



REVISTA INVESTIGACIÓN
Y PENSAMIENTO CRÍTICO

AÑO

20
25

ISSN 1812-3864; e-ISSN 2644-4119



Investigación y Pensamiento Crítico (IPC)
Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA)
ISSN 1812-3864 / eISSN 2644-4119
Periodicidad: Cuatrimestral.
Volumen 13, Número 3 (Septiembre - Diciembre, 2025)

CONSEJO CIENTÍFICO

- Prof. Francisco Blanco (Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá)
- Dr. Abdel Solís (Universidad Católica Santa María la Antigua, Panamá)
- Dr. Luis Sierra (Universidad Nacional, Costa Rica)
- Dra. María Antonieta Rebeil (Universidad Anáhuac, México)
- Dr. Luis Pulido Ritter (Universidad Libre de Berlín, Alemania)
- Dr. David Edgar (Glasgow Caledonian University, Escocia)
- Dr. Mario Correa Bascuñán (Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile)
- Dr. Chris Alden (London School of Economics and Political Science LSE, Reino Unido)
- Dr. Alvaro Mendez (London School of Economics and Political Science LSE, Reino Unido)
- Dr. Nelson Valdés Sánchez (Universidad Santo Tomás, Chile)

EQUIPO EDITORIAL

- Dra. Virginia Torres-Lista (Directora-Editora)
- Lic. Yessika Aguilar (Diseñador gráfico)
- Ing. Marcos González (Informático)
- Lic. Jessibeth Caballero (Coordinadora de proyectos).

DIRECCIÓN POSTAL

Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión
(c/o Dra. Virginia Torres-Lista, Directora –Editora Revista IPC)
Universidad Católica Santa María la Antigua
Apdo. postal 0819-08550
Panamá, República de Panamá
Teléfono (507) 230-8363
Correo electrónico: articulos.ipc@usma.ac.pa

Impreso en Panamá, Ciudad de Panamá.
Centro de Impresión de la Universidad Católica Santa María La Antigua.
Tiraje: 300 ejemplares



ÍNDICE

Carta de la Editora 04

Ensayos

Gida Grace Guerra Blanco. Desafíos en la divulgación científica: la decodificación del lenguaje técnico-científico al lenguaje simple. 05

Elianne Pauli Quirós, Diana Oviedo Céspedes & Gabrielle Britton. La importancia de establecer vínculos sociales como prevención ante el deterioro cognitivo en personas mayores. 14

Daysi N. Jackson T. Reflexiones desde el aula: Mas allá de los algoritmos para una enseñanza innovadora de las matemáticas en Panamá. 23

Artículos Científicos

Emilio Romero-Romero, Emma De La Guardia, Sara Espino y Luis Santos. Composición corporal, estrés académico y alimentación emocional: un enfoque integral mediante un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD). 31

ÍNDICE

Artículos Científicos

Osvaldo A. Solís-Atencio. Efecto de la insolación sobre los niveles de temperatura, evaporación y humedad relativa.	42
Sebastián Ariel Aguilar Medina. Evolución y desarrollo de la arquitectura religiosa de Veraguas.	63
Buitrago, Ramiro Aurelio, Gutiérrez Ortega, Ángel, Romero Ramos, Néstor, Portillo de Condoré, Isabel & Vera Rodríguez, Josué. Síndrome de ganimedes: retos y desafíos para los trabajadores en la escena organizacional hispana contemporánea ¹ .	96
Lady Gaibor, Pablo Núñez, Freddy Arcos, Pablo Vargas & Madelen Mero. Recubrimiento comestible a base de cáscara de pitahaya roja (<i>Hylocereus undatus</i>) y aceite esencial de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) en el manejo postcosecha de la papaya (<i>Carica papaya</i>)	113
Andrés Iglesias & Luis A. Pinzón. RAPID-SIS: Sistema Automatizado para el Procesamiento de Datos Acelerográficos y Generación de Reportes Sísmicos para Uso Ingenieril.	125
Instrucciones	135

Carta de la Editora

El volumen 13, número 3 de 2025 de la Revista Investigación y Pensamiento Crítico (IPC) destaca los principios fundamentales establecidos en 2004. En esta nueva edición, presentamos una compilación de artículos que reflejan la riqueza y diversidad del quehacer investigativo en nuestra región. Desde la necesidad de traducir el conocimiento técnico-científico a un lenguaje comprensible para todos, hasta innovadoras reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas, este número invita al lector a explorar distintas aristas del conocimiento humano. Temas como la importancia de los vínculos sociales para prevenir el deterioro cognitivo en adultos mayores, el impacto del estrés académico en la alimentación, o los efectos de la insolación sobre variables climáticas, demuestran la relevancia de la investigación aplicada en contextos reales. Asimismo, se abordan aspectos culturales y organizacionales, como la evolución arquitectónica religiosa en Veraguas o los desafíos que enfrentan los profesionales de postgrado en la dinámica organizacional hispana. En el área de ciencias agroalimentarias, se presenta el uso de recubrimientos comestibles elaborados a partir de residuos naturales como estrategia de manejo postcosecha, abriendo una ventana hacia la sostenibilidad y la economía circular. Cerramos esta edición con una destacada contribución tecnológica: RAPID-SIS, un sistema automatizado desarrollado en Panamá para el procesamiento de datos acelerográficos y la generación de reportes sísmicos de utilidad ingenieril. Esta herramienta, que emplea Python y LaTeX, ha sido validada con datos reales, y este desarrollo representa un paso clave hacia la modernización del monitoreo y análisis sísmico en Panamá. Cada artículo es una valiosa contribución al diálogo académico y social, reafirmando nuestro compromiso con la divulgación del conocimiento riguroso, pertinente, transformador y de acceso abierto para todos.

Un saludo cordial,

Virginia Torres-Lista, Ph.D.

Directora-Editora de IPC.

Ciudad de Panamá, 14 de agosto de 2025



Desafíos en la divulgación científica: la decodificación del lenguaje técnico-científico al lenguaje simple

Challenges in scientific dissemination: Decoding technical-scientific language into simple language

Gida Grace Guerra Blanco¹ 

¹Universidad Autónoma Chiriquí, Centro de Investigación para la Innovación e Integración de la Tecnología de la Comunicación para el Desarrollo de la Sociedad (CIIITECODESO)

*Autor por correspondencia: Gida Grace Guerra Blanco, gida.guerra@unachi.ac.pa

Recibido: 21 de febrero de 2025

Aceptado: 23 de junio de 2025

Resumen

La divulgación científica enfrenta desafíos significativos en la tarea de traducir el lenguaje técnico-científico al lenguaje simple, lo cual es crucial para garantizar que la ciencia sea accesible a un público general. La complejidad y especialización del vocabulario científico a menudo dificultan la comprensión de los hallazgos por parte de personas ajenas al área de estudio, lo que puede tergiversar el mensaje. Uno de los mayores obstáculos radica en que muchos científicos están acostumbrados a utilizar un lenguaje técnico que es preciso pero difícil de entender para quienes no son expertos, lo que subraya la necesidad de capacitar a especialistas en divulgación científica. Para superar esta brecha, se requiere la colaboración entre científicos y comunicadores, quienes deben trabajar conjuntamente para adaptar la información sin perder precisión. Es necesario crear mensajes que no solo sean claros, sino también atractivos y contextualizados según el público al que van dirigidos. Las plataformas digitales, como las redes sociales, ofrecen una oportunidad para simplificar y diseminar la información científica de forma interactiva y dinámica, lo que permite acercar la ciencia a una audiencia más amplia. En conclusión, la decodificación del lenguaje técnico-científico hacia un lenguaje simple es una tarea fundamental para la divulgación efectiva de la ciencia. Superar este desafío mediante la capacitación adecuada, el trabajo colaborativo y el uso de nuevas tecnologías contribuirá a una mayor comprensión científica en la sociedad y fomentará una ciudadanía más informada y crítica.

Palabras clave: divulgación científica; comunicación; medios de comunicación; información científica; periodismo.

