales temas de la asignatura de Tópicos de Teoría de Probabilidad, específicamente la Convergencia de sucesiones de variables aleatorias y los Teoremas fundamentales de Probabilidad. Asimismo, se exploran las aplicaciones en el Álgebra Lineal, con un enfoque en la representación de Bézier mediante polinomios y las curvas y superficies paramétricas. Siendo uno de los propósitos del trabajo de fin de curso desarrollar habilidades y competencias en la resolución de problemas y la toma de decisiones, a través de la aplicación de los conceptos teóricos a situaciones prácticas.

A partir, del documento mediado se potencializan las siguientes habilidades y destrezas.

- Analizar y comprender los conceptos y teoremas relacionados con la Convergencia de sucesiones de variables aleatorias y los Teoremas fundamentales de Probabilidad.
- Identificar los diferentes tipos de convergencia en la Teoría de Probabilidades y su aplicación en la resolución de problemas prácticos.
- Aplicar la Desigualdad de Chebishev y el Teorema de Bernoulli y de Poisson en la estimación de la probabilidad de eventos aleatorios.
- Comprender la Generalización de la Ley de los grandes números y su aplicación en la resolución de problemas prácticos.
- Comprender el Teorema local de DeMoivre-Laplace y el Teorema central de límite para aproximar la distribución de una variable aleatoria a una distribución normal.
- Analizar y comprender las aplicaciones en el Álgebra Lineal, con un enfoque en la representación de Bézier mediante polinomios y las curvas y superficies paramétricas.
- Aplicar los polinomios de Bernstein y el algoritmo de Casteljaou en la representación y el cálculo de puntos en curvas y superficies de Bézier.
- Resolver problemas y tomar decisiones a través de la aplicación de los conceptos teóricos a situaciones prácticas en la Teoría de Probabilidades y el Álgebra Lineal.
- Trabajar en equipo, comunicar de manera clara y efectiva los resultados y conclusiones obtenidos de las soluciones a los problemas planteados.

Figura 10

Estudiantes de IV año entregando documento mediado pedagógicamente sobre aplicaciones del Álgebra Lineal en Probabilidades II



Nota. Fotografías tomadas por los autores

CONCLUSIONES

El álgebra polinomial y lineal presenta diversos desafíos que pueden dificultar el aprendizaje y dominio de estos temas. Sin embargo, mediante el uso de soluciones pedagógicas efectivas, es posible superar estos desafíos y ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades sólidas en el álgebra.

La abstracción y conceptualización algebraica requieren que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento abstracto y la capacidad de generalizar patrones y reglas. La manipulación algebraica implica la habilidad de realizar operaciones y simplificar expresiones de manera precisa y eficiente. La aplicabilidad del álgebra se puede mejorar proporcionando ejemplos concretos y aplicaciones prácticas en diversos campos.

Además, la complejidad en las demostraciones algebraicas puede abordarse mediante un enfoque gradual, el uso de recursos tecnológicos y la enseñanza de estrategias de resolución de problemas. Fomentar la colaboración y la discusión entre los estudiantes también puede fortalecer su comprensión y habilidades algebraicas.

Al implementar estas soluciones pedagógicas, los educadores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y práctica del álgebra polinomial y lineal. Esto les permitirá aplicar estas habilidades en diferentes contextos académicos y profesionales, así como mejorar su capacidad para resolver problemas de manera efectiva y realizar demostraciones lógicas.

En última instancia, superar los retos y desafíos en el álgebra promueve un aprendizaje significativo y empodera a los estudiantes para que utilicen el álgebra como una herramienta poderosa en su educación y en su vida cotidiana.

REFERENCIAS

- Abbott, J., y Bigatti, A. M. (2014). *What is new in CoCoA?* [¿Qué hay de nuevo en CoCoA?]. Software matemático – ICMS 2014: 4to Congreso Internacional, Seúl, Corea del Sur. https://www.academia.edu/download/66628827/What_is_new_in_CoCoA20210423-9254-1xlpnz2.pdf
- Aké Tec, L. P., y Larios Osorio, V. (2020). Competencia algebraica de profesores de matemáticas. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 22(1), 512-531. <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i1p512-531>
- Báez, N., Heredia, W., y Pérez, O. (2017). El movimiento de la variable en el cálculo diferencial: orientaciones didácticas. *Revista Transformación*, 13(3), 444-455. <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v13n3/trf11317.pdf>
- Barreto García, J. (2023). Completación de cuadrados y cubos en la deducción geométrica algebraica. *UNIÓN- Revista Iberoamericana de Educación Matemática*(69), 1-19. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1543>
- Cevallos Santacruz, J. C. (2021). Microlearning como estrategia de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de álgebra en noveno año E.G.B. de la unidad educativa "Sumak Yachana Wasi" Cotacachi. [Tesis de maestría]. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/>

handle/123456789/11671

- Dorier, J. L. (2016). Duality between formalism and meaning in the learning of linear algebra [Dualidad entre formalismo y significado del álgebra lineal]. En *Didactics of mathematics in higher education as a scientific discipline*. Kluwer Academic Publishers. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:85576>
- Dorier, J. L., y Sierpinska, A. (2001). Research into the teaching and learning of Linear Algebra [Investigación sobre la enseñanza y aprendizaje del Álgebra Lineal]. En D. Holton, M. Artigue, U. Kirchgräber, J. Hillel, M. Niss, y A. Schoenfeld (Edits.), *The teaching and learning of mathematics at university level [La enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas a Nivel Universitario]* (pp. 255-273). Kluwer Academic Publishers. https://link.springer.com/chapter/10.1007/0-306-47231-7_24
- Fadil, A., y Puig, L. (2014). *Demostraciones algebraicas de las ecuaciones cuadráticas en Sharḥ al-urjūza al-yāsmīniyya de Ibn al-Hā'im*. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). <http://funes.uniandes.edu.co/5324/>
- León Loaiza, M. A., y León Loaiza, J. R. (2023). Aprender álgebra lineal con metodologías innovadoras y herramientas interactivas aplicado a problemas de la vida cotidiana. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 2555-2562. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.777>
- Lins, R., y Kaput, J. (2004). The early development of algebraic reasoning: The current state of the field [El desarrollo temprano del razonamiento algebraico: el estado actual del campo]. En K. Stacey, H. Chick, y M. Kendal (Edits.), *The future of the teaching and learning of algebra. The 12th International Conference on Mathematics Instruction [El futuro de la enseñanza y aprendizaje del álgebra. La 12a conferencia internacional sobre instrucción de matemáticas]* (pp. 47-70). Norwood, MA: Kluwer Academic Publishers. https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-8131-6_4
- Martín, A., y Pérez, O. (2019). Las ciencias básicas en la formación del ingeniero: el caso del Álgebra Lineal. *Revista Estudios Generales UNAPEC*, 2(4), 31-38. <https://repositorio.unapec.edu.do/handle/123456789/792>
- Martínez Suárez, M. D., y Romero Díaz, T. (2019). Transición de la aritmética al álgebra: Un estudio con estudiantes universitarios de Nicaragua. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 2(2), 29-39. <https://doi.org/10.5377/recsp.v2i2.9297>
- Osorio Vidal, V. G., Palomino Alca, J. T., Huayhua Prada, M. F., y Gambini López, I. (2023). Enseñanza del Álgebra Lineal en estudiantes universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 380 - 387. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.522>
- Parrilla Rivera, G., Selva Useda, M. M., y Velásquez Benavidez, J. A. (2016). *Programa de Asignatura Álgebra Lineal*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Pérez González, O. L. (2020). La Formación y Desarrollo Conceptual en el Cálculo Diferencial y el Álgebra Lineal en las Carreras de Ingeniería. *Revista Paradigma*, 41, 571 - 599. <http://funes.uniandes.edu.co/22278/>
- Rendón, S., y Hoyos, O. (2016). La ausencia de dominio conceptual de las propiedades algebraicas de la potenciación, evidenciada en la notación matemática. *Tesis de Grado*. Universidad de Antioquia | Facultad de Educación. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/handle/10495/28341>
- UNAN- Managua. (2016). *Programa de Asignatura de Álgebra Lineal*. Facultad de Educación e Idiomas.
- UNAN-Managua. (2021). *Documento Curricular de la Carrera de Matemáticas*. UNAN-Managua, Facultad de Educación e Idiomas .
- Zazkis, R., y Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking

and algebraic notation [Generalización de patrones: La tensión entre pensamiento algebraico y notación algebraica]. *Educational Studies in Mathematics*, 49(3), 379-402. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020291317178>

ANEXOS

Anexo A. Carta de Autorización de uso de Imagen (o datos personales)

18 diciembre 2023

Estudiantes de II y IV año Matemáticas

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí

Es un placer saludarles, esperando se encuentren bien en sus labores.

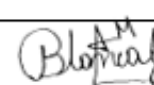
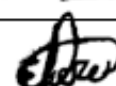

El motivo de la presente es hacerles formal solicitud para utilizar su imagen en el ensayo **"Retos y desafíos en el aprendizaje del álgebra polinomial y lineal en la carrera de Matemáticas"** el cual es un ensayo descriptivo, donde se abordan retos y desafíos que los estudiantes deben enfrentar, estos van desde la comprensión y resolución de problemas hasta demostraciones analíticas, las imágenes utilizadas corresponden a las soluciones pedagógicas realizadas, la elaboración de recursos didácticos, exposiciones, uso de tecnología y trabajos de fin de curso.

Fraternamente

Lic. Oliver Santiago López 

PhD. Clifford Jerry Herrera-Castrillo 

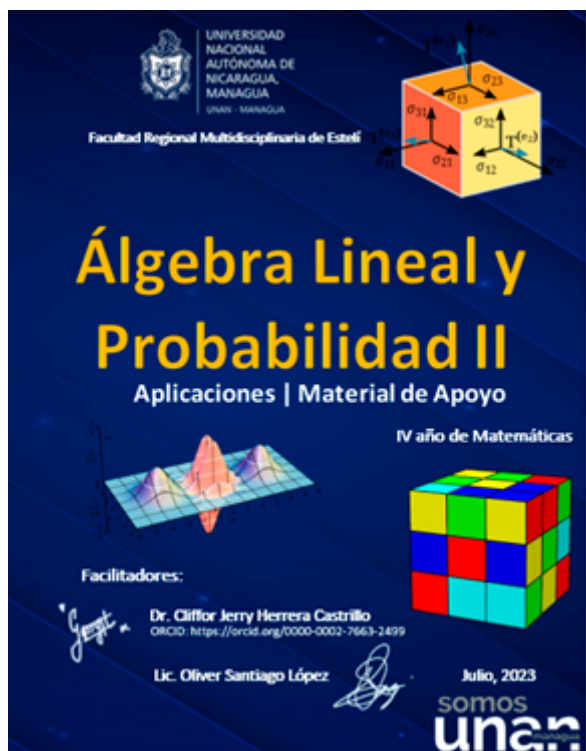
II Año de Matemática

Carné	Nombre	Firma	Carné	Nombre	Firma
21-50943-2	Vanegas Nolasco María Ines	M.I.V.N	22-51328-2	Aguilera Molina Blanca Estela	
22-51009-2	Rodríguez Espinoza Criesler Duban	Criesler	22-51528-4	Cáliz Betanco Eliezer Donald	
22-51070-8	Zamora Rayo Isaura Yugarina	E-Y-2-R		Pérez Padilla Jackson Ariel	
22-50491-1	Dávila Rivera José Manuel	José manuel Rivera			

IV año de Matemáticas

Carné	Nombre	Firma	Carné	Nombre	Firma
20-51323-8	Benavides Mendoza Dariela Lisbeth		20-51304-0	Palacios Chavarría María Esperanza	
20-51321-6	Carrasco Merlo Milagros Esther		20-51294-1	Peralta Centeno Modesta Elizabeth	
17-12040-6	Cruz Rocha Josseling Gissell		20-51326-0	Rivera Dávila Karla Esther	
20-51291-9	García Duarte Marta Lidia	MLGD	20-51320-5	Romero Muñoz Jarvin David	
20-51311-7	Hernández Martínez Arelis Guadalupe	Arelis G.M.	20-51299-6	Rugama Hernández Maryleth Del Rosario	
20-51300-7	López Pérez Yneska Yanahina		20-51315-0	Salgado Montenegro Heydi Lisbeth	
20-51301-8	Manzanarez Valdivia Dayanara Yerenie	DYMU			

Anexo B. Documento Mediado de Aplicaciones del Álgebra Lineal y Probabilidades II



Nota. Documento mediado en el siguiente enlace:
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.35826.07366>

**Talleres didácticos sobre el uso y manejo de software,
programas y aplicaciones en un contexto de educación superior**

RECIBIDO
04/12/2024

**Didactic workshops on the use and management of software,
programs and applications in a higher education context**

ACEPTADO
09/01/2025

Yesner Yancarlos Briones Rugama

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Centro Universitario
Regional de Estelí, UNAN-Managua/CUR-Estelí. Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0008-4112-7784>

yesneryancarlosbrionesrugama@gmail.com

RESUMEN

Este ensayo argumentativo examina el uso de la tecnología como un factor clave en la educación superior, ya que mejora el aprendizaje y desarrolla las habilidades de los estudiantes. El objetivo principal es proponer una estructura de talleres sobre el uso y manejo de programas y aplicaciones Word, Excel, PowerPoint en el componente de Laboratorio de matemática I, al igual Canva y Google Classroom, como recurso utilizado por los discentes para presentar sus actividades. Los resultados muestran que los estudiantes tienen conocimientos básicos en esta área, pero carecen de las habilidades y orientación necesarias para aplicar la tecnología con fines educativos. Los principales desafíos son la falta de acceso a computadoras personales y metodologías activas, lo que limita el desarrollo de sus competencias digitales. Como solución, se ofrecen el diseño de los talleres destinados a desarrollar las habilidades tecnológicas de los protagonistas, lo que contribuye a su crecimiento profesional y preparación para los desafíos educativos directamente en las habilidades para su futura profesión.

PALABRAS CLAVE

Competencias tecnológicas;
educación superior;
software y aplicaciones;
talleres; tecnología.

ABSTRACT

This argumentative essay examines the use of technology as a key factor in higher education as it enhances learning and develops students' skills. The main objective is to propose a workshop structure on the use and management of Word, Excel, PowerPoint programs and applications in the Math Lab I component, as well as Canva and Google Classroom, as a resource used by students to present their activities. The results show that students have basic knowledge in this area, but lack the necessary skills and orientation to apply technology for educational purposes. The main challenges are the lack of access to personal computers and active methodologies, which limits the development of their digital competencies. As a solution, we offer the design of workshops aimed at developing the technological skills of the protagonists, which contributes to their professional growth and preparation for educational challenges directly in the skills for their future profession.

KEYWORDS

Technological skills;
higher education;
software and
applications;
workshops; technology.

INTRODUCCIÓN

El uso de software y aplicaciones en la educación superior está adquiriendo cada vez más importancia, convirtiéndose en una competencia central. Su objetivo es desarrollar la capacidad de los estudiantes para utilizar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar el aprendizaje y resolver con éxito problemas profesionales en diversos campos de actividad.

En el contexto de la educación superior, se ha identificado la necesidad de mejorar el manejo y uso de software, programas y aplicaciones como Word, Excel, PowerPoint, Canva y Google Classroom por parte de los estudiantes. Estas herramientas son esenciales, no solo para la creación de contenido educativo, sino también para la gestión efectiva del aprendizaje y la colaboración.