Abstract

Scientific dissemination faces significant challenges in the task of translating technical-scientific language into simple language, which is crucial to ensure that science is accessible to the public. The complexity and specialization of scientific vocabulary often hinder the understanding of findings by people outside the field of study, which can distort the message. One of the biggest obstacles lies in the fact that many scientists are accustomed to using precise yet difficult-to-understand technical language, highlighting the need to train specialists in science communication. To bridge this gap, collaboration between scientists and communicators is required, with both working together to adapt the information without losing precision. It is necessary to create messages that are not only clear but also engaging and contextualized according to the target audience. Digital platforms, such as social media, offer an opportunity to simplify and disseminate scientific information in an interactive and dynamic way, bringing science closer to a broader audience. In conclusion, decoding technical-scientific language into simple language is a fundamental task for the effective dissemination of science. Overcoming this challenge through proper training, collaborative work, and the use of new technologies will contribute to greater scientific understanding in society and foster a more informed and critical citizenry.

Keywords: *scientific dissemination; communication; mass media; scientific information; journalism.*

Introducción

La comunicación científica enfrenta un desafío significativo en la decodificación del lenguaje técnico-científico al lenguaje simple, lo que es crucial para hacer accesible la ciencia a audiencias no especializadas. A menudo, los investigadores utilizan una terminología compleja y específica que puede resultar inaccesible para el público general. Esta brecha de comunicación no solo dificulta la comprensión de los hallazgos científicos, sino que también limita la participación activa de la sociedad en debates importantes, como la salud pública, el cambio climático, la tecnología, etc. La falta de claridad en la comunicación científica puede dar lugar a la desinformación y a la desconfianza en la ciencia, afectando la toma de decisiones informadas por parte de la ciudadanía.

Para esta temática, se propuso un enfoque conceptual basado en la teoría de la comunicación y la pedagogía, integrando conceptos de alfabetización científica, comunicación efectiva y teoría del marco. Con el objetivo de definir las estrategias para comprender conceptos científicos por parte de los comunicadores, evaluar el lenguaje técnico e interpretarlos para ser publicados en medios de comunicación.

La Divulgación científica

La divulgación científica coexiste de investigación, ineludiblemente esta acción lleva aparejada la necesidad de compartir y divulgar el conocimiento para luego ser comprendido, Rivas Torres (2017). En este contexto, se destaca que la difusión y la divulgación científica son dos conceptos que a menudo se confunden debido a la similitud de sus definiciones; esto se debe a

que, sus conceptos poseen características comunes, ambos procesos se refieren a la difusión de información en ciencia, tecnología e innovación (Bueno, 2010).

Es decir que, la difusión científica se basa en la publicación de investigaciones especializadas dirigidas hacia una audiencia científica específica, mientras que la divulgación científica implica comunicar los descubrimientos de una investigación en un lenguaje claro y comprensible para un público no especializado.

Igualmente acordamos con Fundora y García (2021) que, llamamos divulgación científica al conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico al público general. Si bien, la conversión entre la difusión científica hacia divulgación científica implica transformar un lenguaje técnico en otro más accesible, esta tarea es conveniente que sea ejecutada por profesionales especialistas en comunicación debido a que son idóneos en transmitir información hacia diversas audiencias mediante canales de comunicación masivos.

Decodificar el lenguaje científico

El entorno de la divulgación científica requiere un amplio dominio del lenguaje de la comunicación, que abarca desde la identificación del tipo de mensaje a transmitir hasta la selección del canal de comunicación adecuado. Además, implica el ejercicio de decodificar el mensaje para que sea comprensible para el receptor. En este sentido Blanco (1999) opina que, el discurso científico es uno de los referentes obligados de cualquier medio de comunicación que pretenda divulgar conocimiento científico. Por esta razón, reconocemos la importancia de identificar las fuentes de información y los medios de comunicación comprometidos con la divulgación científica.

Acorde a De Semir (2003), los medios de comunicación se han convertido en una pieza fundamental para la transmisión del conocimiento científico. La divulgación científica se enfrenta a desafíos y oportunidades que incluyen la colaboración con los medios de comunicación para difundir noticias sobre aspectos científicos. Pero, ¿cómo establecemos este vínculo con los medios para que las investigaciones científicas sean parte de su contenido? Además, ¿cómo decodificamos un artículo científico hacia una nota periodística?

Reconocemos como, Briceño (2012) que, la divulgación de la ciencia pretende hacer accesible el conocimiento especializado, se trata de tender un puente entre el mundo científico y el resto del mundo. Esta accesibilidad de la información es el núcleo de la divulgación científica, captar el mensaje y traducirla a un lenguaje simple; es por ello que, según Blanco López (2004), desde una perspectiva más lingüística, la divulgación también puede entenderse como una tarea de traducción o interpretación entre registros diferentes de un mismo idioma... al alcance del público no especializado.

La divulgación científica se manifiesta en la habilidad del profesional en comunicación para transformar el contenido científico en un lenguaje comprensible y accesible, adaptándolo al canal seleccionado para transmitir el mensaje. Por lo tanto, para evitar la tergiversación del mensaje hacia el receptor, la traducción de la información requiere profesionalismo y un conocimiento general del lenguaje científico.

En el contexto universitario, la divulgación científica implica la cobertura de todas las actividades y publicaciones que ejecutan los investigadores. Para Salaverría (2002): la misión del periodista divulgador se resume básicamente en dos tareas: 1) valorar el interés informativo que cierta investigación o materia científica pueda tener para un público general, y 2) reelaborarla de modo que resulte comprensible e interesante para un público general.

Según Cassany et al. (2000), la divulgación constituye sólo una parte del complejo circuito social a través del que se elabora y disemina la ciencia. Asimismo, la divulgación científica representa un desafío complejo, que incluye aspectos como la precisa traducción del contenido científico, el acceso a la información científica, la resistencia de algunos investigadores a divulgar sus hallazgos en medios de comunicación y la búsqueda de medios de comunicación interesados en publicar noticias del ámbito científico.

Las fuentes de información científica

La divulgación científica comienza con la identificación de las fuentes de información y los actores involucrados en la generación de productos científicos. Dado que la comunidad científica trasciende fronteras, es fundamental tanto para organizaciones, instituciones gubernamentales, empresas privadas como para instituciones de educación superior obtener y evaluar datos.

Los principales actores, es decir, los investigadores, reconocen la importancia de divulgar y hacer visibles sus avances y resultados. Para Espinoza Santos (2010), la divulgación del conocimiento científico es una responsabilidad de todo aquel que investiga, porque contribuye a la democratización del conocimiento, realimentar las desigualdades preexistentes o comunicar resultados. Aunque la meta principal sea la difusión a través de la publicación de artículos científicos, se ha reconocido que es de suma importancia escalar la información para llegar a la población en general y contribuir al conocimiento mundial. Por ello, el papel del comunicador social consiste en identificar las principales fuentes de información científica, establecer contacto con los involucrados en cada proyecto y recopilar información científica en su estado puro para luego traducirla a un lenguaje simple y comprensible.

Las fuentes de información para la divulgación científica abarcan una variedad de materiales y plataformas que garantizan la precisión y accesibilidad de los contenidos. Entre ellas se incluyen publicaciones académicas y artículos de revistas científicas revisadas por pares, que ofrecen hallazgos y estudios en profundidad; libros de divulgación que traducen conceptos complejos en lenguaje accesible; conferencias y simposios donde investigadores presentan sus trabajos; y bases de datos y repositorios de acceso abierto que facilitan el acceso a investigaciones y datos científicos. Además, los medios de comunicación, incluidas las plataformas digitales y las redes sociales, son fundamentales para diseminar información científica de manera más amplia y atractiva. Por último, las instituciones académicas y de investigación también juegan un papel clave al producir materiales de divulgación, como boletines, blogs y videos, que ayudan a comunicar la ciencia a audiencias diversas.

El perfil del comunicador científico

En base al perfil del profesional en comunicación para el ámbito científico, deberá contar con una formación acorde al análisis crítico e interpretativo de la producción científica, con conocimientos sobre ciencia, tecnología, innovación, legislación y propiedad intelectual aplicada

a las I+D. Según Cassany et al. (2018), el periodista científico es uno de los principales responsables en la cadena de transmisión e interpretación hacia la sociedad de toda noticia, novedosa o de carácter científico. Además, es fundamental que tenga la capacidad de simplificar y traducir información compleja en un lenguaje accesible para el público general, utilizando técnicas narrativas que capten el interés y la atención de diferentes audiencias. La formación en periodismo o comunicación, junto con experiencia en divulgación, son elementos clave en su preparación.

La divulgación científica continúa distinguiéndose en diversas disciplinas, incluso existen investigadores que reconocen la importancia de capacitarse en la rama de la divulgación científica, pues valoran la visibilidad de sus propios estudios. Esta relevancia asciende incluso ante las instituciones de educación superior, fortaleciendo sus unidades de divulgación I+D y contemplando programas de educación continua en estas áreas. De igual forma, diversos países de Latinoamérica a través de las entidades dedicadas al fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación están promocionando el desarrollo de la cultura científica en la población general, mediante diversas estrategias de divulgación... (Romaní et al. 2018).

La ética y la responsabilidad son esenciales, ya que debe asegurarse de que la información se presente de manera precisa y objetiva, evitando la desinformación y el sensacionalismo. También es importante que esté familiarizado con las plataformas digitales y las redes sociales, ya que estas herramientas son vitales para difundir información de manera efectiva en la era contemporánea. En resumen, el comunicador científico actúa como un puente entre la ciencia y la sociedad, promoviendo la comprensión y apreciación de la ciencia en el ámbito público.

Los canales de divulgación científica

Los canales de divulgación científica son diversas plataformas y medios a través de los cuales se comunica la información científica al público. Entre los más tradicionales se encuentran las revistas científicas y las publicaciones académicas, que, aunque están dirigidas principalmente a especialistas, también pueden incluir secciones dedicadas a la divulgación. Además, los libros de divulgación son una herramienta valiosa, ya que permiten a los autores explicar conceptos complejos de manera accesible y atractiva para un público más amplio. Las conferencias y simposios también juegan un papel importante, ofreciendo espacios donde investigadores y divulgadores pueden interactuar directamente con el público y fomentar el interés por la ciencia. Para Belenguer Jané (2003), la información científica y la divulgación científica son dos funciones distintas aparentemente, pero cuando se utilizan los medios de comunicación ambas, se fusionan y se complementan en una misma actividad.

En la era digital, los canales de divulgación científica se han expandido considerablemente. Las redes sociales, como X (Twitter), Facebook e Instagram, permiten a los comunicadores científicos llegar a audiencias masivas y compartir información de manera rápida y efectiva. Los blogs y los podcasts se han vuelto populares, proporcionando contenido más informal y conversacional que puede ser más atractivo para el público general. Además, plataformas de video como YouTube son utilizadas para crear documentales, entrevistas y explicaciones visuales que facilitan la comprensión de temas científicos.

En conjunto, los canales digitales y los nativos ofrecen múltiples vías para hacer que la ciencia sea más accesible y comprensible, promoviendo una mayor alfabetización científica en la sociedad. Hoy en día, la divulgación científica exige visibilidad, y la digitalización de la

comunicación propone ser la opción más viable para la preservación de la información y el alcance de su audiencia meta.

La divulgación científica desde las instituciones académicas

Una de las fuentes que más producen ciencia, son las instituciones académicas, refiriéndonos a universidades, centros de investigación y otras organizaciones educativas comunican y difunden los conocimientos y hallazgos científicos al público en general. La divulgación científica desde las instituciones académicas busca hacer accesible la ciencia y la investigación a audiencias que no son especialistas en el tema, promoviendo así una mayor comprensión de la ciencia en la sociedad.

El aporte en divulgación científica que otorgan las instituciones académicas es crucial para el desarrollo de una sociedad informada, capaz de participar en debates sobre temas que afectan su vida cotidiana. Además, ayuda a visibilizar el trabajo de los investigadores y a fortalecer el vínculo entre la ciencia y la sociedad, promoviendo una cultura de apreciación por el conocimiento científico.

Desafíos y oportunidades de la divulgación científica para Panamá

La divulgación científica se enfrenta a una serie de desafíos en un mundo cada vez más saturado de información y desinformación. En este contexto, la complejidad del lenguaje técnico y la terminología especializada a menudo dificultan la comprensión de conceptos científicos por parte del público general. Además, el auge de las redes sociales y la rápida propagación de noticias falsas plantean serias amenazas a la percepción y aceptación de la ciencia. Los comunicadores científicos deben navegar por este paisaje complejo, equilibrando la necesidad de simplificar el contenido sin sacrificar la precisión, y lidiar con la desconfianza pública en la ciencia debido a la falta de información clara y accesible.

Sin embargo, estos desafíos también presentan oportunidades significativas para innovar en la forma en que se comunica la ciencia. La digitalización y el acceso a plataformas en línea ofrecen nuevas herramientas para llegar a audiencias diversas y fomentar el interés por la ciencia. Las iniciativas de ciencia abierta y la colaboración entre científicos y comunicadores permiten crear un flujo de información más transparente y participativo. Asimismo, hay un creciente reconocimiento de la importancia de la alfabetización científica, lo que impulsa a las instituciones a invertir en programas de divulgación más efectivos. En este sentido, la divulgación científica no solo se enfrenta a obstáculos, sino que también tiene el potencial de transformar la relación entre la ciencia y la sociedad, promoviendo un diálogo más informado y constructivo.

La divulgación científica depende de otros actores involucrados en el proceso, estos son: los medios de comunicación como canales de transmisión y la audiencia meta como receptores del mensaje. Destacamos que, el desafío de mayor proporción inicia, en captar el interés del periodista y el medio de comunicación que representa. Y finalmente, si educamos a los medios de comunicación en elevar la importancia de divulgar el contenido científico de nuestros investigadores, desencadenaría una cultura informativa diferente hacia la audiencia nacional.

Decodificando la información científica

La divulgación científica desempeña un papel crucial en la sociedad moderna, ya que actúa como un puente entre la complejidad del conocimiento científico y la comprensión del público general. La capacidad de decodificar el lenguaje técnico-científico en términos simples y accesibles es esencial para garantizar que la información científica llegue de manera efectiva a diversas audiencias. En un mundo donde la ciencia influye en decisiones críticas sobre salud, medio ambiente y tecnología, es fundamental que los ciudadanos puedan entender y evaluar la información disponible. La divulgación adecuada no solo promueve la alfabetización científica, sino que también fomenta un diálogo informado y la participación activa de la sociedad en temas relevantes.

Además, la simplificación del lenguaje técnico no implica una reducción en la calidad o precisión de la información. Por el contrario, es un desafío que exige habilidades especializadas de los comunicadores científicos para mantener la integridad del contenido mientras lo hacen accesible. Este proceso de decodificación ayuda a derribar barreras y mitos que pueden surgir de la falta de comprensión, permitiendo que el conocimiento científico sea una herramienta empoderadora para la toma de decisiones informadas. La divulgación científica es vital no solo para educar a la población, sino también para construir confianza en la ciencia y promover una cultura de apreciación por el conocimiento basado en evidencia.

En este contexto, se sustenta una taxonomía del proceso de divulgación científica dentro de las universidades panameñas en la Figura 1, con el propósito de facilitar la canalización de la información científica. Se recomienda clasificar los actores que producen contenido científico y las plataformas digitales que almacenan datos y centralizar al comunicador social, como decodificador del mensaje hacia los medios de comunicación.