En la Carrera de Ciencias de la Educación con mención en Matemática ofrecida por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-UNAN, Managua CUR, Estelí, Se desarrolla el componente de laboratorio de Matemática I, el cual proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para dominar los programas básicos de Office, así como habilidades básicas en software de geometría dinámica. A su vez, el componente ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades en el trabajo con diversos programas matemáticos con el fin de integrar modernas herramientas tecnológicas tanto en el proceso educativo como en sus futuras actividades profesionales.

Con base a las competencias que se deben alcanzar en los laboratorios, un artículo presentado por los autores (Herrera-Castrillo y Hernández-Muñoz, 2023) analizan el uso de la metodología de aprendizaje activo basada en el modelo heurístico "DONALD" en la asignatura "Laboratorio de Matemáticas" del nivel de educación superior. Este modelo incluye las etapas de definición de metas, planificación, provisión de nueva información, aplicación práctica de ideas, evaluación de logros y desarrollo de metodología en una plataforma virtual.

El aporte de este artículo al ensayo es que sirve como un precedente importante para resaltar la importancia de integrar la tecnología al proceso educativo. El modelo DONALD demuestra cómo la introducción constante de software y aplicaciones en el proceso educativo ayuda a desarrollar las habilidades de los estudiantes y aumentar su potencial intelectual.

La importancia para los laboratorios de matemáticas es que la metodología activa de los talleres promueve una participación más profunda de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, desarrolla su pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica. Esto es especialmente importante en el contexto del trabajo de laboratorio, donde el énfasis está en la integración de la tecnología y la implementación práctica de conceptos matemáticos.

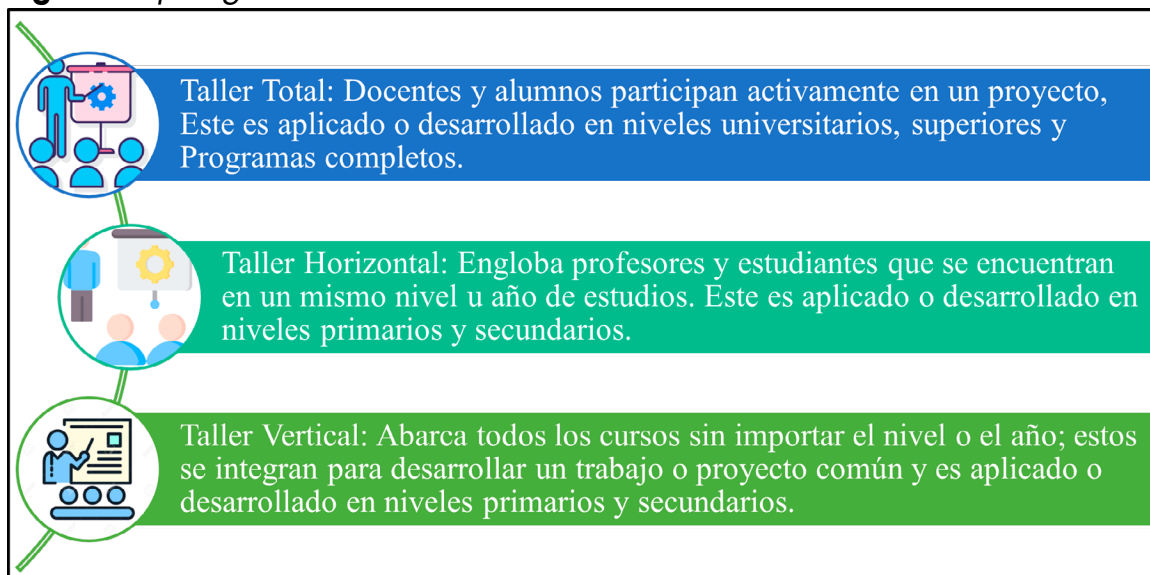
El aporte a la realización de talleres didácticos se manifiesta en la creación de un ambiente estructurado e interactivo que permite a los participantes dominar herramientas modernas de aprendizaje como software y plataformas educativas. El uso de enfoques activos enriquece las competencias, haciéndolas más enfocados a desarrollar en los estudiantes las habilidades profesionales necesarias en sus futuras carreras.

Por ello, se diseñan y proponen talleres específicos para enseñar el uso de estos software, programas y aplicaciones, que permite garantizar un aprendizaje práctico, colaborativo y significativo. Los talleres son concebidos para ser accesibles, utilizando recursos disponibles y fáciles de manejar, asegurando así que los estudiantes puedan aplicar lo aprendido de manera efectiva en su entorno académico y profesional.

Los talleres son una metodología activa que facilita de gran manera el trabajo pedagógico, generalmente se denomina así a algunas labores didácticas en las cuales se busca como objetivo un avance personal, desarrollo de la creatividad, imaginación y esparcimiento grupal que ayuden a salir de la rutina a los estudiantes, pero que a la vez fortalezcan su autoestima, personalidad, valores y responsabilidades frente a la vida (Delgado García, 2020, p.11)

Determinar la tipología de los talleres es de gran importancia para conocer la estructura que se va adaptar al momento de planificar y aplicar uno. De este modo se puede optar por seleccionar uno o quizás la combinación de varios para generar un nuevo modelo.

Figura 1. *Tipología de los Talleres*



Nota. Adaptado de Ander Egg (2012)

Este ensayo y su propuesta están apegado al Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (2022-2026), debido a que su aporte inyecta a los Aprendizajes de Calidad, orientados a competencias para el desarrollo humano pleno. Estos talleres son una línea estratégica que contribuye a la visión del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), al evaluar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en educación superior y conocer su nivel de desempeño en las competencias fundamentales establecidas en los programas de estudio.

Como parte de este concepto, una de las principales direcciones del trabajo del gobierno es promover el desarrollo de la conciencia social y los valores humanos entre la juventud nicaragüense. Esto se logra involucrándolos en actividades sistemáticas encaminadas a la motivación, la educación, la reflexión, así como la participación directa y democrática en diversos procesos de desarrollo social, educativo y tecnológico, así como en actividades de conservación del medio ambiente. En el marco de la Estrategia Nacional de Educación "Bendiciones y Victorias" (2024-2026) en el eje número uno Educación para la Vida, la propuesta de talleres didácticos está orientada al desarrollo continuo de habilidades, destrezas y valores que contribuyan a la formación integral de la personalidad, la preparación para el trabajo profesional y otros aspectos de la vida. Uno de los elementos clave es la promoción del pensamiento lógico-matemático y científico como base del aprendizaje vital, realizado a través de:

- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y científico en los procesos educativos.
- Plan de formación docente en métodos activos para profundizar el aprendizaje lógico-matemático y científico.
- Eventos académicos orientados a promover el estudio de las matemáticas con la participación activa de estudiantes y docentes.

Por ello, Aponte Penso, (2015) afirmó en su investigación titulada "El taller como estrategia metodológica para estimular la investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, se valida como un instrumento eficaz para estimular la investigación educativa, integrando teoría y práctica, y facilitando la comprensión de sus interrelaciones. Este enfoque promueve una pedagogía sistémica e interdisciplinaria, permitiendo a estudiantes y docentes asumir roles diferentes pero complementarios en un acto pedagógico que transforma su forma de sentir, pensar y actuar.

Por otra parte, Gilimas Siles y Díaz Crespo (2014), en su estudio titulado "Fundamentación de talleres para las relaciones interdisciplinarias para la superación de los docentes de la educación superior" donde integran principios filosóficos, psicológicos y pedagógicos del enfoque educativo actual, facilitando que los estudiantes resuelvan problemas de aprendizaje y de la vida cotidiana mediante la integración de saberes.

Rivas Salinas (2019), en su estudio investigativo titulado "La Influencia del Cambio Social y las Tecnologías de la Información para la Educación Superior". Expresa que la influencia del cambio social y las tecnologías de la información en la Política Educativa para la Educación Superior ha generado transformaciones significativas en la sociedad y la comunidad educativa. Con la aparición de nuevas formas de interacción social y metodologías de enseñanza, se han introducido herramientas innovadoras para fortalecer la educación superior.

Estos antecedentes resultan relevantes para los talleres destacándolos como una herramienta eficaz para integrar teoría y práctica, contribuyen al desarrollo de un enfoque sistemático e interdisciplinario y también permiten a los estudiantes resolver problemas tanto educativos como de la vida combinando conocimientos. Aseguran la introducción de métodos y tecnologías innovadores que fortalezcan el proceso educativo y mejoren la calidad de la educación superior. Este paradigma transforma la forma en que los participantes piensan, perciben y actúan, creando las condiciones para una comprensión y un dominio más profundos de los requisitos educativos modernos.

Estos desafíos tecnológicos exigen la adaptación de los programas educativos, esenciales para el desarrollo según los Planes Nacionales del Desarrollo Humano. Aunque las nuevas herramientas no han reemplazado la enseñanza tradicional, combinando clases presenciales y plataformas virtuales, existe resistencia al cambio entre docentes y alumnos. Es crucial revisar periódicamente las políticas educativas para alinearlas con los avances tecnológicos, motivando y fortaleciendo la participación activa de maestros y estudiantes, mediante protocolos de implementación gradual de la educación virtual.

DESARROLLO

La tecnología es un factor crucial para las generaciones actuales en los distintos campos. En educación superior principalmente en el área de Ciencias de la Educación, cumple un papel fundamental en la adquisición de los procesos de aprendizaje desde la cognición, la práctica y hasta lo actitudinal.

La educación superior le brinda al estudiante universitario la oportunidad de capacitarse académicamente para desarrollar la investigación y ésta a su vez debe estar vinculada con la sociedad, y más adelante obtener una profesión. Sin embargo, la educación superior y muy enfáticamente las universidades, han entendido el nuevo escenario de profundos cambios técnicos y tecnológicos que se desarrollan en el mundo y han comenzado a ajustar sus proyectos curriculares, dirigidos a conocer e incorporar recursos tecnológicos y especialmente virtuales, a sus prácticas educativas (Ergueta, 2018, p.5)

Es importante destacar que las generaciones actuales actúan como natos digitales. Al evolucionar sus habilidades se vuelve indispensable adaptar el aprendizaje con fines netamente educativos que sirvan como base para la formación del futuro profesional.

Herrera-Castrillo y Córdoba-López (2024) enfatizan la efectividad de la tecnología en contextualizar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real y ambientes escolares ya que promueve el aprendizaje significativo y la aplicación práctica del conocimiento. También señala la importancia de desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas tanto en profesores como en estudiantes, lo que los prepara para superar desafíos matemáticos y resolver problemas de la vida.

Caracterizar el uso de la tecnología es una tarea amplia, es por ello, que se plantea identificar cuáles son las principales software, programas y aplicaciones que los estudiantes hacen uso en

el cumplimiento de tareas académicas. Hay que destacar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), han sido de gran ayuda como recurso de aprendizaje para los alumnos, así como herramienta pedagógica para el docente. "Las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación son los recursos y herramientas que se utilizan para el proceso, administración y distribución de la información a través de elementos tecnológicos" (Universidad Latina de Costa Rica [ULC], 2020).

La función principal de las TIC es facilitar el acceso a la información fácil y rápida en cualquier formato, esto es posible a través de la inmaterialidad; es decir de la digitalización de la información para almacenarla en grandes cantidades o tener acceso aún si está en dispositivos lejanos. En palabras de Martin et al. (2017) "la tecnología influye actualmente en la sociedad representando nuevos retos, especialmente en la educación, pues se han integrado en los procesos educativos, generando influencia en la adquisición y el fortalecimiento de los conocimientos de alumnos y profesores" p (4).

Los softwares, programas y aplicaciones son relevantes en las actividades de diferentes ámbitos, ya que ha servido para optimizar y mejorar los procesos. El uso de las herramientas tecnológicas en el campo educativo ha logrado mejorar la forma en la que se imparte y se recibe la educación; es por ellos los docentes han tenido que hacer uso de ellas, para aprovechar los beneficios que están proveen a los estudiantes, creando nuevas soluciones y abren campo de intercambio que potencia el desarrollo personal e intelectual de cada educando. (García et al., 2021, p. 7).

En la educación superior, las herramientas tecnológicas han demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Los avances en la tecnología han hecho posible que los educadores utilicen una variedad de herramientas digitales para mejorar la calidad de la educación que ofrecen a sus estudiantes (Salgado, 2023, p.3). El problema de estas herramientas en ocasiones radica en el contexto y el dominio adecuado que los estudiantes tengan en su manejo. Es válido mencionar que las competencias profesionales hacen énfasis en el uso de la tecnología. Es por ello, que se vuelve un desafío el capacitar a los estudiantes sobre el uso de las principales software, programas y aplicaciones como Word, Excel, PowerPoint, Canva y Google Classroom, que son las más accesibles para el cumplimiento de tareas y asignaciones escolares, desarrollando en ellos la creatividad, el pensamiento lógico, así como competencias tecnológicas básicas para la investigación, innovación, emprendimiento y su futuro ejercicio docente.

Esta propuesta es relevante, ya que servirá como un instructivo de afianzamiento para el estudiante, el cual es necesario abordarlo para aportar y fortalecer las capacidades en el uso y manejo de la tecnología con fines educativos. De esta manera el insertar estas herramientas tecnológicas permitirá al estudiante realizar tareas más eficientes y de manera profesional. Académicamente, este estudio inyecta a la mejora de habilidades digitales, mismas que son competencias genéricas en el currículo educativo de los subsistemas educativos de Nicaragua. El acceso a recursos la colaboración y comunicación, que se ejecuta en los talleres promueve un aprendizaje más autónomo y personalizado. Socialmente los talleres sobre estas principales herramientas en entornos profesionales, preparará a los estudiantes para su futura integración en el mundo laboral. Esta adaptabilidad y vinculación proyectará el talento humano y una educación integral.

Propuesta de Talleres

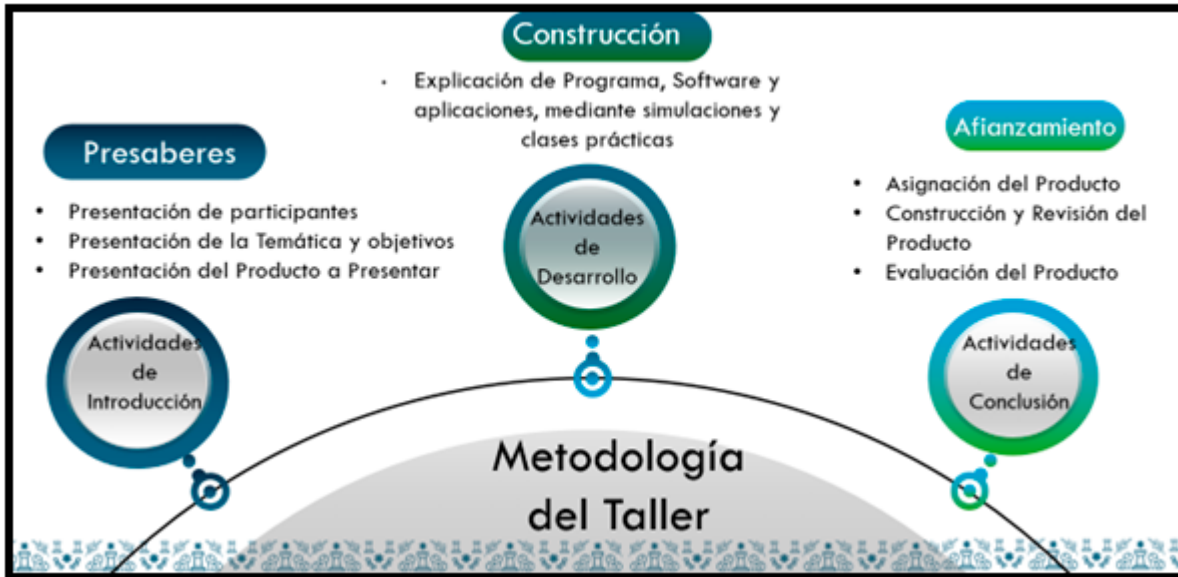


Figura 2. Estructura y Fases de los Talleres de Aprendizaje

La metodología propuesta para realizar el taller consta de varias etapas clave, cada una de las cuales tiene como objetivo la participación activa de los participantes y el dominio efectivo del material. En la etapa inicial, que se denomina "Pre saberes", se llevan a cabo las principales actividades introductorias. Los participantes se presentan, discuten el tema y los objetivos de la clase y también se familiarizan con el producto a crear. Esta etapa ayuda a los participantes a prepararse para el trabajo y comprender la estructura general de la clase.