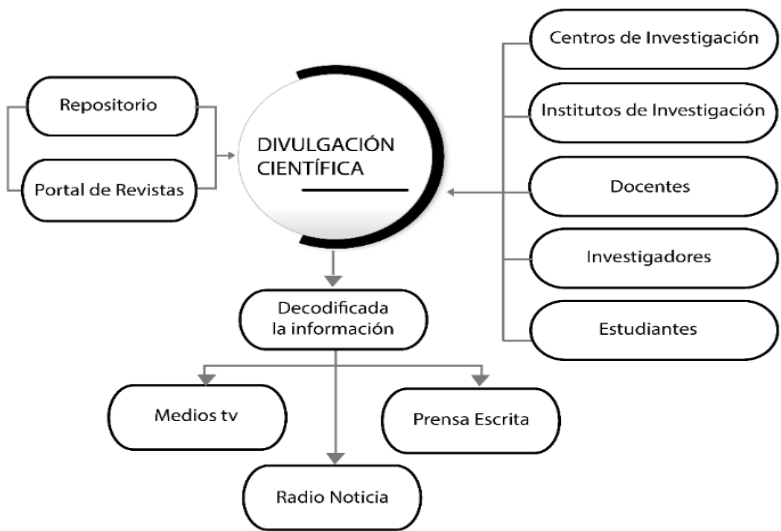


Figura 1. Taxonomía del proceso de divulgación científica para las universidades.

Fuente: Guerra, 2024.

Conclusiones

La divulgación científica enfrenta numerosos desafíos, entre los cuales la decodificación del lenguaje técnico-científico al lenguaje simple es uno de los más significativos. La complejidad del vocabulario y los conceptos especializados pueden crear barreras que impiden una comprensión adecuada por parte del público general. Esto no solo limita el acceso a la información, sino que también puede contribuir a la desconfianza en la ciencia, ya que la falta de claridad genera dudas sobre la veracidad y relevancia de los hallazgos científicos. Por lo tanto, es esencial abordar esta problemática con estrategias efectivas que permitan una comunicación más inclusiva y comprensible.

Además, la tecnología está abriendo camino hacia nuevos paradigmas, donde los medios de comunicación y los usuarios pueden medir en tiempo real el alcance y la cobertura del mensaje, así como segmentar el tipo de audiencia meta para cada tipo de información científica.

Aunque los medios de comunicación tradicionales, como la prensa escrita y los noticieros de televisión, se consideran convencionales debido a su antigüedad, su audiencia sigue creciendo incluso con la irrupción de los medios digitales. Han sabido adaptarse a nuevos canales de comunicación, como las redes sociales y las páginas web, que han revolucionado la velocidad con la que se transmiten las noticias.

Reconocemos que, una de las principales dificultades radica en la formación y el enfoque de los propios científicos, quienes a menudo están acostumbrados a utilizar un lenguaje técnico en su trabajo diario. Esta especialización puede dificultar su capacidad para presentar sus hallazgos de manera accesible. Para superar este desafío, se propone un cuestionario breve para facilitar a los comunicadores sociales la redacción de notas de prensa basadas en artículos científicos, con el objetivo de traducir el lenguaje técnico a uno más accesible y comprensible para el público en general.

Asimismo, la diversidad de audiencias representa otro reto importante. Cada grupo demográfico tiene diferentes niveles de conocimiento, intereses y modos de aprendizaje, lo que exige que los comunicadores adapten sus enfoques según el contexto. La creación de materiales de divulgación que utilicen ejemplos concretos y un lenguaje cotidiano puede ayudar a conectar con las experiencias y preocupaciones del público. Además, el uso de narrativas atractivas y visualizaciones efectivas puede facilitar la comprensión de conceptos complejos, haciendo que la ciencia sea más comprensible y menos intimidante.

A pesar de estos desafíos, existen múltiples oportunidades para mejorar la divulgación científica a través de la decodificación del lenguaje. La proliferación de plataformas digitales y redes sociales ofrece un canal innovador para diseminar información científica de manera amplia y efectiva. Estas herramientas permiten a los comunicadores interactuar directamente con el público, respondiendo preguntas y clarificando conceptos en tiempo real. Además, las iniciativas de ciencia abierta fomentan la transparencia y la colaboración, lo que puede enriquecer el proceso de divulgación al incluir diversas voces y perspectivas.

En conclusión, la decodificación del lenguaje técnico-científico al lenguaje simple es un desafío crítico que requiere un enfoque colaborativo y adaptativo. Al invertir en capacitación, fomentar la colaboración entre científicos y comunicadores, y aprovechar las nuevas tecnologías, es posible mejorar significativamente la divulgación científica. Esto no solo promoverá una mayor comprensión y apreciación de la ciencia entre el público, sino que también contribuirá a una sociedad más informada y comprometida con el conocimiento basado en evidencia, capaz de enfrentar los retos contemporáneos con una base sólida de información.

Referencias

- Belenguer Jané, M. (2003). *Información y divulgación científica: dos conceptos paralelos y complementarios en el periodismo científico*. *Revista electrónica Estudios sobre el mensaje periodístico*, 9, 43-53. Disponible: <https://revistas.ucm.es/index.php/ESMP/article/view/ESMP0303110043A>
- Blanco, Á. G. (1999). *La exposición, un medio de comunicación* (Vol. 55). Ediciones Akal, Tres Canto España.
https://www.akal.com/libro/la-exposicion-un-medio-de-comunicacion_31922/
- Blanco-López, Á. (2004). *Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia*. *Revista electrónica Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 1(2), 70-86.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010202>
- Briceño, M. A. (2012). *La importancia de la divulgación científica*. *Revista Electrónica Visión Gerencial*, 11(1), 3-5.
<https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892001.pdf>
- Bueno, W. C. (2010). *Comunicación científica y divulgación científica: aproximaciones y rupturas conceptual*. *Revista Científica Informação & Informação*, 15 (1).
<https://brapci.inf.br/index.php/res/v/33484>
- Cassany, D., & Olivella, J. M. (2000). *La transformación divulgativa de redes conceptuales científicas. Hipótesis, modelo y estrategias*. *Revista científica iberoamericana de Discurso y Sociedad*, 2 (2), 73-103.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4582727>
- Cassany, R., Cortiñas, S., & Elduque, A. (2018). *Comunicar la ciencia: El perfil del periodista científico en España*. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 55, 9-18.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353334>
- De Semir, V. (2003). *Medios de comunicación y cultura científica*. *Revista Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 28, 22-34.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=806437>
- Espinosa Santos, V. (2010). *Difusión y divulgación de la investigación científica*. *Idesia (Arica)*, 28(3), 5-6.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292010000300001
- Fundora, Y. S., & García, Y. R. (2021). *La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación*. *Revista Bibliotecas. Anales de investigación*, 7, 105-108.
<http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/315>
- Romaní, F., Pariasca, J. C., Madrid, J. A., & Herrera, D. E. (2018). *La divulgación científica en el campo de la salud pública. La experiencia del Instituto Nacional de Salud*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35, 515-522.
<https://www.scielo.org/article/rpmesp/2018.v35n3/515-522/>
- Salaverría, R. (2002). *Técnicas redaccionales para la divulgación científica*. *Revista Mediatika. Cuadernos de Medios de Comunicación*, (8). <https://ojs.eusko-ikaskuntza.eus/index.php/mediatika/article/view/96>
- Torres, F. E. R. (2017). *La importancia de la Divulgación Científica en la investigación*. *Sapienza Organizacional*, 4(8), 241-244.
<https://www.redalyc.org/journal/5530/553056607011/html/>

La importancia de establecer vínculos sociales como prevención ante el deterioro cognitivo en personas mayores

The importance of fostering social connections as a preventive measure against cognitive decline in older adults

Elianne Pauli Quirós^{1,2,3} , Diana Oviedo Céspedes^{*1,2,3,4}  & Gabrielle Britton^{2,3,4} 

¹Universidad Santa María La Antigua (USMA); ²Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT-AIP); ³Panama Aging Research Initiative – Health Disparities (PARI - HD); ⁴SNI, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)

*Autor por correspondencia: doviedo@indicat.org.pa

Recibido: 17 de marzo de 2025

Aceptado: 23 de junio de 2025

Resumen

Establecer vínculos sociales cercanos desempeña un papel clave en el bienestar y salud de las personas mayores, reduciendo la soledad y la depresión, y contribuyendo a la prevención del deterioro cognitivo. Sin embargo, este grupo poblacional presenta alta vulnerabilidad al aislamiento social debido a circunstancias como la pérdida de seres queridos y las discapacidades asociadas a la edad. Dicho aislamiento constituye un problema prioritario de salud pública por su asociación con enfermedades crónicas y trastornos psicológicos. La evidencia científica demuestra que el impacto del aislamiento social sobre la mortalidad es equiparable a factores de riesgo establecidos como el tabaquismo e hipertensión, incrementando la probabilidad de deterioro cognitivo y comprometiendo sustancialmente la calidad de vida durante la vejez. Los programas de prescripción social e intervenciones multidominio que incorporan componentes de socialización han evidenciado efectividad para contrarrestar las consecuencias adversas del aislamiento. En Panamá, se realizó el primer estudio de intervención multidominio para la prevención del deterioro cognitivo en personas mayores, que incluyó intervenciones físicas, cognitivas y sociales. Se encontraron mejoras significativas en el grupo de intervención combinada, que trabajó en sesiones cognitivas grupales una vez a la semana por cuatro meses. Este grupo fue el único en mostrar reducción de sintomatología depresiva y optimización de la calidad de vida, al igual que mejoras en su cognición. Aunque las oportunidades para promover la socialización en este segmento etario son limitadas, este estudio pionero en Panamá demuestra que su implementación es viable y puede desempeñar un rol fundamental en la promoción del envejecimiento saludable. Los beneficios derivados de estas intervenciones no solo impactan directamente a los participantes, sino que generan efectos positivos amplios en su entorno familiar y comunitario.

Palabras clave: Socialización, personas mayores, deterioro cognitivo, intervención multidominio, aislamiento social

Abstract

Building close social ties is crucial for the well-being and health of older adults, as it helps reduce loneliness and depression, while helping prevent cognitive decline. However, this population is particularly vulnerable to social isolation due to factors such as the loss of loved ones and age-related physical disabilities. Social isolation is a significant public health concern because of its strong links to chronic diseases and mental health disorders. Research indicates that the impact of social isolation on mortality is as severe as other well-established risk factors like smoking and hypertension, raising the likelihood of cognitive impairment and severely diminishing quality of life in old age. Social prescription programs and multidomain interventions that include social engagement components have proven effective in mitigating the negative effects of isolation. In Panama, the first multidomain intervention study for the prevention of cognitive decline in older adults was conducted, including physical, cognitive, and social interventions. Significant improvements were found in the combined intervention group, which participated in group cognitive sessions once a week for four months. This group was the only one to show a reduction in depressive symptoms, an improvement in quality of life, and cognitive enhancement. Although opportunities to foster socializing for this age group are limited, this pioneering study in Panama proves that such interventions are feasible and can play a role in promoting healthy aging. The benefits of these interventions not only directly impact participants but also generate broad positive effects on their families and communities.

Keywords: *Socialization, older adults, cognitive decline, multidomain interventions, social isolation*

Introducción

América Latina y el Caribe atraviesan una transformación demográfica sin precedentes, marcada por un acelerado envejecimiento poblacional (BID, 2025; OPS & CEPAL, 2023). Las proyecciones indican que la población de personas mayores de 60 años crecerá exponencialmente en las próximas décadas, superando a los grupos más jóvenes (OMS, 2024). Este cambio demográfico conlleva un aumento de enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento, como el deterioro cognitivo y la enfermedad de Alzheimer (EA) esporádica, lo que plantea importantes desafíos para la salud pública (Alzheimer's Association, 2024).

Ante este panorama, la prevención y el manejo del deterioro cognitivo son fundamentales. Estudios observacionales han identificado que en América Latina el 54% de los casos de demencia están asociados a factores de riesgo prevenibles en la tercera edad como la depresión, la inactividad física y el aislamiento social, entre otros (Livingston et al., 2024; Paradela et al., 2024). Ante la limitada eficacia de los tratamientos farmacológicos para tratar el deterioro cognitivo (Takramah & Asem, 2022), la atención se ha dirigido hacia intervenciones no farmacológicas multidominio. Estos enfoques combinan estrategias destinadas a mejorar la salud de las personas mayores, integrando ejercicio físico, estimulación cognitiva, nutrición saludable y control de enfermedades crónicas, además del fortalecimiento de vínculos sociales (Gavelin et al., 2020; Zucchella et al., 2018).

Socializar, en particular, desempeña un papel clave en el bienestar y salud de las personas

mayores, reduciendo la soledad y la depresión, además de contribuir a la prevención del deterioro cognitivo (Cacioppo & Cacioppo, 2014; Lee & Jean Yeung, 2019). En este artículo se abordará el papel fundamental que juega establecer vínculos sociales en el aumento del bienestar subjetivo en personas mayores.

Envejecimiento y vínculos sociales

Los cambios asociados a la edad ocurren heterogéneamente, sin patrón lineal, y solo ligeramente relacionados con la edad cronológica (Beard et al., 2016; Guerrini, 2010). Esta variabilidad responde a factores históricos, sociales, económicos y políticos que influyen en la salud individual. Entre ellos, el nivel socioeconómico, el género, la educación y la ocupación desempeñan un papel clave en el proceso de envejecimiento (Ávila, 2018).

Consecuentemente, se ha identificado que cultivar relaciones interpersonales contribuye a un envejecimiento saludable. La OMS ha establecido la participación social como pilar fundamental del envejecimiento activo (OMS, 2002, 2017), instando a los países a desarrollar políticas preventivas centradas en este aspecto. Esta iniciativa para mejorar la calidad de vida durante el envejecimiento comprende diversas dimensiones, como fomentar el aprendizaje continuo, la participación en actividades económicas y la integración activa en la vida familiar, social y cultural, considerando las necesidades y capacidades individuales de cada persona mayor (OMS, 2002, 2017).

No obstante, la realidad actual de las personas mayores contrasta con los objetivos propuestos por organismos internacionales. Este es el grupo más susceptible al aislamiento social, una situación exacerbada por la pérdida de seres queridos y las discapacidades y enfermedades asociadas a la edad (National Institute on Aging, 2024; Paquet et al., 2023). El aislamiento se ha identificado como un grave problema de salud pública debido a su vínculo con enfermedades crónicas como afecciones cardiovasculares, obesidad y cáncer (Christiansen et al., 2021; Leigh-Hunt et al., 2017; Wang et al., 2022). Asimismo, la soledad predice la aparición de depresión, ansiedad y estrés psicológico (Palma-Ayllón & Escarabjal-Arrieta, 2021; Santini et al., 2020), siendo su impacto en la mortalidad comparable al de factores de riesgo tradicionales como el tabaquismo e hipertensión arterial (Pantell et al., 2013). Estas afecciones psicológicas y físicas aumentan el riesgo de deterioro cognitivo, comprometiendo la calidad de vida en la vejez.

Programas para incrementar las relaciones sociales en personas mayores

En este sentido, estudios destacan que el apoyo social y la participación comunitaria fortalecen la salud mental y física, mejorando la satisfacción con la vida en la vejez (Owen et al., 2022; Rejeski & Mihalko, 2001). Los programas para fomentar los vínculos sociales o programas de prescripción social incluyen actividades grupales, educativas y formativas en tecnología (Paquet et al., 2023). La evidencia sugiere que estos programas son eficaces para reducir la soledad y los síntomas depresivos, además de mejorar la calidad de vida, la sensación de pertenencia y la cognición (Hwang et al., 2019; Kamegaya et al., 2014).

Asimismo, la participación en actividades sociales significativas, como el voluntariado, han demostrado ser efectivos contra la soledad en personas mayores (Kim et al., 2020; Warner et al., 2024). Programas de intervención que emplean el voluntariado demuestran eficacia para fomentar vínculos sociales, mejorar el bienestar psicológico y satisfacción con la vida, a la vez que se reducen síntomas depresivos, limitaciones funcionales y enfermedades crónicas (Burr et al., 2016; Carr et al., 2018; Kim et al., 2020; Yeung et al., 2025).