Para diagnosticar las competencias iniciales de los participantes en el componente de laboratorio de Matemática I, se presta especial atención a los estudiantes que no han tenido contacto previo con la tecnología y el uso de programas de oficina. Inicialmente, se evalúan habilidades digitales básicas como procesamiento de textos (por ejemplo, Microsoft Word), hojas de cálculo (por ejemplo, Excel) y herramientas de búsqueda en Internet. Esto puede incluir pruebas para comprender las interfaces del software, tareas prácticas en documentación y análisis de datos, y tareas destinadas a comprender el software subyacente. Dependiendo de los resultados obtenidos, se desarrollan estrategias de enseñanzas individuales o grupales para cerrar brechas de conocimiento y preparar a los estudiantes para tareas más complejas asociadas al uso de la tecnología en cálculos y análisis matemáticos.

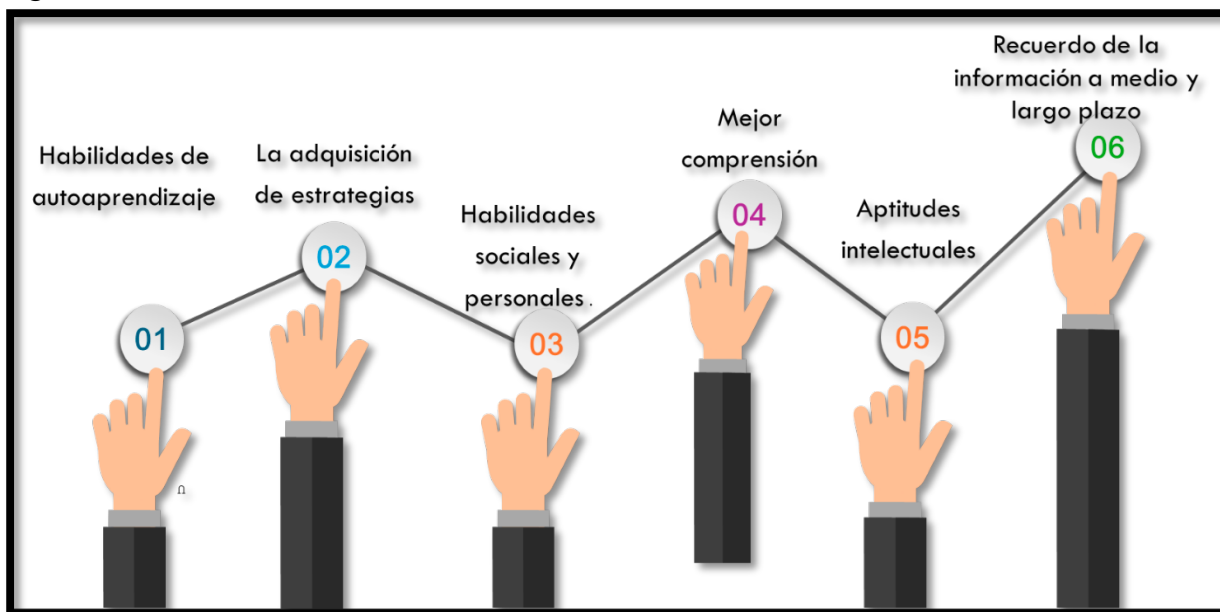
La siguiente etapa, "Construcción", se centra en una explicación detallada del programa, software y aplicaciones que se utilizarán. También se demuestran simulaciones y ejercicios prácticos, lo que permite a los participantes aprender de forma práctica las herramientas y técnicas necesarias. Esta etapa juega un papel importante en la creación de una base sólida para futuros trabajos, permitiendo a los participantes comprender mejor cómo aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

En la etapa final, llamada "Consolidación", los participantes comienzan a completar tareas prácticas relacionadas con la creación y perfeccionamiento del producto. Esto incluye el propósito

de los productos, su construcción y revisión, y la evaluación del trabajo terminado. Las actividades finales tienen como objetivo resumir, discutir los resultados obtenidos y analizar los conocimientos adquiridos.

La eficacia de la metodología del taller radica en su enfoque equilibrado, que combina explicación teórica y actividad práctica. Cada etapa tiene como objetivo la participación profunda de los participantes, lo que contribuye no sólo a la adquisición de conocimientos, sino también al desarrollo de habilidades prácticas. La interacción con aplicaciones, simulaciones y proyectos de la vida real ayuda a los participantes a consolidar su aprendizaje y aplicarlo en entornos del mundo real. Este enfoque promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la independencia, lo que hace que el aprendizaje sea más efectivo y gratificante a largo plazo.

Figura 3. Fortaleza de los talleres



Durante las clases en los talleres, los participantes desarrollan una serie de habilidades clave que contribuyen a su crecimiento profesional y personal. Estas habilidades incluyen planificación y ejecución secuencial de tareas, pensamiento crítico y la capacidad de analizar y evaluar diversas situaciones. Cada paso que se muestra en la imagen representa los pasos que enseñan a los participantes cómo trabajar en diferentes aspectos de un proyecto, desde establecer metas y desarrollar un plan hasta implementar y evaluar resultados. Así, los talleres contribuyen a mejorar las capacidades organizativas, aumentar la confianza en la toma de decisiones y mejorar las habilidades de trabajo en equipo.

Durante las sesiones de taller, los estudiantes de primer año de Matemáticas del laboratorio de Matemáticas I desarrollan habilidades clave que contribuyen a su crecimiento profesional y personal. Por ejemplo, durante una de las sesiones prácticas, a los estudiantes se les asignó la tarea de desarrollar un proyecto para analizar datos estadísticos recopilados en su entorno de aprendizaje con el fin de optimizar el proceso de aprendizaje.

Este proyecto incluyó pasos desde establecer objetivos y elaborar un plan hasta realizar análisis y presentar resultados. Los estudiantes mejoraron sus habilidades de planificación y ejecución secuencial de tareas, y el 78% notó un aumento en la confianza en la toma de decisiones. Además, la realización de dichas tareas en grupo contribuyó al desarrollo del trabajo en equipo. Estos ejemplos confirman que el uso de talleres como enfoque metodológico es eficaz para contextualizar conceptos matemáticos y estimular el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas en situaciones del mundo real.

Se destacan tanto los beneficios como los desafíos potenciales del uso de talleres como metodología educativa. Entre los principales desafíos está la necesidad de adaptar a los estudiantes a nuevas formas de aprendizaje que requieren participación activa y trabajo independiente. Muchos estudiantes tienen dificultades para gestionar el tiempo y priorizar tareas secuenciales. Además, trabajar en equipo plantea en ocasiones dificultades en la comunicación y en el reparto de responsabilidades, lo que puede afectar negativamente a la consecución de los objetivos de aprendizaje.

Al mismo tiempo, los talleres tienen un potencial significativo para desarrollar habilidades clave entre los estudiantes. Promueven habilidades de autoaprendizaje, pensamiento crítico y planificación estratégica. Estas metodologías también ayudan a mejorar las habilidades sociales y personales de los estudiantes, como la comunicación efectiva, la cooperación y la toma de decisiones. Estas ventajas hacen de los talleres una poderosa herramienta para integrar conocimientos teóricos en actividades prácticas y preparar a los estudiantes para resolver problemas de la vida real en su vida profesional y personal.

CONCLUSIONES

Los resultados reflejan que la evolución y concepto de taller, software y aplicaciones, ha sido amplia, retomada como tema de estudio por diferentes autores internacionales, nacionales y locales. Al ser un estudio bastante abordado los aportes en la educación superior son significativos, lo que permitió definir la estructura temática de los talleres que se diseñaron en la propuesta de intervención.

Se proyecta la necesidad de diseñar talleres de aprendizaje, debido a que los estudiantes del área de Ciencias de la Educación, tienen nociones básicas de los programas, software y aplicaciones, pero no cuentan con la orientación necesaria para su uso y manejo con fines educativos. La falta de adquisición de competencias digitales para el futuro profesional, llevó a la idea de elaborar manuales Word, Excel, PowerPoint, Canva y Google Classroom, junto a sus talleres de aprendizaje, como propuesta de aplicación con los futuros profesionales del área de Ciencias de la Educación. Los estudiantes tienen la necesidad de fortalecer competencias digitales, ya que aporta a su formación profesional y los prepara para las exigencias del mundo laboral y académico. En cuanto a los desafíos está el no contar o acceder a una computadora, ya que les limita a conocer y poner en práctica las funciones de los programas, software y aplicaciones, al igual la falta de capacitación o componentes en su plan de estudios.

Es importante integrar de manera sistemática los talleres de aprendizaje sobre el uso de software, programas y aplicaciones como una metodología activa e integradora en el plan de estudios de las carreras de Ciencias de la Educación. Para ello es indispensable dotar el acceso a recursos tecnológicos como computadoras y software actualizado, así como la implementación de laboratorios de informática bien equipados y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso adecuado a estos recursos.

Aplicar la metodología taller que se centren en el uso y manejo de programas como Word, Excel, PowerPoint, Canva y Google Classroom, vinculada a los temas del programa curricular. Destacando que estos talleres deben estar orientados al perfil laboral del futuro profesional.

Los estudiantes deben participar activamente en los talleres y rendir al máximo los recursos y oportunidades de aprendizaje proporcionados por la universidad y los maestros. La adquisición de competencias digitales es crucial para su formación profesional y su éxito en el mercado laboral. Se recomienda que se desarrollen directrices específicas para que las instituciones educativas integren talleres en sus planes de estudio. Es importante determinar qué temas y habilidades se pueden dominar de manera más efectiva dentro de los talleres, y también ofrecer pautas para su implementación. Además, es necesario garantizar que los docentes estén capacitados en el uso de esta metodología y que se asignen recursos adecuados para organizar exitosamente tales actividades. Dicha integración hará que el proceso educativo sea más práctico, motivador y centrado en el desarrollo de competencias clave entre los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander Egg, E. (2012). El taller, una alternativa de renovación pedagógica. Buenos Aires, Argentina : Magisterio del rio de la plata . Fonte: <https://uacmtalleresliterarios.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/el-taller-una-alternativa-de-renovacion-pedagogica.pdf>
- Aponte Penso, R. (2015). El taller de Aprendizaje en la Educación Superior . 12. Fonte: <https://revista.redipe.org>
- Comisión Nacional de Educación, N. (2024). *Estrategia Nacional de Educación en todas sus Modalidades*. Managua . Fonte: <https://www.cnu.edu.ni/wp-content/uploads/2024/09/BoletinMensual-Estrategia-Nacional-Educacion-.pdf>
- Delgado García, B. (2020). El taller como Estrategia Metodológica. *El taller como Estrategia Metodológica*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua , Managua . Fonte: <https://repositorio.unan.edu.ni/15492/1/15492.pdf>
- Ergueta Quispe, E. (2018). *Herramientas tecnológicas y plataformas virtuales aplicadas en la educación superior para mejorar la calidad de aprendizaje y cerrar brechas digitales en la UPEA*. UPEA. Fonte: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16945/TM281.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gilimas Siles, A., & Díaz Crespo, L. (2014). Fundamentación de talleres para las relaciones interdisciplinarias para la superación de los docentes de la educación superior. *Archivo Académico de Gale* , 19(1), 69. Fonte: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA466940251&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=16094808&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7Ee3eb2b06&aty=open-web-entry>
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (2024). *pndh.gob.ni*. Fonte: <http://www.pndh.gob.ni/>

documentos/pndhActualizado/06_LINEAMIENTO_VI_(19jul21).pdf

- Gonzales Arteaga, J. (2021). Influencia de herramientas virtuales en el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de educación superior, Oxapampa, 2021. *Repositorio de la Universidad César Vallejo*, 3(10), 30. Fonte: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/71196>
- González Sáenz, G. (2016). *Incidencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación Superior*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua-UNAN-Managua . Fonte: <https://repositorio.unan.edu.ni/4764/1/5901.pdf>
- Herrera Castrillo, C., & Córdoba López, M. (2024). Formación especial en Matemáticas Amigables . Fonte: <https://doi.org/10.46219/rechiem.v16i1.143>
- Herrera Castrillo, C., & Hernández Muñoz, D. (2023). Aplicaciones del modelo heurístico “DONALD” en el Curso de Laboratorio de Matemática. *Revista EducaT: Educación virtual, Innovación y Tecnologías*, 4(2), 16. Fonte: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/educat/article/view/7308/7180>
- López Falcón, A., & Ramos Serpa, G. (Diciembre de 2021). *Revista Conrado*, 17(S3), 26. Acceso em 05 de junio de 2024, disponível em <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2133>
- Rivas Salinas, A. (2019). “*La Influencia del Cambio Social y las Tecnologías de la Información en la Política Educativa para la Educación Superior*”. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua . Fonte: <https://repositorio.unan.edu.ni/12843/1/12843.pdf>
- Salgado Reyes, N. (2023). Uso de herramientas tecnológicas en la educación superior. *Polo del Conocimiento* , 8(4), 9. doi: 10.23857/pc.v8i4
- Universidad Latina de Costa Rica . (09 de julio de 2020). *ulatina*. Fonte: <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/que-son-las-tic-y-para-que-sirven>

Transformación digital en la comunicación: nuevas herramientas y retos profesionales

RECIBIDO

11/10/2024

Digital transformation in communication: new tools and professional challenges

ACEPTADO

09/01/2025

Bryan Alexander Jaime Manzanarez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua,
Nicaragua

<https://orcid.org/0000-0002-7622-4962>

bryan.jaime@unan.edu.ni

RESUMEN

Este ensayo científico examina la transformación digital y su impacto en la reconfiguración de las competencias profesionales en el ámbito de la comunicación. La incorporación de tecnologías emergentes ha modificado sustancialmente los requisitos del sector, en el que ya no es suficiente ser un buen orador o redactor. Actualmente, los comunicadores deben manejar con destreza las plataformas digitales, herramientas analíticas y procesos de automatización que permiten personalizar mensajes y segmentar audiencias con precisión. El objetivo de este estudio es reflexionar sobre el impacto de las acciones que se ejecutan desde las redes sociales y los sistemas de análisis de datos como componentes fundamentales para la adecuación del contenido. En conclusión, la adaptación continua a estos recursos digitales es indispensable para afrontar los retos de un entorno mediático dinámico, donde la interacción en tiempo real y la evaluación constante de resultados son pilares esenciales para el éxito en la profesión.