Adicionalmente, los programas de intervención multidominio han surgido como respuesta integral ante los desafíos del envejecimiento, mejorando la calidad de vida de las personas mayores al promover hábitos saludables y prevenir el deterioro físico y cognitivo (Owen et al., 2022; Seino et al., 2017). Estudios muestran que estas intervenciones en grupos pequeños (5-8 personas) favorecen la socialización y cohesión grupal, potenciando la estimulación cognitiva (Da Silveira et al., 2018; Maki et al., 2012). La evidencia sugiere que cuando la interacción social se suma a intervenciones físicas y cognitivas, se observan mejoras específicas en el rendimiento cognitivo, calidad de vida, capacidad funcional, autonomía, percepción sobre la capacidad intelectual, rol social, y reducción del riesgo de demencia (Karp et al., 2006; Maffei et al., 2017; Yaffe et al., 2009).

De manera similar, en otros estudios de intervención cognitiva se observaron mejoras significativas en las funciones emocionales y sociales después de la realización del programa (Cassilhas et al., 2007; Lara-Díaz et al., 2019). Se han observado aumentos en la percepción sobre calidad de vida, salud general, bienestar emocional e interacción social, así como disminución de dolor físico (Cassilhas et al., 2007; Lara-Díaz et al., 2019).

Resultados del primer estudio de intervención multidominio con personas mayores en Panamá

En Panamá, entre el 2022 y 2024 se realizó el primer estudio de intervención multidominio en personas mayores. Se reclutaron a personas entre los 60-80 años, que fueron evaluados mediante una entrevista sociodemográfica, escalas clínicas, pruebas cognitivas y evaluación física. Los participantes fueron aleatorizados en tres grupos: 1) intervención combinada, de tipo cognitivo y físico; 2) intervención física exclusiva; y 3) grupo control, que recibió charlas sobre salud una vez al mes. El programa de intervención duró cuatro meses, y al culminar el programa se realizó una post-evaluación.

El grupo de intervención combinada, el cual realizó actividades grupales más frecuentes que los otros dos grupos (entrenamiento cognitivo en grupos pequeños una vez a la semana y caminatas mensuales grupales), fue el único que evidenció mejoras en variables clínicas, además de las cognitivas. Se observó un incremento en la calidad de vida, medido por la Escala de Calidad de Vida (WHOQoL-OLD, por sus siglas en inglés). La combinación de socialización y estimulación cognitiva y física en un grupo pequeño parece haber potenciado los beneficios de la intervención, como se observa en estudios previos (Da Silveira et al., 2018; Maki et al., 2012).

Además, en el grupo de intervención combinada se observó una disminución de los síntomas depresivos, evaluados con la Escala de Depresión Geriátrica (GDS-15, por sus siglas en inglés), coincidiendo con estudios previos (Ng et al., 2017; Zülke et al., 2024). Las mejoras podrían

atribuirse a la participación sistemática y continua en actividades novedosas grupales. Estos resultados sugieren que futuras intervenciones deberían estructurarse en modalidades grupales para promover la interacción social y el bienestar emocional en adultos mayores.

Conclusiones

En Centroamérica y el Caribe, las investigaciones sobre la prevención del deterioro cognitivo mediante programas de prescripción social y de intervención multimodal para personas mayores son aún limitadas, lo que subraya la necesidad de desarrollar más estudios en esta área. En particular, las oportunidades para fomentar la socialización en este grupo etario son escasas; sin embargo, este primer estudio de intervención en Panamá evidencia que su implementación es viable y puede desempeñar un papel clave en la promoción de un envejecimiento saludable. Los beneficios de estos programas impactan directamente a los participantes, y generan efectos positivos en su entorno familiar y social. Este impacto trasciende el ámbito individual, fortaleciendo el tejido comunitario y aliviando las cargas que el deterioro cognitivo impone a las familias. Así, los programas de intervención emergen como herramientas esenciales para la construcción de sociedades más saludables y conscientes.

Agradecimientos

Extiendo mis agradecimientos al equipo de investigadores, estudiantes y voluntarias que formaron parte de este proyecto. Agradezco a la Dirección de Investigación por el financiamiento brindado a este proyecto (SRUI-CPEI-ID-2022-2023-015). Por último, agradezco especialmente a las personas mayores que decidieron participar de este estudio, quienes son el verdadero motor del cambio.

Referencias

- Alzheimer's Association. (2024). ¿Qué es el Alzheimer? *¿Qué es el Alzheimer?* <https://www.alz.org/alzheimer-demencia/que-es-la-enfermedad-de-alzheimer>
- Ávila, N. (2018). Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. *Horizonte Sanitario*, 17(2).
- Beard, J. R., Officer, A. M., & Cassels, A. K. (2016). The World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist*, 56(Suppl 2), S163-S166. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw037>
- BID. (2025, enero 24). *BID y socios se comprometen a desarrollar la economía plateada*. Primer Foro de Economía Plateada Europa-América Latina y el Caribe, Barcelona. <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-y-socios-se-comprometen-desarrollar-la-economia-plateada>
- Burr, J. A., Han, S. H., & Tavares, J. L. (2016). Volunteering and Cardiovascular Disease Risk: Does Helping Others Get "Under the Skin?" *The Gerontologist*, 56(5), 937-947. <https://doi.org/10.1093/geront/gnv032>
- Cacioppo, J. T., & Cacioppo, S. (2014). Social Relationships and Health: The Toxic Effects of Perceived Social Isolation. *Social and Personality Psychology Compass*, 8(2), 58-72. <https://doi.org/10.1111/spc3.12087>

- Carr, D. C., Kail, B. L., & Rowe, J. W. (2018). The Relation of Volunteering and Subsequent Changes in Physical Disability in Older Adults. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 73(3), 511-521. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbx102>
- Cassilhas, R. C., Viana, V. A. R., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S., & Mello, M. T. (2007). The Impact of Resistance Exercise on the Cognitive Function of the Elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1401-1407. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318060111f>
- Christiansen, J., Lund, R., Qualter, P., Andersen, C. M., Pedersen, S. S., & Lasgaard, M. (2021). Loneliness, Social Isolation, and Chronic Disease Outcomes. *Annals of Behavioral Medicine*, 55(3), 203-215. <https://doi.org/10.1093/abm/kaaa044>
- Da Silveira, C., Resende, T. D. L., Barcellos, A. B., Cecchele, B., Knob, M. S., Silva, T. D. N., Da Rosa, J. N., Diogo, T. D. S., Filho, I. G. D. S., & Schwanke, C. H. A. (2018). Effect of Exercise on Cognition, Conditioning, Muscle Endurance, and Balance in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(2), E15-E22. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000191>
- Gavelin, H. M., Lampit, A., Hallock, H., Sabatés, J., & Bahar-Fuchs, A. (2020). Cognition-Oriented Treatments for Older Adults: A Systematic Overview of Systematic Reviews. *Neuropsychology Review*, 30(2), 167-193. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09434-8>
- Guerrini, M. E. (2010). La vejez. Su abordaje desde el Trabajo Social. *Margen: revista de trabajo social y ciencias sociales*, 57.
- Hwang, J., Wang, L., Siever, J., Medico, T. D., & Jones, C. A. (2019). Loneliness and social isolation among older adults in a community exercise program: A qualitative study. *Aging & Mental Health*, 23(6), 736-742. <https://doi.org/10.1080/13607863.2018.1450835>
- Kamegaya, T., Araki, Y., Kigure, H., Long-Term-Care Prevention Team of Maebashi City, & Yamaguchi, H. (2014). Twelve-week physical and leisure activity programme improved cognitive function in community-dwelling elderly subjects: A randomized controlled trial. *Psychogeriatrics*, 14(1), 47-54. <https://doi.org/10.1111/psyg.12038>
- Karp, A., Paillard-Borg, S., Wang, H.-X., Silverstein, M., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2006). Mental, Physical and Social Components in Leisure Activities Equally Contribute to Decrease Dementia Risk. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21(2), 65-73. <https://doi.org/10.1159/000089919>
- Kim, E. S., Whillans, A. V., Lee, M. T., Chen, Y., & VanderWeele, T. J. (2020). Volunteering and Subsequent Health and Well-Being in Older Adults: An Outcome-Wide Longitudinal Approach. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(2), 176-186. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.03.004>
- Lara-Díaz, M. F., Beltrán-Rojas, J. C., & Araque-Jaramillo, S. M. (2019). Resultados de un programa de estimulación lingüística y cognitiva dirigido a adultos mayores y su

- impacto en la calidad de vida. *Revista de la Facultad de Medicina*, 67(1), 75-81. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n1.60831>
- Lee, Y., & Jean Yeung, W.-J. (2019). Gender matters: Productive social engagement and the subsequent cognitive changes among older adults. *Social Science & Medicine*, 229, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.08.024>
- Leigh-Hunt, N., Baguley, D., Bash, K., Turner, V., Turnbull, S., Valtorta, N., & Caan, W. (2017). An overview of systematic reviews on the public health consequences of social isolation and loneliness. *Public Health*, 152, 157-171. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.07.035>
- Livingston, G., Huntley, J., Liu, K. Y., Costafreda, S. G., Selbæk, G., Alladi, S., Ames, D., Banerjee, S., Burns, A., Brayne, C., Fox, N. C., Ferri, C. P., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Nakasujja, N., Rockwood, K., ... Mukadam, N. (2024). Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *The Lancet*, 404(10452), 572-628. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01296-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0)
- Maffei, L., Andreassi, M. G., Angelucci, A., Baldacci, F., Baroncelli, L., Begenisic, T., Bellinvia, P. F., Berardi, N., Biagi, L., Bonaccorsi, J., Bonanni, E., Bonuccelli, U., Borghini, A., Braschi, C., Broccardi, M., Bruno, R. M., Caleo, M., Carlesi, C., Carnicelli, L., ... Volpi, L. (2017). Randomized trial on the effects of a combined physical/cognitive training in aged MCI subjects: The Train the Brain study. *Scientific Reports*, 7(1), 39471. <https://doi.org/10.1038/srep39471>
- Maki, Y., Ura, C., Yamaguchi, T., Murai, T., Isahai, M., Kaiho, A., Yamagami, T., Tanaka, S., Miyamae, F., Sugiyama, M., Awata, S., Takahashi, R., & Yamaguchi, H. (2012). Effects of Intervention Using a Community-Based Walking Program for Prevention of Mental Decline: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(3), 505-510. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03838.x>
- National Institute on Aging. (2024). *Soledad y aislamiento social: Sugerencias para mantener las conexiones sociales*. <https://www.nia.nih.gov/espanol/soledad-aislamiento-social/soledad-aislamiento-social-consejos-mantenerse-conectado>
- Ng, T.-P., Nyunt, M. S. Z., Feng, L., Feng, L., Niti, M., Tan, B. Y., Chan, G., Khoo, S. A., Chan, S. M., Yap, P., & Yap, K. B. (2017). Multi-domains lifestyle interventions reduces depressive symptoms among frail and pre-frail older persons: Randomized controlled trial. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 21(8), 918-926. <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0867-y>
- OMS. (2002). *Active Ageing: A policy framework*. OMS. <https://iris.who.int/handle/10665/67215>
- OMS. (2017). *Global strategy and action plan on ageing and health*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/329960>
- OMS. (2024, octubre 1). Envejecimiento y Salud. *Envejecimiento y Salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- OPS & CEPAL. (2023). *Perspectivas demográficas del envejecimiento poblacional en la Región*

- de las Américas. OPS y CEPAL. <https://doi.org/10.37774/9789275326794>
- Owen, R., Berry, K., & Brown, L. J. E. (2022). Enhancing Older Adults' Well-Being and Quality of Life Through Purposeful Activity: A Systematic Review of Intervention Studies. *The Gerontologist*, 62(6), e317-e327. <https://doi.org/10.1093/geront/gnab017>
- Palma-Ayllón, E., & Escarabajal-Arrieta, M. D. (2021). Efectos de la soledad en la salud de las personas mayores. *Gerokomos*, 32(1), 22-25. <https://doi.org/10.4321/S1134-928X2021000100006>
- Pantell, M., Rehkopf, D., Jutte, D., Syme, S. L., Balmes, J., & Adler, N. (2013). Social Isolation: A Predictor of Mortality Comparable to Traditional Clinical Risk Factors. *American Journal of Public Health*, 103(11), 2056-2062. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301261>
- Paquet, C., Whitehead, J., Shah, R., Adams, A. M., Dooley, D., Spreng, R. N., Aunio, A.-L., & Dubé, L. (2023). Social Prescription Interventions Addressing Social Isolation and Loneliness in Older Adults: Meta-Review Integrating On-the-Ground Resources. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e40213. <https://doi.org/10.2196/40213>
- Paradela, R. S., Calandri, I., Castro, N. P., Garat, E., Delgado, C., Crivelli, L., Yaffe, K., Ferri, C. P., Mukadam, N., Livingston, G., & Suemoto, C. K. (2024). Population attributable fractions for risk factors for dementia in seven Latin American countries: An analysis using cross-sectional survey data. *The Lancet Global Health*, 12(10), e1600-e1610. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00275-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00275-4)
- Rejeski, W. J., & Mihalko, S. L. (2001). Physical Activity and Quality of Life in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(Supplement 2), 23-35. https://doi.org/10.1093/gerona/56.suppl_2.23
- Santini, Z. I., Jose, P. E., York Cornwell, E., Koyanagi, A., Nielsen, L., Hinrichsen, C., Meilstrup, C., Madsen, K. R., & Koushede, V. (2020). Social disconnectedness, perceived isolation, and symptoms of depression and anxiety among older Americans (NSHAP): A longitudinal mediation analysis. *The Lancet Public Health*, 5(1), e62-e70. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30230-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30230-0)
- Seino, S., Nishi, M., Murayama, H., Narita, M., Yokoyama, Y., Nofuji, Y., Taniguchi, Y., Amano, H., Kitamura, A., & Shinkai, S. (2017). Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional and psychosocial programs on frailty and functional health in community-dwelling older adults: A randomized, controlled, cross-over trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 17(11), 2034-2045. <https://doi.org/10.1111/ggi.13016>
- Takramah, W. K., & Asem, L. (2022). The efficacy of pharmacological interventions to improve cognitive and behavior symptoms in people with dementia: A systematic review and meta-analysis. *Health Science Reports*, 5(6), e913. <https://doi.org/10.1002/hsr.2.913>
- Wang, Y., Tang, S., Hou, T., Cong, L., Du, Y., & Qiu, C. (2022). Multimodal Interventions to Delay Dementia and Disability in Rural China (MIND-China): An Update 2018-2021. *Alzheimer's & Dementia*, 18(S11), e061546. <https://doi.org/10.1002/alz.061546>

- Warner, L. M., Jiang, D., Yeung, D. Y., Choi, N. G., Ho, R. T. H., Kwok, J. Y. Y., Song, Y., & Chou, K.-L. (2024). Study protocol of the ‘HEAL-HOA’ dual randomized controlled trial: Testing the effects of volunteering on loneliness, social, and mental health in older adults. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 38, 101275. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2024.101275>
- Yaffe, K., Fiocco, A. J., Lindquist, K., Vittinghoff, E., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Satterfield, S., Rosano, C., Rubin, S. M., Ayonayon, H. N., & Harris, T. B. (2009). Predictors of maintaining cognitive function in older adults: The Health ABC Study. *Neurology*, 72(23), 2029-2035. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181a92c36>
- Yeung, D. Y.-L., Jiang, D., Warner, L. M., Choi, N. G., Ho, R. T. H., Kwok, J. Y. Y., & Chou, K.-L. (2025). The effects of volunteering on loneliness among lonely older adults: The HEAL-HOA dual randomised controlled trial. *The Lancet Healthy Longevity*, 6(1), 100664. <https://doi.org/10.1016/j.lanhl.2024.100664>
- Zucchella, C., Sinforiani, E., Tamburin, S., Federico, A., Mantovani, E., Bernini, S., Casale, R., & Bartolo, M. (2018). The Multidisciplinary Approach to Alzheimer’s Disease and Dementia. A Narrative Review of Non-Pharmacological Treatment. *Frontiers in Neurology*, 9, 1058. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01058>
- Zülke, A. E., Pabst, A., Lupp, M., Roehr, S., Seidling, H., Oey, A., Cardona, M. I., Blotenberg, I., Bauer, A., Weise, S., Zöllinger, I., Sanftenberg, L., Bretschneider, C., Döhring, J., Lunden, L., Czock, D., Haefeli, W. E., Wiese, B., Hoffmann, W., ... Riedel-Heller, S. G. (2024). A multidomain intervention against cognitive decline in an at-risk-population in Germany: Results from the cluster-randomized AgeWell.de trial. *Alzheimer’s & Dementia*, 20(1), 615-628. <https://doi.org/10.1002/alz.13486>