PALABRAS CLAVE

Transformación digital; comunicación estratégica; redes sociales; medios de comunicación; nuevas competencias.

ABSTRACT

This scientific essay examines the digital transformation and its impact on the reconfiguration of professional competencies in the field of communication. The incorporation of emerging technologies has substantially modified the requirements of the sector, where it is no longer enough to be a good speaker or copywriter. Today, communicators must deftly handle digital platforms, analytical tools and automation processes that allow them to personalize messages and segment audiences with precision. The objective of this study is to reflect on the impact of the actions that are executed from social networks and data analysis systems as fundamental components for the adequacy of content. In conclusion, continuous adaptation to these digital resources is essential to meet the challenges of a dynamic media environment, where real-time interaction and constant evaluation of results are essential pillars for success in the profession.

KEYWORDS

Digital transformation; strategic communication; social networks; media; new skills.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, la comunicación ha desempeñado un papel central en el desarrollo de la humanidad, evolucionando desde la creación de la escritura hasta los cambios profundos impulsados por la era digital. Los avances tecnológicos han revolucionado las formas en que las personas interactúan, haciendo que el intercambio de información sea más rápido, amplio y eficiente. Actualmente, el progreso tecnológico ha generado una variedad de recursos que no solo facilitan la producción y difusión de mensajes, sino que también ofrecen herramientas para evaluar y perfeccionar el contenido de manera inmediata.

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha reconfigurado las habilidades esenciales para los profesionales de este ámbito, en el contexto actual, poseer destrezas tradicionales como la capacidad de hablar en público o redactar con claridad ya no es suficiente. Es imprescindible manejar con determinación las herramientas digitales, comprender el funcionamiento de los algoritmos y emplear soluciones analíticas que permitan interpretar datos y tomar decisiones estratégicas basadas en ellos.

Por ejemplo, el uso de redes sociales ha cambiado radicalmente las estrategias de comunicación, ya que ahora los profesionales pueden diseñar mensajes específicos para distintos segmentos de su audiencia. Esto, a su vez, optimiza el impacto de sus campañas en tiempo real mediante el análisis de métricas y datos, lo que ha generado una comunicación bidireccional, donde el feedback es inmediato, y los ajustes en los planteamientos comunicativos pueden realizarse con mayor rapidez y precisión.

Consecutivamente, la evolución tecnológica ha impulsado la demanda de nuevos perfiles profesionales en el periodismo, especialmente aquellos que pueden adaptarse a las plataformas digitales. Como señala García-Caballero (2020), "la irrupción de las nuevas tecnologías no ha hecho otra cosa que demandar una enorme variedad de nuevos perfiles con nuevas habilidades que aprovechen al máximo este modelo digital" (p. 288).

La digitalización ha provocado la aparición de nuevas funciones en el ámbito profesional, como la figura del “community manager” y el especialista en análisis de datos, este proceso de transformación tecnológica ha generado una necesidad urgente de desarrollar habilidades específicas relacionadas con la automatización y el aprovechamiento del Big Data. Este cambio, como mencionan De Frutos Torres et al. (2018), plantea retos importantes para las instituciones educativas, que deben reformular sus programas académicos para formar a profesionales capaces de desempeñarse en roles emergentes que aún no cuentan con una definición precisa. Los comunicadores actuales enfrentan una variedad de desafíos que abarcan desde la gestión de algoritmos en plataformas digitales hasta la interpretación de datos complejos derivados de métricas avanzadas. Esto demanda una combinación equilibrada de competencias tradicionales, como la capacidad de articular ideas con claridad y persuasión, junto con conocimientos técnicos en áreas como el análisis de información y el uso de herramientas automatizadas, elementos esenciales en un entorno cada vez más influido por la tecnología.

En este contexto, la evolución digital ha revolucionado no solo las herramientas y plataformas utilizadas en la comunicación, sino que también ha reconfigurado profundamente el perfil del profesional en este campo. Este nuevo escenario impone la necesidad de una formación continua y el dominio de competencias tecnológicas avanzadas, dado que la comunicación ha extendido sus fronteras hacia áreas como el análisis de datos, la gestión de comunidades digitales y la automatización de procesos. En consecuencia, este ensayo examinará cómo las tecnologías emergentes han redefinido la profesión, analizando los desafíos y las oportunidades que estas transformaciones presentan para los comunicadores actuales y del futuro.

DESARROLLO

La evolución tecnológica en la comunicación

Históricamente, la evolución tecnológica ha estado intrínsecamente vinculada al desarrollo de la comunicación desde la invención de la imprenta de Gutenberg en el siglo XV, que revolucionó la difusión de ideas al posibilitar la producción masiva de libros, por lo que cada avance tecnológico ha transformado la manera de transmitir información. De manera similar, la aparición de la radio y la televisión amplió el alcance comunicativo, permitiendo llegar a audiencias de manera simultánea a nivel global, no obstante, el surgimiento de Internet y las tecnologías digitales ha tenido un impacto aún más profundo, alterando de manera radical la forma en que las personas interactúan y se comunican en el mundo contemporáneo.

Desde el auge de la radio y la televisión en el siglo XX, los profesionales de la comunicación se han visto obligados a adaptarse a nuevas formas de transmitir información, por lo que, la llegada del Internet y las plataformas digitales ha supuesto una transformación sin precedentes, en la que la inmediatez y la personalización de los contenidos se han convertido en factores determinantes para alcanzar el éxito.

El impacto de la red global ha sido decisivo en la multiplicación del volumen de datos disponibles y en su importancia como herramienta comunicativa, al respecto, Arias et al. (2018) señalan que la popularización y desarrollo de Internet como fuente y medio han incrementado considerablemente

el volumen de información almacenado en la red, consolidando su rol como un canal esencial para el acceso y la distribución de contenido a nivel mundial. Esta evolución ha redefinido la manera en que las audiencias interactúan con los mensajes, transformando profundamente el panorama de la comunicación contemporánea.

En la actualidad, la comunicación está profundamente mediada por plataformas digitales que facilitan una interacción bidireccional entre emisores y receptores, donde los comunicadores tienen ahora la capacidad de crear contenido multimedia, distribuirlo a través de redes sociales y recibir retroalimentación de manera instantánea. Este cambio ha transformado significativamente la relación entre los medios y sus audiencias, quienes ya no son simples consumidores pasivos, sino que desempeñan un papel activo en la creación y difusión de contenido, participando directamente en el proceso comunicativo.

En este sentido, Flores Vivar (2018) plantea que “la revolución tecnológica ha cambiado no solo la manera de producir noticias, sino también la manera en que se consumen y distribuyen” (p. 274). Siguiendo con lo anterior, se puede tomar como ejemplo el periodismo de datos, mismo que utiliza herramientas estadísticas y de visualización para mejorar la narrativa y descubrir nuevas historias. Esta tendencia refleja cómo el análisis de datos ha transformado las estrategias comunicativas, permitiendo una segmentación más precisa de las audiencias y una adaptación más rápida a sus preferencias.

La acelerada digitalización se ha convertido en un escenario el para desarrollo de habilidades tecnológicas avanzadas que respondan a la demanda de nuevos perfiles en el ámbito laboral, donde la capacidad de dominar estas competencias no solo facilita la inserción en mercados competitivos, sino que también resulta clave para garantizar la adaptabilidad en un entorno profesional en constante cambio. Como afirman Jiménez-Gómez y Mañas-Viniegra (2018), “los perfiles vinculados con las competencias digitales destacan como los más demandados y mejor remunerados en la actualidad” (p. 239), lo que subraya la importancia de estas destrezas en el panorama laboral.

Desde una perspectiva comunitaria, Gómez Monsalve (2021) destaca que los avances tecnológicos han reconfigurado significativamente la producción audiovisual a nivel local, brindando acceso a herramientas como cámaras digitales, programas de edición y plataformas de difusión en línea. Estas innovaciones han promovido una mayor implicación y cooperación entre los usuarios, fortaleciendo su capacidad para participar activamente en la creación y distribución de contenidos. En consecuencia, es evidente el papel fundamental que desempeñan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en sistematizar la creación de contenido audiovisual, al proporcionar herramientas accesibles a una audiencia cada vez más amplia. Las TIC han facilitado la producción audiovisual, permitiendo a usuarios comunes generar contenido de alta calidad con herramientas accesibles, como lo aborda Gómez Monsalve (2021), quien destaca la importancia de las cámaras digitales y software de edición en este proceso.

De acuerdo con Durán-Mañes et al. (2023), las plataformas de transmisión en línea y las redes sociales han facilitado el acceso a la creación de contenido audiovisual, permitiendo que un mayor número de personas participe activamente en la producción de materiales multimedia. Este

entorno emergente demanda que los profesionales de la comunicación desarrollen competencias en el manejo de herramientas tecnológicas avanzadas, como programas especializados en diseño y edición, así como en la difusión efectiva de mensajes que incorporen recursos visuales y sonoros. Estas habilidades se vuelven indispensables para destacar en un ámbito laboral que evoluciona rápidamente y que requiere una creciente especialización técnica.

Asimismo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación han transformado, de manera significativa, las funciones tradicionales de los comunicadores, otorgándoles nuevas posibilidades y desafíos en la gestión de herramientas contemporáneas. Tras comprender el impacto histórico de la evolución tecnológica en la comunicación, es vital analizar cómo las herramientas digitales actuales han revolucionado las dinámicas entre emisores y receptores.

Herramientas digitales en el ejercicio de la comunicación

Para reconocer plenamente el impacto de la transformación digital en la comunicación, es fundamental precisar algunos conceptos clave que se emplearán a lo largo de este ensayo. Términos como redes sociales, plataformas digitales y herramientas tecnológicas han adquirido múltiples significados en el ámbito profesional, y su correcta interpretación es esencial para analizar su influencia en la práctica. A continuación, se presentan definiciones claras de estos términos, con el objetivo de establecer un marco común de referencia que facilite el entendimiento de las ideas y argumentos desarrollados en este trabajo:

Redes sociales: Son plataformas digitales que facilitan la interacción y el intercambio de contenido entre usuarios a través de Internet, como Instagram, Facebook, LinkedIn y X (anteriormente Twitter). Estas herramientas permiten a los comunicadores conectar con sus audiencias de manera inmediata y personalizada.

Plataformas digitales: Espacios virtuales diseñados para alojar herramientas y servicios que facilitan diferentes tipos de actividades comunicativas, como la distribución de contenido (YouTube, TikTok) o la gestión de proyectos colaborativos (Slack, Trello).

Herramientas tecnológicas: Aplicaciones o sistemas que permiten realizar tareas específicas en el ámbito de la comunicación, como el diseño gráfico (Canva), la programación de publicaciones (Hootsuite, Buffer) o el análisis de métricas (Google Analytics).

En este sentido, Campos-Freire y Alonso Ramos (2015) sostienen que el uso de estas herramientas digitales no solo simplifica la autopromoción, sino que también brinda a los profesionales de la comunicación nuevas oportunidades para crear, distribuir y gestionar contenido de manera eficiente y a gran escala. Esto permite a los comunicadores optimizar sus procesos y ampliar su alcance en un entorno cada vez más competitivo y digitalizado.

El impacto de las redes sociales en la práctica profesional de la comunicación resulta indiscutible, ya que han revolucionado profundamente la interacción entre quienes emiten y reciben mensajes. En la actualidad, las audiencias han dejado de ser simples receptoras de información para convertirse en participantes activos en la generación de contenido, lo que impone a los profesionales del sector el reto de adaptar sus estrategias integrando la retroalimentación constante de sus seguidores.

Este giro ha dado lugar a un modelo más dinámico y colaborativo, donde las respuestas del público influyen directamente en los mensajes, incrementando significativamente la eficacia de las iniciativas comunicativas. Según datos de Statista (2023), más del 90% de las organizaciones integran las redes sociales en sus planes de comunicación, lo que evidencia la creciente relevancia de estas plataformas. Esto pone de manifiesto la importancia de que los comunicadores desarrollen habilidades avanzadas en el manejo de herramientas como Instagram, Facebook y LinkedIn, para potenciar su alcance y optimizar los resultados de sus estrategias.

De acuerdo con Delgado Lechuga et al. (2020), las herramientas tecnológicas, como las plataformas educativas y redes sociales, se han convertido en elementos esenciales tanto en la comunicación profesional como en la educativa, desempeñando un papel clave en la interacción efectiva en entornos virtuales. Estas herramientas no solo facilitan el acceso y la distribución de información, sino que también han transformado profundamente la forma en que se gestionan las comunicaciones.

Anteriormente, se mencionan las herramientas Hootsuite y Buffer para la administración de la comunicación, de igual forma, las plataformas como Canva que facilitan el diseño gráfico para comunicadores sin experiencia técnica, mientras que Trello y Slack optimizan la gestión de proyectos en equipos multidisciplinarios. Un ejemplo claro en un escenario real es el uso de Google Analytics por las empresas de comunicación y marketing, este instrumento permite analizar el tráfico de un sitio web y segmentar a las audiencias según sus preferencias, lo que facilita la personalización de campañas en redes sociales.

Continuando con esta idea, Guerrero (2008) resalta cómo las herramientas tecnológicas están transformando el espacio de la comunicación, facilitando una mayor conectividad y colaboraciones a través de redes virtuales. «Las nuevas TIC han hecho posible la creación de un nuevo espacio social-virtual, el cual permite y estimula las interrelaciones de los individuos, generando nuevos procesos de aprendizaje y transmisión del conocimiento mediante la formación de redes modernas de comunicación» (como se citó en Delgado Lechuga et al., 2020, p. 316).

Es crucial destacar cómo el acceso a recursos que anteriormente eran difíciles de obtener, como las cámaras digitales, han facilitado significativamente la creación de contenido audiovisual de manera más accesible y eficiente. «Las herramientas tecnológicas, como las cámaras digitales y los programas de edición, han transformado considerablemente la producción audiovisual, permitiendo a los creadores generar contenidos de alta calidad con mayor eficiencia» (Durán-Mañes et al., 2023, p. 121).

Otra herramienta digital fundamental en la comunicación es el uso de plataformas de videoconferencias como Zoom y Microsoft Teams, las cuales han permitido a los profesionales del sector mantenerse conectados con sus audiencias y colaboradores de manera eficiente, especialmente durante tiempos de crisis global como la pandemia de COVID-19. Esta situación ha dejado importantes lecciones sobre la necesidad de integrar la tecnología en la práctica diaria, consolidando estas plataformas como esenciales para la comunicación remota y colaborativa. Seguidamente, el estudio de Delgado Lechuga et al. (2020) determinó que las herramientas digitales, como las plataformas de videoconferencias y las aplicaciones colaborativas, se han

convertido en elementos imprescindibles para los profesionales de la comunicación. Estos recursos son esenciales para adaptarse a las crecientes demandas de un entorno laboral cada vez más digitalizado, donde la flexibilidad, la conectividad y la colaboración en tiempo real son fundamentales para el éxito.

Análisis de datos y la comunicación estratégica

El análisis de datos se ha convertido en un elemento esencial para la comunicación estratégica en la era digital porque herramientas avanzadas como Google Analytics y plataformas de CRM (Customer Relationship Management) permiten a los comunicadores comprender mejor los comportamientos de sus audiencias, medir el impacto de sus campañas y realizar ajustes informados. Esta capacidad para analizar grandes volúmenes de datos ha mejorado la precisión en la entrega de mensajes, permitiendo a los profesionales de la comunicación diseñar estrategias más personalizadas y efectivas.

La capacidad de los comunicadores para interpretar datos y utilizarlos en la toma de decisiones estratégicas es clave en un entorno donde la información fluye de manera rápida y constante. Según Martínez Molina (2018) el análisis de grandes volúmenes de datos permite a los comunicadores no solo medir el impacto de sus mensajes, sino también anticipar las necesidades de su audiencia y ajustar sus estrategias de manera proactiva.

Tras analizar cómo las herramientas digitales han transformado la comunicación, es necesario examinar el papel del análisis de datos en la construcción de estrategias más efectivas. El Big Data y el uso de software especializado también han cambiado la manera en que los comunicadores planifican sus campañas, de hecho, estas tecnologías no solo permiten prever tendencias, sino que también facilitan la adaptación de los mensajes según las preferencias y comportamientos de los usuarios. De igual forma, esto permite a los comunicadores ser más proactivos, adaptándose a las demandas del mercado antes de que se conviertan en problemas u oportunidades para otras profesiones.

Siguiendo en el contexto de la comunicación estratégica, Flores Vivar (2018) sugiere que el uso de Big Data y herramientas algorítmicas permite a los medios de comunicación y a las empresas adaptar sus estrategias de manera más precisa, anticipándose a las necesidades de su audiencia y mejorando la toma de decisiones (p. 280). De igual forma, Madroñero & Capriotti (2018) reflejan cómo el análisis de datos es crucial para identificar y segmentar audiencias, permitiendo a los comunicadores desarrollar mensajes más precisos y efectivos. «En la planificación de comunicación y relaciones públicas, la estrategia implica la toma de decisiones sobre los públicos y las tácticas de comunicación, guiadas por un análisis previo de los datos» (p. 174).

Después de estas reflexiones que plantean los autores, se demuestra la importancia de dominar el análisis de datos en la comunicación estratégica radica para permitir a los profesionales tomar decisiones fundamentadas, optimizando el impacto de sus campañas y mejorando la relación con las audiencias. En un entorno digital donde la información es abundante y fluye rápidamente, la capacidad de interpretar y utilizar datos de manera eficiente es clave para adaptar las estrategias a las necesidades y comportamientos de los públicos.

Finalmente, aunque el Big Data ofrece innumerables beneficios en términos de precisión, personalización y eficiencia en las estrategias comunicativas, su uso excesivo puede deshumanizar profundamente la comunicación. Cuando las métricas y los datos cuantitativos se convierten en el único eje de las decisiones, se corre el riesgo de aislar la creatividad, la empatía y la conexión emocional, que son pilares fundamentales en cualquier mensaje efectivo.

Este enfoque excesivamente técnico puede producir campañas frías y desconectadas de las realidades humanas, donde las audiencias dejan de sentirse vistas como personas y pasan a ser tratadas como simples cifras. Por ello, el verdadero desafío para los comunicadores no radica únicamente en dominar las herramientas tecnológicas, sino en encontrar un equilibrio que permita integrar el potencial del Big Data con un enfoque auténticamente humano, de esta forma, se podrán crear estrategias que no solo impacten, sino que también resuenen en el nivel emocional y cultural de las audiencias.

CONCLUSIONES

La transformación digital ha revolucionado la profesión de la comunicación haciendo que las redes sociales permitan a los comunicadores crear y compartir contenido de manera masiva. En este mismo sentido, la automatización de procesos ha facilitado enormemente la gestión de publicaciones, permitiendo a los comunicadores enfocarse en tareas más estratégicas en un entorno globalizado y competitivo, donde la capacidad de adaptarse a las tecnologías emergentes es crucial para mantenerse relevante en el campo laboral.

El uso de Big Data, software especializado para la producción audiovisual y herramientas de análisis avanzadas han permitido una mayor personalización y precisión en la comunicación estratégica, lo que ha resultado en campañas más efectivas y orientadas a resultados. La clave del éxito en la comunicación moderna reside en la integración de estas tecnologías, que no solo mejoran la eficiencia, sino que también permiten a los comunicadores prever tendencias y responder a las necesidades cambiantes de sus audiencias.

En conclusión, la evolución digital ha revolucionado la comunicación al demandar habilidades técnicas y estratégicas avanzadas, en donde las redes sociales, la automatización y el análisis de datos son herramientas imprescindibles para diseñar mensajes efectivos y conectarse con audiencias globales de la actualidad. No obstante, esta revolución tecnológica exige una formación continua y un enfoque ético que garantice el uso responsable de los recursos digitales. Finalmente, en un entorno en constante cambio, los comunicadores que se apropien de la innovación y el aprendizaje constante estarán mejor posicionados para liderar el futuro de su profesión.

REFERENCIAS

- Arias, D., Sánchez García, P., & Redondo, M. (2018). El perfil del periodista de datos: formación, fuentes y herramientas. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinaria de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, 27, 273-293. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n27a14>
- Campos-Freire, F., & Alonso Ramos, N. (2015). Las herramientas digitales sociales en línea para la autopromoción laboral. Hacia un estado de la cuestión. *Revista Latina De Comunicación*

- Social*(70), 288–299. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2015-1047>
- De Frutos Torres, B., Llorente Barroso, C., Sánchez-Valle, M., & Viñarás-Abad, M. (2018). Presentación. Nuevos perfiles profesionales y transformación del espacio comunicativo. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*(27), 235–238. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n27a11>
- Delgado Lechuga, G., Gutiérrez García, R. A., & Ochoa Ortiz, C. A. (2020). Competencias en uso de Tecnologías de Información y Comunicación: Estudiantes de postgrados a distancia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 26, 314–325. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146021/28064146021.pdf>
- Durán-Mañes, Á., Paniagua-Rojano, F.-J., & Fernández-Beltrán, F. (2023). Análisis de medios y audiencias en redes sociales ante informaciones sobre suicidio. *Comunicar*, 77, 119–129. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-10>
- Flores Vivar, J. M. (2018). Algoritmos, aplicaciones y Big data, nuevos paradigmas en el proceso de comunicación y de enseñanza-aprendizaje del periodismo de datos. *Revista de Comunicación*, 17(2), 268–291. <https://revistadecomunicacion.com/article/view/964>
- García-Caballero, S. (2020). Nuevos perfiles profesionales para el mercado periodístico. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 11(1), 287–289. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2020.11.1.15>
- Gómez Monsalve, W. D. (2021). El Crowdsourcing, los roles compartidos y las nuevas formas de producción en el audiovisual comunitario. *Razón y Palabra*, 24(109), 340–366. <https://doi.org/10.26807/rp.v24i109.1704>
- Jiménez-Gómez, I., & Mañas-Viniegra, L. (2018). Ofertas de empleo mejor remuneradas en comunicación y diseño: nuevos perfiles y efecto full-stack. *Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*(27), 239–251. <https://doi.org/10.31921/doxacom.n27a12>
- Madroño, G., & Capriotti, P. (2018). La etapa de la Estrategia de Comunicación en el proceso de planificación de la comunicación y las relaciones públicas. *Revista Internacional de Relaciones Públicas*, 8(16), 171–186. <https://doi.org/10.5783/revrrpp.v8i16.542>
- Martínez Molina, O. A. (2018). Perspectivas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la formación permanente del profesorado universitario. *Revista Conrado*, 18–22. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/673>
- Statista (2024). *Redes sociales con mayor número de usuarios activos mensuales a nivel mundial en julio de 2024*. <https://es.statista.com/estadisticas/600712/ranking-mundial-de-redes-sociales-por-numero-de-usuarios/>

Uso de Facebook para el aprendizaje de la ley de seno a nivel de secundaria

RECIBIDO
04/12/2024

Use of Facebook for learning Sine's law at the high school level

ACEPTADO
09/01/2025

Ariel Ignacio Manzanares Balmaceda

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua. Centro Universitario Regional, Estelí. UNAN-
Managua/CUR-Estelí, Nicaragua
<https://orcid.org/0009-0004-6099-0971>
arielmanzanares04@gmail.com

Yesner Yancarlos Briones Rugama

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua. Centro Universitario Regional, Estelí.
UNAN-Managua/CUR-Estelí, Nicaragua
<https://orcid.org/0009-0008-4112-7784>
yesneryancarlosbrionesrugama@gmail.com

Danelia Isabela Flores Vallejos

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua. Centro Universitario Regional, Estelí. UNAN-
Managua/CUR-Estelí, Nicaragua
<https://orcid.org/0009-0005-8844-446X>
daneliaflores1985@gmail.com

Carmen María Triminio Zavala

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua. Centro Universitario Regional, Estelí.
UNAN-Managua/CUR-Estelí, Nicaragua
<https://orcid.org/0000-0001-5970-5396>
ctriminiozavala@gmail.com

Magdiel García Castro

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Managua. Centro Universitario Regional, Estelí. UNAN-
Managua/CUR-Estelí, Nicaragua
<https://orcid.org/0009-0009-6444-5985>
magdielcastro077@gmail.com

RESUMEN

El estudio del uso de la red social Facebook para el aprendizaje de la Trigonometría es un tema de mucha importancia, permitiendo hacer reflexionar tanto a estudiantes, como a los docentes la flexibilidad que puede brindar esta plataforma interactiva, ya que es muy necesario en el campo educativo, brindando estrategias con enfoque tecnológico, utilizando redes sociales que son de interés para los estudiantes de secundaria. En este ensayo literario-científico, se tiene como perspectiva que la estrategia sirve como complemento para transformar el aprendizaje tradicional. Además, promueve una interacción colaborativa adecuando la educación a la vida digital y logrando sumergir a los estudiantes en el contexto matemático. Como resultado, se conoció que el uso de grupos cerrados para el aprendizaje de la trigonometría en especial para la Ley del Seno debe ser factible y atractiva para los estudiantes por la conexión que permite entre la tecnología y la pedagogía.

PALABRAS CLAVE

Facebook;
trigonometría; recursos
digitales.



ABSTRACT

The study of the use of the social network Facebook for the learning of Trigonometry is a very important topic, allowing students and teachers to reflect on the flexibility that this interactive platform can provide, since it is very necessary in the educational field, providing strategies with a technological approach, using social networks that are of interest to high school students. In this literary-scientific essay, it is taken as a perspective that the strategy serves as a complement to transform traditional learning. In addition, it promotes collaborative interaction, adapting education to digital life and immersing students in the mathematical context. As a result, it was found that the use of closed groups for learning trigonometry, especially for the Sine Law, should be feasible and attractive to students because of the connection it allows between technology and pedagogy.

KEYWORDS

Facebook;
trigonometry; digital
resources.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el vínculo entre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con la educación ha provocado que tanto las instituciones educativas como los investigadores se interesen en la búsqueda de métodos que faciliten el proceso de aprendizaje, siendo las redes sociales como Facebook una solución a esto, de modo que conlleven a una transmisión de conocimientos y propicien una formación más dinámica y eficaz, tal es el caso de la implementación de la estrategia del uso de la red social Facebook para el aprendizaje de la ley del Seno, de la unidad de trigonometría.

Batista et al (2022) argumentan que, Facebook originalmente fue planteada para la interacción social, y no se tenía en mente su funcionamiento como una herramienta para el aprendizaje o para fines educativos. No obstante, su desarrollo para cumplir las competencias pedagógicas que se muestran en la actualidad la convierten en una herramienta creativa para aprender.

Además, para Herrera Castrillo y Córdoba Fuentes (2023) cuando se hace mención de las competencias digitales, es debido a la implementación correcta del uso de los recursos tecnológico y de la adquisición de aprendizaje. Así mismo, Herrera-Castrillo (2023) expresa que una metodología basada en este entorno busca facilitar un enfoque que permita la adquisición de conocimientos de forma innovadoras, inculcando una formación de gran interés.

Por otro lado, existen distintas investigaciones que resaltan la evolución que ha tenido Facebook para el proceso de aprendizaje, pues con las continuas mejoras que ha recibido durante el pasar de los años a permitido ser una herramienta que se puede enfocar para esta función. Esto se puede resaltar en la investigación de Salas-Rueda (2018) donde afirma que esta red social mejora constantemente la adquisición de conocimientos a los estudiantes por medio de la distribución de información en internet.

En este contexto, el presente ensayo propone el uso de la red social Facebook para el aprendizaje de la ley de Seno, puesto que la comprensión de este contenido no solo es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas, sino que también es crucial en aplicaciones prácticas en

diversas disciplinas. Al final, se espera que esta iniciativa no solo mejore el aprendizaje matemático, sino que también sirva como un modelo innovador que otros educadores puedan replicar en sus propias aulas e implementarla en conjunto con el plan pizarra. Herrera-Castrillo (2023) manifiesta que, a través del proceso que presenta esta metodología se fomenta el diálogo cuando el estudiantado transmite sus ideas para resolver un problema o a su vez presenta sus dudas duras la resolución de un ejercicio.

DESARROLLO

Tecnologías de la Información y Comunicación

De acuerdo con Heinze-Martin et al (2017), cuando se refiere al conjunto de herramientas digitales que facilitan el almacenamiento, procesamiento y métodos para compartir información, se le conoce como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Por otro lado, para Sánchez Duarte (2008) son los conocimientos necesarios para la transformación de la información, y el particular uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Por lo tanto, estos instrumentos se deben aprovechar para el incremento intelectual de los estudiantes, teniendo una perspectiva enfocada en el desarrollo, donde no solo se apunta al incremento de los saberes, sino a la mejora del uso de este material y de los valores en todos los ámbitos académicos.

En la opinión de Piscitelli (2009) la presencia de las TIC a con llevado a continuo aprendizaje de su aplicación. Es decir, que no se puede concebir una educación aislada de estas herramientas, por lo menos, que le permita al estudiante la posibilidad de pensar en su realidad, aceptarla, argumentarla, opinar sobre lo que no están de acuerdo y sobre lo que le gusta de su realidad, que en este momento es la presencia inminente de las TIC.

Redes Sociales

Definición de Red Social

De acuerdo con Boyd y Ellison (2008), se define como el servicio que se brinda en línea a las personas, donde se les permite crear un perfil público o semiprivado dentro de un algoritmo específico, además, de establecer una lista de usuarios que se relacionan al mismo contexto de vida y con los que se puede tener una conexión. Por otra parte, este término también se usa en el ámbito público, pero ambos términos se utilizan indistintamente.

Características de las Redes Sociales

Para Morales Padilla (2023), uno de los aspectos claves de las redes sociales está inmersa en la socialización, debido a que están pensadas para una comunicación fluida y acaparar a los usuarios ofreciendo entretenimiento. Usualmente, en las redes sociales se pueden interactuar con amigos dando oportunidad a compartir información, aunque no estén en línea.

El uso de Redes Sociales en la educación

Si bien las redes sociales es lo más popular que hay en la actualidad, y son ampliamente implementadas en la vida de muchas personas, es grato recalcar que en el ámbito de la educación se adopta en muy poco porcentaje, tanto como en otros campos. Esto de suma importancia, considerando que las ventajas que ofrecen son mayores a sus desventajas, permitiendo la posibilidad de adecuar el aprendizaje. Tal como expresa Alvarado Pazmiño et al. (2019), con la implementación de estos sitios se obtienen múltiples beneficios en la educación, tanto fomentar el trabajo en equipo, compartir conocimientos, el intercambio activo de ideas y el desarrollo del pensamiento crítico.

Por lo tanto, para Alvarado Pazmiño et al. (2019), el uso que se le puede dar a las redes sociales parte desde aspectos básicos como el intercambio de tareas, documentos e información por parte de los estudiantes, de manera rápida y brindando la posibilidad de poder acceder a recursos desde cualquier sitio. Además, se tiene la posibilidad de comunicarse al instante, ya que, se acopla a los nuevos enfoques educativos que se deben de ir implementando al ajustar el aprendizaje a las necesidades del educando.

Facebook

Según Herrero-Gutiérrez et al (2011), surgió un febrero del 2004, es un sitio gratuito de relacionamiento social, creado por el estadounidense Mark Zuckerberg. Esta red social, facilita el proceso de comunicación a través de llamadas, mensajes o videollamadas, además, es un espacio donde se pueden compartir cualquier duda referente a una temática, esto a través de la creación de comunidades como pueden ser grupos de Facebook.

Contexto actual de Facebook

En el contexto actual, la educación ha evolucionado progresivamente dejando de ser tradicionalista para hacer un modelo constructivista centrado en el ser humano en el que contribuye a la formación integral del estudiante. Donde a juicio de Ortiz Granja (2015), se interpreta como la interacción constante entre docente y estudiantes, a partir de este se crea un intercambio de ideas y conocimientos entre ellos. Este proceso pretende crear una sinopsis en la cual se obtengan resultados que sean favorables tanto para el docente como el estudiantado, cuyos resultados permiten potenciar oportunamente la construcción de habilidades para seguir aprendiendo de manera independiente y colectiva.

Las redes sociales, en especial Facebook se han convertido en un medio de gran alcance y con un mayor papel en la vida de los estudiantes, sin embargo, el aprendizaje de la matemática en secundaria se basa en métodos tradicionales para enseñar, partiendo de la instrucción directa del docente, la memorización de reglas y la práctica de guías de ejercicios, los cuales suelen ser poco atractivos para los estudiantados de la generación digital. Por lo tanto, el uso de esta forma de comunicación para el desarrollo de conocimientos en ramas tales como trigonometría resaltando contenidos como la Ley del Seno son una alternativa crucial para la obtención de nuevos resultados metodológicos y didácticos, siendo aplicado en un grupo cerrado de Facebook en el cual se puede

tener una atención personalizada según la cantidad de participantes que seleccione el educando según el centro de estudio o área donde se aplique la estrategia.

Por tal razón, es de suma importancia tomar alternativas que permitan combinar lo digital con lo educacional, dando oportunidad para mejorar la forma de transmitir conocimientos por parte del docente cuando se presenta una temática complicada como la Ley del Seno y que puede ser algo poco llamativa y algunas veces desafiante para el estudiante. Aunque, algunos facilitadores y estudiantados utilicen la red social Facebook para compartir contenido educacional, la mayor parte carece una metodología y estrategia que permita solidificar lo que se comparte.

Por lo tanto, Meza-Arguello et al (2024) sostienen que la plena autoridad del maestro y el aprendizaje memorístico es una educación tradicional y que el aprendizaje participativo donde el estudiante sea el centro de la clase es lo más moderno y lo que se implementa en la actualidad. Donde el enfoque más reciente puede servir para un mayor incremento en el compromiso y acercarse a un aprendizaje significativo. Sin embargo, se pueden llegar a combinar ambos aspectos implementando estrategias tradicionales con las facilidades de la nueva era tecnológica.

Recursos didácticos

Según Ministerio Educación (2016, citado por Rojas et al., (2021)) el recurso didáctico es cualquier herramienta que facilita al docente la forma de enseñar, le ayuda a explicar una clase de una forma mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara a los estudiantes y de distintas formas, para todos los ritmos de aprendizaje. Por lo tanto, esto es fundamental para surtir de contenido pedagógico al grupo cerrado, debido a que se estructuraran distintos materiales fundamentales para el desarrollo de la temática.

No obstante, para Colman-Ramírez (2019) los recursos didácticos se definen como Instrumentos pedagógicas que se encargan de guiar el proceso de aprendizaje en el aula. Estos pueden ser expresivos, de movimiento, integración y trabajo grupal, donde los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir habilidades comunicativas verbales y no verbales, desarrollar su inteligencia, creatividad, valores e imaginación mientras construyen sus conocimientos, además les ayuda a reforzar las habilidades y destrezas que fueron adquiridas. con anterioridad a través de los distintos retos que proporcionan los recursos didácticos.

Con la combinación de otros sitios web que permitan el aprendizaje a través de la gamificación se desarrollan activamente las habilidades críticas y de pensamiento lógico. Siendo algunas como la plataforma Educaplay, la cual según Jurado Enríquez (2022) es una aportación a la comunidad educativa, es una plataforma online que ofrece la creación de actividades educativas multimedia, siendo una Web colaborativa que permitirá crear y compartir recursos, con fines no lucrativos. Está dirigido a la comunidad de formadores (profesores o autores de contenidos) de habla hispana e inglesa que quieran disponer de recursos multimedia para incorporar a su labor docente o desarrollo de contenidos; así como a todo aquel que desee aprender de una forma interactiva sobre cualquier tema.

Sumado a eso, existen otras alternativas también gratuitas, pero con otras opciones de paga como lo es Wordwall. De acuerdo con, Estrade Boscadas (2023) es una herramienta que permite poner a jugar de una forma educativa al estudiantado. Para ello se debe crear cualquier actividad online mediante las plantillas que ofrece la propia web acoplándola según la temática a estudiar, estos son basadas en juegos clásicos como el Memory, el Comecocos o Aplastar los topos y en juegos de concurso.

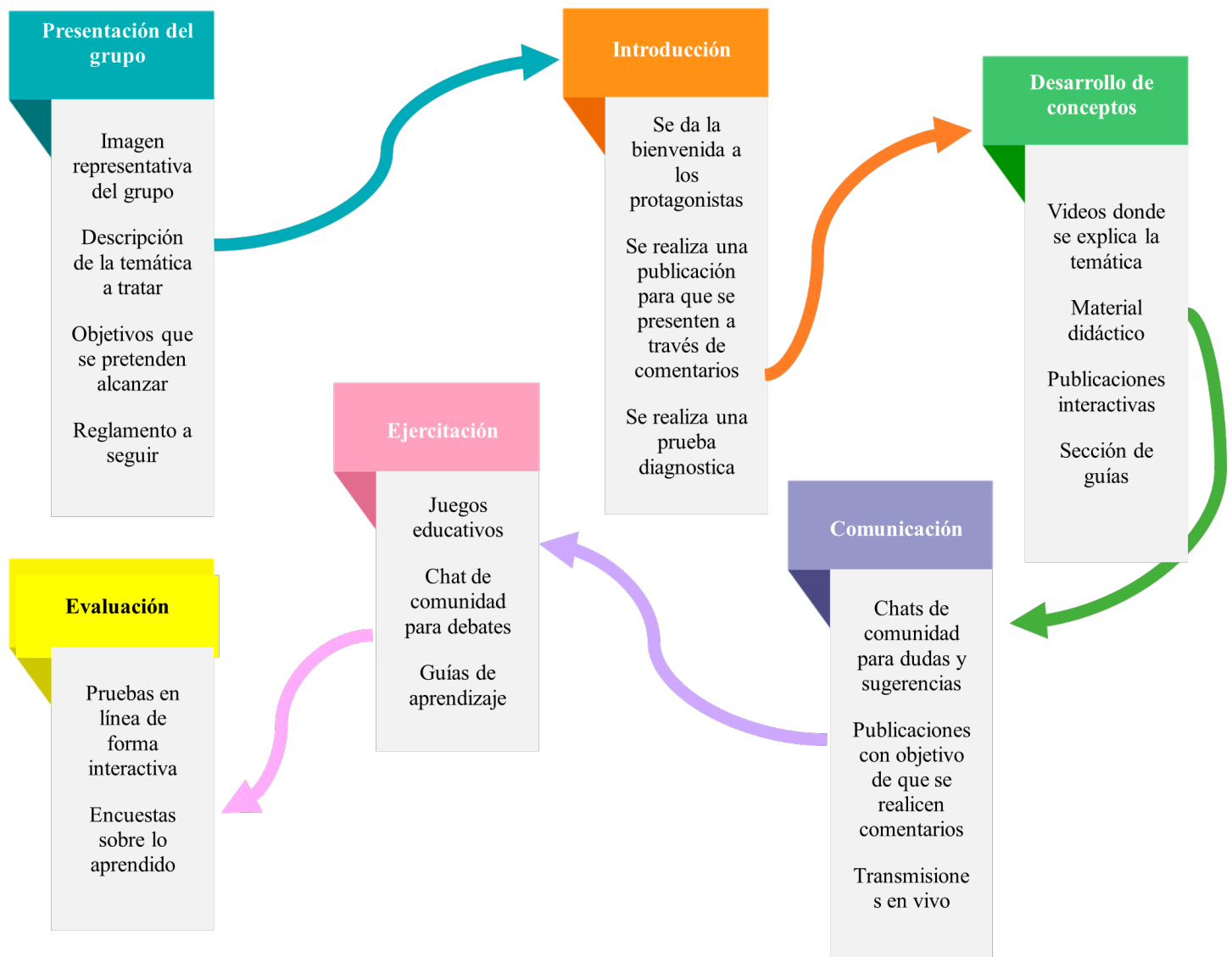
Recursos de presentación de contenidos dinámicos es una opción para atraer la atención de los participantes, pues con las distintas alternativas que ofrece la plataforma Prezzi se pueden crear materiales que atraigan al estudiante. Para Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (2023) es un sitio en línea cuyo funcionamiento es crear presentaciones multimediales, mapas o cuadros conceptuales. Es una herramienta en la cual se ubicarán los textos e imágenes que serán parte de la presentación.

Estrategia sobre el uso de Facebook

Las múltiples funcionalidades que ofrece Facebook la transforman en una red social multifuncional, donde no solo permite la interacción social o recreativo, sino que también se puede convertir en una herramienta para la adquisición de conocimientos y aprendizaje. En el ámbito práctico, el uso de Facebook como plataforma para la clase virtual ofrece varias ventajas, ya que esta red social es ampliamente utilizada por los estudiantes, lo que facilita su acceso y participación. Al ser un entorno familiar, los educadores pueden fomentar la comunicación y el aprendizaje colaborativo sin las barreras que a menudo presentan otros sitios. Además, se puede aprovechar la inmediatez y la interactividad de Facebook para realizar actividades, resolver dudas en tiempo real y compartir recursos de manera efectiva.

Desde el punto de vista metodológico, la implementación de una clase virtual en Facebook se basa en estrategias activas de aprendizaje. Se utilizarán métodos como la adquisición de conocimientos basado en problemas, en el que los estudiantes trabajan en grupos para resolver ejercicios relacionados con la Ley del Seno. También se fomentará la retroalimentación constante entre pares, y se integrarán actividades como foros de discusión y sesiones en vivo para explicar conceptos y resolver dudas. Esta metodología flexible y adaptativa permitirá a los educadores personalizar el proceso de enseñanza según las necesidades de los estudiantes, facilitando un ambiente agradable, interactivo y colaborativo desde el grupo cerrado en la red social Facebook. Para la formación de un grupo cerrado en esta red social, se puede generar a partir de una estructura sencilla, pero que contenga los detalles más destacados en su creación. Por lo tanto, partiendo desde una pequeña presentación de lo que presentará el grupo, hasta una forma de evaluación de los resultados, permitirá fomentar una red social como herramienta complementaria en el aprendizaje.

Figura 1
Estructura de grupo cerrado en Facebook



En este sitio se pretende fomentar la interacción entre participantes para lograr un aprendizaje, logrando de esta manera la comprensión y adquisición de los conocimientos sobre la Ley del Seno en distintas situaciones, como la resolución de triángulos y problemas de la vida cotidiana. Por ello, es de importancia reflejar lo que indica una investigación hecha anteriormente por Noguera-Murillo et al. (2020), donde relata que a través de las redes sociales se puede mejorar el proceso de aprendizaje, a través de las herramientas que permiten conectar los conocimientos de forma informal.

La facilidad de compartir un video, un documento o alguna explicación a través de un mensaje vuelve a las herramientas asincrónica un medio para transmitir conocimiento, en las que se pretende llegar de modo virtual, pero en cualquier momento, convirtiéndose en el elemento sustitutorio de las clases presenciales y, por lo tanto, de vital importancia para el logro de aprendizajes virtuales siempre y cuando cumplan ciertos requisitos. Así mismo como las sesiones de aprendizaje

presencial debían cumplir, una serie de condiciones pedagógicas, didácticas, de motivación para que los alumnos pudieran lograr los aprendizajes significativos. Por otra parte, para Espinoza Zuñiga (2022) es de importancia saber que los nuevos cambios en la educación presentan un desafío para los docentes, al mejorarlos a través de los entornos virtuales aprovechando el potencial de las tecnologías.

Si bien la gran parte del contenido mencionado pertenece al aprendizaje asincrónico, también, Facebook es una gran opción por su forma de comunicación pues se vuelve una herramienta esencial en el aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior para Olivares Campos (2015) la red social Facebook es de utilidad para el proceso de enseñanza y aprendizaje, siempre que se mantenga de forma natural, esto se refiere a no forzar las interacciones en estos espacios de grupos cerrados.

CONCLUSIONES

Se concluye que los estudiantes utilizan Facebook como una herramienta complementaria para el aprendizaje de la matemática, facilitando la interacción y el intercambio de recursos, evidenciando que los estudiantes valoran positivamente el uso de la red social para resolver inquietudes matemáticas. Esta investigación ha demostrado que el uso de Facebook puede ser un recurso valioso en el aprendizaje de la matemática, especialmente en temas complejos como la ley del seno.

Sumado a eso, no solo transmite el aprendizaje de temas matemáticos, sino que permite resaltar la las necesidades de adaptarse a la vida digital. Con este enfoque se logra que los estudiantes comprendan una temática en un ambiente que les sea familiar y a la vez llamativo, sin descuidar la constante participación activa de los estudiantes y a la vez mejorar la comprensión de conceptos nuevos mediante el intercambio de ideas forma sincrónica o asincrónica.

Además, con la integración de redes sociales como Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permite un cambio significativo en el que hacer docente, permitiendo a los educadores nuevas alternativas no solo para el área de matemática, sino para cualquier rama de la educación. Este complemento mejora la adquisición de conocimiento de la trigonometría, aunque también fortalece las distintas competencias digitales.

Por último, un grupo cerrado en Facebook puede fomentar un ambiente colaborativo, donde los estudiantes pueden plantear dudas y compartir material didáctico relacionado con la ley del seno permitiendo una mejor comprensión, logrando que los mismos participen activamente en su aprendizaje. El proceso de investigación ha sido enriquecedor y desafiante, aprendiendo a utilizar herramientas digitales en el ámbito educativo y a valorar la colaboración entre estudiantes. La contribución de este ensayo es integrar las redes sociales en la educación permitiendo un aprendizaje más fácil sobre la Trigonometría.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Pazmiño, E. R., Ochoa Mendieta, M. A., Ronquillo Murrieta, G. V., & Sánchez Soto, M. A. (2019). Importancia y uso de las redes sociales en la educación. *RECIMUNDO*, 3(2), 882–893. <https://doi.org/10.24068/recimundo.v3n2.1234>

org/10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.882-893

- Alvarado Pazmiño, E. R., Ochoa Mendieta, M. A., Ronquillo Murrieta, G. V., & Sánchez Soto, M. A. (2019). Importancia y uso de las redes sociales en la educación. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(2), 882-893. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(2\).abril.2019.882-893](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.882-893)
- Batista, J. d., Silva dos Santos, D. d., Pereira, E. P., & Ferreira Mocrosky, L. (2022). Posibilidades de Facebook como entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Paradigma*, 43(2), 285-313. <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1061/1080>
- Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2008). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship [Sitios de redes sociales: definición, historia y becas]. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210-230. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Colman Ramírez, F. J. (2019). Recursos didácticos y la educación inclusiva. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 8, 31-32. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2019.31>
- Espinoza Zuñiga, H. E. (2022). *Las sesiones sincrónicas y el aprendizaje significativo en el área de matemática en estudiantes del VII ciclo de una institución educativa*. San Martín de Porres. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/9807/espinoza_zhe.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Estrade Boscadas, M. (2023). WORDWALL: Jugando en el aula. *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*(109), 1-6. https://doi.org/10.4438/2695-4176_OTEpdf109_2020_847-19-134-3
- Heinze Martín, G., Olmedo Canchola, V. H., & Andoney Mayén, J. V. (2017). Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Acta Médica los Angeles* (2), 150-153. <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n2/1870-7203-amga-15-02-00150.pdf>
- Herrera Castrillo, C. J., & Córdoba Fuentes, D. J. (2023). Competencias Científicas y Tecnológicas en el Trabajo Práctico Experimental de Electricidad. *Revista Multi-Ensayos*, 9(17), 3-18. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v9i17.15737>
- Herrera-Castrillo, C. J. (2023). Impacto del proyecto para el aprendizaje amigable de matemática en educación secundaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 6(1), 11-28. <https://doi.org/10.5377/recsp.v6i1.15475>
- Herrera-Castrillo, C. J. (2023). Metodología para el aprendizaje por competencia. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 6(1), 77-90. <https://doi.org/10.5377/recsp.v6i1.16513>
- Herrero-Gutiérrez, F. J., Álvarez-Nobell, A., & López-Ornelas, M. (2011). Revista Latina de Comunicación Social, en la red social Facebook. *Revista Latina de Comunicación Social*(66), 1-23. <https://doi.org/10.4185/RLCS-66-2011-944-526-548>
- Jurado Enríquez, E. L. (2022). Educaplay. Un recurso educativo de valor para favorecer el aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142022000200012
- Meza Arguello, H. L., Eras Briones, V. I., Meza Arguello, D. M., Simisterra Muñoz, J. M., & Franco Valdez, J. L. (2024). Escuela tradicional y escuela nueva: Estudio comparativo. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(1), 838-850. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/410>
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2023). *Tutorial Prezi. Aplicación en línea para crear presentaciones multimediales, mapas o cuadros conceptuales*. . Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. <https://biblioteca-digital.bue.edu.ar/descargar/204246-tutorial-prezi.pdf>

- Morales Padilla, L. Y. (2023). *Uso de redes sociales en internet y salud mental de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad en Montería (Córdoba, Colombia) 2022*. (Córdoba, Colombia). <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7788>
- Noguera Murillo, G. M., Téllez Treminio, E. Y., & Vallecillo Orozco, A. A. (2020). *Importancia de la capacitación en el uso adecuado de las redes sociales a los estudiantes de quinto y sexto grado de la Escuela Pública Gloria Palacios, localizado en el municipio de Nindirí, departamento de Masaya, durante el II semestre del año 2020*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/14809/1/14809.pdf>
- Olivares Campos, B. O. (2015). Implementación de la red social facebook. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 14(27), 121-136. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5287428.pdf>
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(19), 93-110. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Piscitelli, A. (2009). *Nativos digitales : dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación*. Ediciones Santillana S. A. <https://compress-pdf-free.obar.info/download/compresspdf>
- Rojas Matamoros, A., Salmerón Salmerón, A. E., & Guzmán Mercado, S. Y. (2021). *Medios, recursos y materiales didácticos*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15630/1/15630.pdf>
- Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 57(2), 3-26. <https://doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>
- Sánchez Duarte, E. (2008). Las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, 7, 155-162. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114584020>

Vivencias de la Maestría en Educación Física Integral en la República Dominicana: del docente de la cancha al docente investigador

RECIBIDO

09/12/2024

Experiences of the Master's Degree in Integral Physical Education in the Dominican Republic: from the teacher on the field to the research teacher

ACEPTADO

10/01/2025

Ángel Luis Durán

Ministerio de Educación de la República Dominicana e Instituto Superior de Formación Docente Salome Ureña, Republica Dominicana

<https://orcid.org/0000-0003-0944-2764>

nduranp03@gmail.com

Cristian Valentín López Rojas

Ministerio de Educación de la República Dominicana e Instituto Superior de Formación Docente Salome Ureña, Republica Dominicana

<https://orcid.org/0000-0002-0308-2027>

cristinaltag@gmail.com

Adderly Jonas Hernández Martínez

Ministerio de Educación de la República Dominicana e Instituto Superior de Formación Docente Salome Ureña, Republica Dominicana

<https://orcid.org/0000-0003-0915-4754>

adderli2403@gmail.com

RESUMEN

La maestría en Educación Física Integral es resultado de una visión ambiciosa que persigue una educación de calidad. A través de este programa de formación continua, los docentes del área logran desarrollar competencias no solo para el aula, sino que también para el campo investigativo y social. Teniendo en mente lo expuesto, el presente trabajo de carácter ensayístico, se planteó como objetivo valorar de forma crítica el recorrido por dicho programa de formación y, para dicho fin, se expusieron las distintas vivencias de forma genérica y específica resaltando ciertas asignaturas y espacios de aprendizajes más significativas e impactantes para los autores de este escrito. Los argumentos principales resaltan el impacto profesional de distintas experiencias que propiciaron asignaturas como Líneas de Investigación, entre otras, donde los maestrantes tuvieron su encuentro directo con los procesos investigativos por medio de la redacción de ensayos y artículos

PALABRAS CLAVE

Docente de la cancha; docente investigador; educación física integral; maestría; vivencias.

científicos. Del mismo modo, se resalta el proceso de las tutorías en el proyecto final, y la importancia de la presentación y evaluación de los avances del trabajo con otros colegas. Entre las principales conclusiones se destacó que, la Maestría en Educación Física Integral, resultó de suma importancia pues gracias a esta, los maestrantes lograron transformar sus prácticas y llevarlas de experiencias de patio o de cancha a experiencias del campo científico.

ABSTRACT

The master's degree in Integral Physical Education is the result of an ambitious vision that pursues quality education. Through this continuing education program, teachers in the area are able to develop competencies not only for the classroom, but also for the research and social field. Bearing in mind the above, the objective of this essay was to critically evaluate the journey through this training program and, to this end, the different experiences were presented in a generic and specific way, highlighting certain subjects and learning spaces that were most significant and impacting for the authors of this paper. The main arguments highlight the professional impact of different experiences that propitiated subjects such as Lines of Research, among others, where the students had a direct encounter with the research processes through the writing of essays and scientific articles. Likewise, the process of tutorials in the final project and the importance of the presentation and evaluation of the progress of the work with other colleagues are highlighted. Among the main conclusions, it was emphasized that the Master's Degree in Integral Physical Education was of great importance because thanks to it, the teachers were able to transform their practices and take them from playground or court experiences to experiences in the scientific field.

KEYWORDS

Court teacher; research teacher; integral physical education; master's degree; experiences.

INTRODUCCIÓN

La maestría en Educación Física Integral (MEFI) fue una experiencia transformadora que va más allá del aprendizaje tradicional, aquel que consiste en solo sacar a los alumnos del curso y realizar juegos o ejercicios en el patio o en la cancha. Referente a esto, según lo que expresan Allimant et al. (2020), el estilo de enseñanza tradicional consiste en procesos donde el docente de Educación Física manifiesta mayor control y los educandos se limitan a seguir las indicaciones.

El programa de MEFI ofreció una formación exhaustiva y única, en la que cada módulo y actividad estuvo diseñada para proporcionar herramientas aplicables desde diferentes enfoques en el área de Educación Física, como la promoción de hábitos de vida saludable y la redacción de ensayos y artículos científicos.

Referente a lo anterior, considerando a Bernate et al. (2020), se destaca la importancia de la Educación Física como asignatura integral, porque la misma juega un papel determinante en la formación académica de los individuos, dotándolos de conocimientos al respecto de una vida saludable, y fortaleciendo su perfil profesional.

Del mismo modo, se considera que este plan de formación permanente en el área de Educación Física, surge en respuesta a una Educación Física de calidad, así como lo establece la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Tecnología (UNESCO, 2015), donde se plantea que las autoridades, así como los docentes, deben procurar que la Educación Física sea de calidad, al ser una asignatura inclusiva donde todos y todas puedan participar de forma segura y satisfactoria.

Teniendo en mente las ideas anteriores, cabe destacar que el proceso de formación para los maestrantes de este programa, inició en el año 2022 a través de diferentes medios digitales como Instagram y Facebook, donde se hizo un llamado de admisión para la Maestría de MEFI, ofrecida a través de un programa de becas del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU). Esta convocatoria correspondía a la tercera versión de la maestría, la cual sería impartida en el recinto Luis Napoleón Núñez Molina, ubicado en la comunidad de Licey al Medio, en la ciudad de Santiago de los Caballeros de la República Dominicana.

Posteriormente, en el mes de junio del año mencionado, se llevaron a cabo los exámenes de admisión en el recinto Luis Napoleón Núñez Molina, con la participación de una gran cantidad de maestros y maestras, interesados en formar parte de esta maestría y, las evaluaciones consistieron en cuatro fases que se exponen a continuación.

1. La primera fue un examen de selección múltiple, con aproximadamente 150 preguntas en un tiempo límite de 2 horas para responder.
2. La segunda prueba consistió en una redacción escrita, donde cada aspirante expresó su interés en la Educación Física, su experiencia como profesor en el área y su visión a futuro.
3. La tercera fase fue otro examen de conocimientos específicos del área, en el cual también se empleó un formato de selección múltiple.
4. Finalmente, en la cuarta etapa, cada aspirante fue entrevistado por docentes del instituto, quienes realizaron preguntas que abordaban desde la experiencia práctica hasta la visión innovadora de los aspirantes como educadores.

Las expectativas tras observar las exigentes demandas en la admisión y en las pruebas de ingreso a la maestría fueron elevadas, pues no fue un proceso sencillo. Aunque se presentaron alrededor de 100 aspirantes aquel día, sólo 30 fueron seleccionados.

Después de culminar los procesos de admisión previamente referenciados, se inició un periodo de suma importancia conocido como el propedéutico, tiempo de preparación que utilizan ciertas universidades para preparar a los estudiantes de forma previa al transcurso de la carrera, en este caso en aspectos claves como métodos de búsqueda para la información, base de datos, revistas científicas entre otros, temáticas que veríamos en todo el trayecto de la maestría. Desde el punto de vista profesional, se considera que esta preparación fue refrescante, constructiva y reflexiva, ya que, encaminó a los maestrantes a un mundo ajeno a sus realidades, que se refiere al campo investigativo.

Teniendo en mente lo expuesto hasta el momento, se destaca que el esfuerzo invertido en cada etapa del programa, aseguró que los resultados sean ampliamente favorables, formando profesionales

altamente calificados para contribuir de manera significativa al campo de la Educación Física. Por lo tanto, este texto buscó valorar de manera crítica el recorrido de la Maestría en Educación Física Integral.

DESARROLLO

En este apartado se definirán conceptos claves como docente de la cancha y docente investigador, posteriormente se exponen las vivencias en el transcurso de todo el programa de maestría, haciendo referencias a ciertas asignaturas o espacios de aprendizaje que se consideran más impactantes para la creación de nuevos conocimientos y superación profesional.

Se argumenta de manera general y luego sobre los trabajos finales de la tesis, sobre la convivencia entre los dos grupos de maestrantes de la III y IV cohorte de MEFI y se culmina con las conclusiones de lugar.

En relación con el docente de la cancha, en este escrito se hace referencia al maestro de Educación Física, porque es este quien utiliza el espacio externo al aula ya sea la cancha deportiva o el patio del centro escolar para desarrollar prácticas pedagógicas que implican ejercicios físicos, juegos motrices o deportes.

En concordancia con lo expuesto en el párrafo previo, según lo expresado por Saldaña (2018), el docente de Educación Física utiliza distintos espacios para impartir sus sesiones de clases, entre estos el patio o la cancha del centro escolar, donde los educandos a través de actividades físico deportivas pueden relacionarse entre sí.

Por otro lado, cuando se habla de un docente investigador, se refiere a un profesional que utiliza sus experiencias laborales para indagar y reflexionar al respecto. Referente a esto, considerando lo expuesto por Vázquez et al. (2020), un docente investigador es aquel que promueve y desarrolla la investigación a partir de sus prácticas. Se habla de un profesional de la docencia que realiza procesos investigativos y que genera producciones científicas a partir de los mismos.

Vivencias en la maestría: impacto personal

Después de superar de forma exitosa los procesos de admisión y propedéutico, los maestrantes iniciaron de manera formal el pensum de la maestría con la primera asignatura "Líneas de Investigación", a cargo del coordinador del programa. Tal asignatura marcó de forma significativa, puesto que, se sustentó de forma directa del ámbito investigativo.

En el transcurso de esta y de las demás materias del primer cuatrimestre, se hizo mucho énfasis en aspectos de mejora que demostraban la falta de compromiso de los maestrantes como el hecho de llegar tarde, elemento que resalta de forma cultural y que gracias a al empeño se logró mejorar. En otro aspecto, un hecho de sumo aprendizaje fue la inconformidad con las calificaciones recibidas y esto resultó ser muy impactante personalmente puesto que, de cierta forma ha sido costumbre recibir tratos y consideraciones más flexibles como en el caso de la licenciatura, donde normalmente se esperaba que de faltar algunos puntos en una calificación el maestro o maestra simplemente los regalaría.

No obstante, se tuvo que comprender que la maestría sería diferente, y que esta necesitaba más entrega y calidad en los trabajos. Un ejemplo más preciso era el momento donde primero el enfoque era la calificación, pero no los criterios que se tenían que considerar para el éxito en las asignaturas. Considerando lo expuesto, según Roa (2021), los tiempos actuales requieren de un alumnado que se preocupe más por la construcción de sus conocimientos de forma crítica y reflexiva, como tenía que ser por parte del estudiantado en el transcurso de este programa.

De modo que, por medio de las experiencias que impactaron a los docentes de forma personal, estos lograron comprender de forma más clara que la maestría de MEFI estaba en otro nivel, y que tenían que superarse a sí mismos, investigando, reflexionando, y creando un producto más significativo para el área, basándose en sus experiencias del día a día en los centros escolares y dejando de ser aquellos docentes que solo sacan a los alumnos a jugar al patio o a la cancha deportiva; percepción de todos aquellos que no conocen la labor de los docente de Educación Física.

Vivencias en la maestría: impacto académico

En relación a lo profesional, otra de las asignaturas que propició el desarrollo de mucho aprendizaje fue "Modelo de Educación Física de Calidad", impartida por un maestro que nos brindó espacios muy significativos de aprendizaje pues, de forma más específica se recuerda la gran tarea de buscar al menos 15 trabajos en distintas revistas científicas enfocados en palabra clave "Educación Física de Calidad".

Siguiendo la línea anterior, nuevamente las calificaciones fueron un rechinar de dientes pues, los maestrantes aun no entendían que lo más importante era el conocimiento y no la calificación. En relación con esto, según lo expresado por Muljana y Luo (2019), citados en Gil-Vera et al. (2023), los bajos rendimientos académicos se deben a diversos factores, entre estos a la poca responsabilidad de los alumnos y al hecho de permitir la acumulación de tareas.

Cabe destacar que, por medio de estas primeras asignaturas, se les permitió a los docentes dar sus pasos iniciales en el ámbito de la investigación ya que, como asignación final tuvieron que redactar un ensayo que logró poner a prueba sus habilidades para la redacción. En concordancia con las ideas previas, según lo expresa Moreno (2021), debido a las actualizaciones en los ámbitos educativos y tecnológicos, se necesita que los sistemas universitarios propicien el desarrollo de competencias investigativas en los docentes por medio de programas de formación permanente. Más adelante, con una de las asignaturas del segundo cuatrimestre, se produjo la primera publicación científica para varios y, tal aspecto resulto provocar mucha satisfacción, no obstante, apenas se iniciaba el recorrido en el campo de la investigación, simplemente se abrieron las puertas, pero se debía seguir avanzando. En tal orden, una de las tareas esenciales en las primeras publicaciones fue detectar algunos errores, algunas deficiencias a considerar para fortalecer trabajos venideros.

Del mismo modo, cabe destacar, que en algunas asignaturas se manifestaron aspectos éticos que fueron de suma importancia para el desarrollo de las labores investigativas como, por ejemplo, en la materia "Caracterización Poblacional y Ética del Educador Físico", donde se tuvo que elaborar

consentimientos informados para los participantes de una investigación, y con tales acciones se logró entender la importancia y utilidad de estos procesos. En concordancia con esto, siguiendo a Pérez et al. (2021), actualmente no es posible realizar investigaciones con personas sin que estos reciban y firmen un documento de tal índole si están dispuestas a participar.

Asimismo, se obtuvo un conocimiento al respecto de distintas pruebas físicas que más adelante se implementaron en los centros educativos, como el caso del Course Navette, test de resistencia para determinar el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) utilizada en algunos artículos científico productos de MEFI (Durán et al., 2023; Durán y Romero, 2024). El entendimiento de este test y su posterior aplicación fueron aspectos fundamentales para enriquecer los conocimientos como educadores físicos y detectar áreas de mejora en el accionar como docentes y en el accionar como investigadores.

Otros espacios de gran impacto profesional sin duda alguna, fueron los primeros pasos en el trabajo final de la maestría (TFM) en la asignatura "Proyecto de Investigación 1", siguiendo la línea investigativa favorabilidad del entorno para la práctica de Educación Física en el contexto escolar. Los inicios en la redacción se dieron con tropiezos y muchas dudas sobre las temáticas a escoger y, de forma más significativa, sobre el instrumento que se tenía que aplicar. Dicho proceso fue muy reflexivo puesto que, cada encuentro y retroalimentación del tutor hizo entender que los arreglos y mejoras serían actos constantes.

Es importante destacar que las tutorías y las orientaciones por parte de la coordinación para la redacción del TFM iniciaron desde los primeros cuatrimestres, un elemento de mucho beneficio para los maestrantes pues hubo tiempo para realizar los cambios y mejoras necesarias.

En sintonía con las ideas previas, según Mejía et al. (2016), citado en Perdomo et al. (2022), se destaca que en la elaboración de una tesis o proyecto final como requisito para adquirir el título de Licenciatura o de Máster en un área del saber, no solo el tesista o estudiante es responsable sino por igual, también los asesores y las universidades.

Por otro lado, a pesar de que la carga académica se haya basado en su gran mayoría en la investigación, no está de más resaltar los encuentros realizados en conmemoración de días de suma importancia para el área de Educación Física como el día mundial de la actividad física y día del deporte.

Por ejemplo, el 6 de abril de cada año se celebra el día de la actividad física a nivel mundial declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como campaña de vida saludable puesto que, una de cada cuatro personas adultas no cumple con los niveles recomendados de actividad física (Infobae, 2024).

Por tales motivos, se realizaron actividades físicas como ejercicios físicos, juegos motrices y predeportivos, así como partidos de baloncesto, voleibol y fútbol. Tales actividades fueron de suma importancia pues gracias a dichas experiencias, se adquirieron aprendizajes que se llevaron a las escuelas y vida personal como el hecho de sostener una alimentación saludable y promover la actividad física de forma más constante, utilizando otros espacios a parte de las clases como el recreo o convivencias familiares.

En otra línea, de forma más específica, los autores de este escrito consideran que las tareas a realizar en otras áreas como en el caso de las asignaturas de "Estadística 1 y 2", resultaron ser un desafío más grande, ya que, se presentaron problemáticas académicas en las cuales los docentes de Educación Física no son expertos por naturaleza.

Sustentando los argumentos del párrafo previo, según Ferro y Cid (2020), los programas de formación preparan a los profesionales de forma más concreta en un área específica que les permite desarrollar procesos de investigación, no obstante, algunos aspectos de suma relevancia no reciben mayor énfasis como en el caso de la estadística, área esencial para la interpretación y análisis de los datos.

Sin embargo, a pesar de las dificultades que representaron estas asignaturas, el trabajo en equipo entre los maestrantes resultó ser un aspecto muy significativo, ya que, compañeros con más habilidades dieron apoyo en la realización de los trabajos.

Y es que, el recorrido fue un proceso de crecimiento constante, entre más se avanzaba más se entendía sobre los beneficios de las exigencias ya que, los extensos horarios de las clases presenciales y los encuentros virtuales de los domingos a primeras horas de la mañana, estaban brindando sus frutos.

En tal sentido, MEFI seguía creciendo, compañeros participaban en congresos, en encuentros virtuales de conocimientos, las publicaciones seguían surgiendo y, algunos se estaban desarrollando como revisores en revistas científicas. Al respecto, las revistas científicas no consienten de forma ligera la aprobación de textos académicos; por lo tanto, se sustentan del juicio y evaluación de expertos en la temática que corrigen los escritos y recomiendan o no, la publicación de los mismos (López et al., 2019).

Como se ha expuesto hasta el momento, las vivencias en el transcurso de este programa de postgrado han sido de mucho conocimiento. Gracias a esta maestría se comprueba el impacto profesional para los maestrantes debido a que, al ver colegas de otras áreas en los centros educativos realizando tareas de investigación, como búsqueda de información, redacción de textos, citas, entre otros elementos, se comprueban en ellos ciertas debilidades superadas en la maestría de MEFI.

Impacto de los procesos finales en el TFM

Para culminar el desarrollo de este escrito, se resaltan espacios de conocimiento que fueron determinantes para la finalización de este recorrido, el primero sin duda alguna, las experiencias en los trabajos finales de la línea de investigación, pues en los últimos momentos se tuvieron que realizar ajustes por desconocimiento e inconvenientes con el instrumento aplicado y con la recolección de los datos.

En relación con las ideas previas, a pesar de que cada uno de los autores de este ensayo, integrantes de la línea de investigación "favorabilidad del entorno para la práctica de Educación Física en el contexto escolar", visitó al menos 10 centros educativos, la muestra fue muy reducida porque a

diferencia de los demás, el factor o herramienta para recolectar los datos está dirigida solo a los docentes y no a los estudiantes.

Es entonces donde se tuvo que realizar una pausa y replantear los TFM, unificar los datos y hacer una comparación. Este proceso fue muy impactante y sorprendente puesto que, a pesar de tantos arreglos se llegó a ese punto donde parecía no tener fin; sentimiento que demuestra lo que vale culminar este proceso y obtener más que un título de máster, obtener los conocimientos que respaldan dicho título.

El segundo espacio sin duda, fue el encuentro entre las dos cohortes de la maestría; la III y IV (en Santiago de los Caballeros, y en San Pedro de Macorís, República Dominicana) donde en primera instancia los participantes de la III fueron los jurados.

En tal proceso se logró notar la gran diferencia en aspectos como la metodología puesto que, en el caso de la línea de investigación ya mencionada anteriormente, los participantes de la IV Cohorte aplicaron los 100 ítems del instrumento mientras que los de la III solo aplicaron 25. Además, evidenciaron un dominio más claro sobre la fiabilidad de los datos, no obstante, se les señalaron oportunidades de mejora que sin duda les ayudarían en sus presentaciones finales.

Después, les tocó a los de la III Cohorte presentar y ser evaluados, una actividad aún más significativa, ya que, por medio de esto, lograron aclarar ciertas dudas sobre características del instrumento utilizado, lograron aclarar ciertas dudas sobre características adicionales del instrumento utilizado, y recibieron retroalimentaciones que ayudaron a fortalecer los trabajos, momentos previos a la presentación final. Dicho proceso fue fundamental debido a que, gracias a las observaciones de los evaluadores se logran detectar debilidades y así mejorar los trabajos de forma específica y en general (Arancibia et al., 2019).

CONCLUSIONES

Considerando lo anterior, la parte central de este escrito expuso un recorrido significativo para todos los maestrantes, de forma más concreta para los autores de este ensayo debido a que, lograron construir nuevos conocimientos basados en la investigación científica en el área de Educación Física.

De la misma forma, las experiencias de esta maestría sirvieron para cambiar el paradigma en el ámbito personal y profesional puesto que, los autores de este escrito comprendieron que lo más importante era el aprendizaje, no simplemente una calificación. Además, comprendieron que se necesitaba más entrega y el compromiso con el programa.

Asimismo, se determina que las asignaturas y espacios de aprendizaje fueron esenciales para despertar la conciencia y espíritu investigativo en general, pues, gracias a estas vivencias, fue posible trascender y llevar la práctica cotidiana al campo científico por medio de ensayos, artículos y revisiones.

En otro aspecto, se resaltó un elemento muy importante en todo el proceso que fue el trabajo en equipo; el respaldo y la ayuda de los compañeros en distintas asignaciones que fueron de mucho soporte para obtener el éxito.

En última instancia, el trabajo con las tutorías del proyecto final y todas sus dificultades, así como las experiencias de evaluar y ser evaluados por otros colegas, resultaron ser, sin duda, el significado tangible e intangible del precio a pagar, pues en ciertos momentos parecía que las correcciones y arreglos no terminarían.

Debido a todas las dificultades en el transcurso de la maestría, se puede concluir que no todos pueden culminar un estudio de este nivel. No todos pueden conseguir un título de máster en Educación Física Integral. Más aún, no se trata sólo de obtener un título; se trata de obtener los conocimientos de un docente que investiga, que reflexiona, y que escribe sobre sus experiencias laborales.

La maestría en Educación Física Integral (MEFI) siempre vivirá en cada uno de los maestrantes donde quiera que vayan, este programa de formación es resultado de una visión más completa sobre una Educación Física de Calidad. Por lo tanto, para lograr tal meta es recomendable que el programa sea aún más exigente con los futuros maestrantes, y así asegurar que los docentes culminen con mejor preparación académica y también personal.

Un programa como este, donde los docentes logran desarrollar competencias investigativas podría aplicarse en otras áreas del saber y de tal forma, contribuir con el crecimiento de docentes investigadores que realicen aportes investigativos que ayuden a encontrar soluciones para las problemáticas educativas y sociales.

REFERENCIAS

- Allimant, R. A., Almonacid, J. H., y Herrera, J. D. C. P. (2020). Una mirada crítica al estilo de enseñanza tradicional de mando directo: entre la eficiencia y la calidad educativa en educación física. *EmásF: revista digital de educación física*, (64), 46-58. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/543743>
- Arancibia Gutiérrez, Beatriz, Tapia-Ladino, Mónica, y Correa Pérez, Roxanna. (2019). Feedback during the process of writing thesis of teacher training programs: Description of the written comments of thesis supervisor. *Revista signos*, 52(100), 242-264. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09342019000200242>
- Bernate, J., Fonseca, I., y Jiménez, M. J. B. (2020). Impacto de la actividad física y la práctica deportiva en el contexto social de la educación superior. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 37, 742-747. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.67875>
- Durán, Ángel L., Fais-Peña, C. J., Santiago-Romero, O., y Rosario-Rodríguez, J. L. (2023). Actividades Físicas para fomentar la Autoestima y la Salud en clases de Educación Física. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 2(1), 596-617. <https://doi.org/10.56200/mried.v2iEspecial.6495>
- Durán, Ángel, y Romero, O. (2024). Determinación de la resistencia aeróbica en estudiantes de primer grado de secundaria mediante el test Course Navette. *Revista De Investigación Enlace Universitario*, 23(2), 65-78. <https://enlace.ueb.edu.ec/index.php/enlaceuniversitario/article/>

view/391

- Ferro, E. F., y Cid, F. M. (2020). Formación pedagógica en la carrera de educación física: Falta de conocimientos para un profesional del siglo XXI. *EmásF: revista digital de educación física*, (62), 118-126. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7186184>
- Gil-Vera, V. D., y Quintero-López, C. (2023). Análisis de variables asociadas al rendimiento académico en cursos universitarios virtuales. *Formación universitaria*, 16(4), 33-42. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062023000400033>
- Infobae. (5 abril, 2024). Día Mundial de la Actividad Física: cuántos pasos por día son necesarios para una buena salud. Recuperado de <https://www.infobae.com/salud/2024/04/06/dia-mundial-de-la-actividad-fisica>
- López Jordi, MD, Piovesan, S., Pereira-Prado, V., Patrón, C., y Lima, A. (2019). Proceso de arbitraje para la calidad de las revistas científicas. *Odontoestomatología*, xxi (34), 74-77. <https://doi.org/10.22592/ode2019n34a9>
- Mejía, C. R., Cáceres, O. J., Vera, C. A., Inga-Berrosipi, F. y Mayta-Tristán, P. (2016). Percepción y factores asociados a insatisfacción que los médicos recién graduados tienen de sus asesores de tesis, Lima-Perú. *Educación Médica Superior*, 30(4), 340-348. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412016000400010&lng=es
- Moreno, C. (2021). Formación continua en los profesionales: importancia de desarrollar las competencias investigativas en los docentes para el fortalecimiento de la educación universitaria. *Revista Espacios*, 42(05), 109-126. <https://www.revistaespacios.com/a21v42n05/21420508.html>
- Muljana, P. S., y Luo, T. (2019). Factors contributing to student retention in online learning and recommended strategies for improvement: A systematic literature review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 19-57. doi.10.28945/4182
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Educación Física de calidad (EFC) Guía para los responsables políticos. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231340>
- Perdomo, Bexi, y Morales, Oscar Alberto. (2022). Errores y dificultades en la elaboración de las tesis de pre y postgrado del estudiantado peruano: Implicaciones pedagógicas. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 380-400. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.26-1.21>
- Pérez CG., Cuevas JA., Saucedo RCL., Alarcón DIL., Campos HMÁ., Suárez CP., Bartolo EK., Canto MCE. (2021). Dilemas en torno al uso del consentimiento informado en investigación cualitativa. *Rev Elec Psic Izt.* 24(2):589-621. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=100841>
- Roa Rocha, J.C. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí*, 63-75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Saldaña Blasco, D. (2018). Reorganizar el patio de la escuela, un proceso colectivo para la transformación social. *Hábitat Y Sociedad*, (11). <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2018.11.11>
- Vásquez Villanueva, S., Vásquez Campos, S. A., Vásquez Villanueva, C. A., Alania Pacovilca, R., Díaz Pinedo, M., y Gonzáles de Castillo, M. del Águila. (2020). El perfil del docente investigador: hacia sus dimensiones y su fortalecimiento. *Apuntes Universitarios*, 10(4), 69-88. <https://doi.org/10.17162/au.v10i4.492>