Reflexiones desde el aula: Mas allá de los algoritmos para una enseñanza innovadora de las matemáticas en Panamá

Reflections from the classroom: Beyond algorithms for innovative teaching of mathematics in Panama

Daysi N. Jackson T.*¹ 

¹Docente, Colegio San Carlos, Ministerio de Educación, Panamá

*Autor por correspondencia: Daysi N. Jackson T., noemijackson14a@gmail.com

Recibido: 12 de enero de 2025

Aceptado: 26 de junio de 2025

Resumen

Los bajos resultados en matemáticas tienen implicaciones significativas para el futuro de Panamá. Un desempeño deficiente en esta área limita las oportunidades de los estudiantes de acceder a estudios superiores y a empleos de calidad. Además, dificulta la innovación y el desarrollo de un capital humano altamente cualificado, lo cual es esencial para competir en la economía global. Los datos de evaluaciones nacionales, regionales e internacionales nos alertan sobre la urgencia de tomar medidas para garantizar que nuestros estudiantes adquieran las competencias matemáticas necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Aunque un análisis detallado de estos resultados queda fuera del alcance de este trabajo, los datos presentados son suficientes para corroborar la existencia de deficiencias significativas en el dominio de las matemáticas y justificar la necesidad de implementar estrategias de mejora. Se ha observado a lo largo de los años que la enseñanza tradicional de las matemáticas a menudo se centra en la memorización de fórmulas y procedimientos, lo que limita el desarrollo de un pensamiento matemático auténtico. Este ensayo reflexiona sobre la práctica de aula y se comparten algunas estrategias que se han desarrollado para hacer de las matemáticas una experiencia más significativa y enriquecedora.

Palabras clave: Matemáticas, evaluación, motivación, innovación educativa, aprendizaje activo.

Abstract

Low performance in mathematics has significant implications for Panama's future. A poor performance in this area limits students' opportunities to access higher education and quality employment. Moreover, it hinders innovation and the development of a highly skilled workforce, which is essential for competing in the global economy. Data from national, regional, and international assessments highlight the urgent need to take action to ensure that our students acquire the mathematical competencies necessary to meet the challenges of the 21st century. Although a detailed analysis of these results is beyond the scope of this paper, the data presented are sufficient to corroborate the existence of significant deficiencies in the mastery of mathematics and justify the need to implement improvement strategies. It has been observed over the years that traditional mathematics teaching often focuses on memorizing formulas and procedures, which limits the development of authentic mathematical thinking. This essay reflects on classroom practice and shares some strategies that have been developed to make mathematics a more meaningful and enriching experience.

Keywords: Mathematics; assessment; motivation; educational innovation; active learning.

Introducción

“Las matemáticas son fáciles, pero hay profesores que las hacen difíciles”, afirma Claudi Alsina (2024), poniendo de relieve el papel crucial del docente en la percepción y el aprendizaje de esta disciplina. La labor educativa demanda una combinación singular de cualidades profesionales y humanas, entre las que destacan la paciencia, la empatía, la creatividad y, fundamentalmente, una profunda vocación por la enseñanza. Estas competencias permiten no solo transmitir conocimientos, sino también despertar en el estudiantado la curiosidad, la motivación y el deseo genuino de aprender (Gutiérrez, J., & Agard, E., 2018). Este artículo presenta una serie de experiencias pedagógicas concretas, respaldadas por investigaciones recientes, que pueden servir de referencia para docentes interesados en innovar sus prácticas educativas. Asimismo, se propone una reflexión crítica sobre la necesidad de revisar el currículo de matemáticas, así como los enfoques de evaluación e investigación en el aula. El autor sostiene que, al adoptar una perspectiva centrada en el estudiante, es posible favorecer el desarrollo de competencias clave para afrontar los retos del mundo contemporáneo.

Antecedentes: Mirando los datos

¿Cómo fueron los desempeños en la evaluación regional realizada por el LLECE?

Tabla 1. Matemática 3° grado: Resultados de Panamá en niveles de desempeño comparados con el TERCE

Prueba	Nivel I*	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
ERCE 2019	68.4	21.8	9.1	0.8
TERCE 2013	60.1	23.6	14.2	2.1

Nota: El gráfico representa la comparación de niveles de desempeño de tercer grado de la evaluación TERCE-2013 versus ERCE-2019. Tomado del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte Nacional de Resultados. Panamá. Pág.29, por Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), 2021, UNESCO. *MPL: Nivel mínimo de competencia establecido para monitorear metas de La Agenda 2030.

Tabla 2. Matemática 6° grado: Resultados de Panamá en niveles de desempeño comparados con el TERCE

Prueba	Nivel I*	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
ERCE 2019	72.2	24.5	3.0	0.3
TERCE 2013	67.5	28.2	3.5	0.8

Nota: El gráfico representa la comparación de niveles de desempeño de sexto grado de la evaluación TERCE-2013 versus ERCE-2019. Tomado del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte Nacional de Resultados. Panamá. Pág.31, por Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), 2021, UNESCO. *MPL: Nivel mínimo de competencia establecido para monitorear metas de La Agenda 2030.

Los resultados obtenidos por los estudiantes panameños en las evaluaciones regionales del LLECE evidencian un retroceso preocupante en el rendimiento académico en matemáticas en los niveles de tercer y sexto grado, al comparar los resultados del ERCE 2019 con los del TERCE 2013. En tercer grado, se observa un incremento de 8.3 puntos porcentuales en el Nivel I, el cual representa el grupo de estudiantes que no alcanza el nivel mínimo de competencia esperado. Paralelamente, los porcentajes en los niveles superiores (II, III y IV) disminuyen, destacándose especialmente la caída en el Nivel IV, que pasó de 2.1 % en 2013 a tan solo 0.8 % en 2019. Este patrón sugiere una ampliación en la brecha de aprendizajes fundamentales, lo que indica que un mayor número de estudiantes se encuentra por debajo del umbral mínimo de competencias matemáticas necesarias para continuar aprendiendo de manera efectiva. En sexto grado, la tendencia es similar: se registra un aumento del 4.7 % en el Nivel I, acompañado de una disminución en los niveles II (-3.7 %), III (-0.5 %) y IV (-0.5 %). Esto refleja un estancamiento o deterioro en la consolidación de las habilidades matemáticas esperadas al final del primer ciclo de la educación básica. El hecho de que más del 70 % de los estudiantes se ubiquen en el nivel más bajo (Nivel I) evidencia serias dificultades en el sistema educativo para garantizar el logro de competencias básicas en matemáticas a lo largo de la escolaridad primaria.

¿Qué ocurrió en la evaluación de PISA realizada por la OCDE?

Según el informe *PISA, Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes Panamá*, se observa que entre 2009 y 2019, el puntaje promedio en PISA disminuyó de 360 a 353 puntos, lo que indica una tendencia a la baja en el desempeño de los estudiantes. En lo que se refiere a los niveles de desempeños solo un 19 % de los estudiantes panameños alcanzaron un nivel mínimo de desempeño en el área de matemáticas en la prueba PISA 2018.

¿Qué podemos decir de las deficiencias registradas en nuestro país?

Los datos suministrados por el Sistema de Integración de Datos estadísticos del Ministerio de Educación se muestran en el gráfico siguiente:

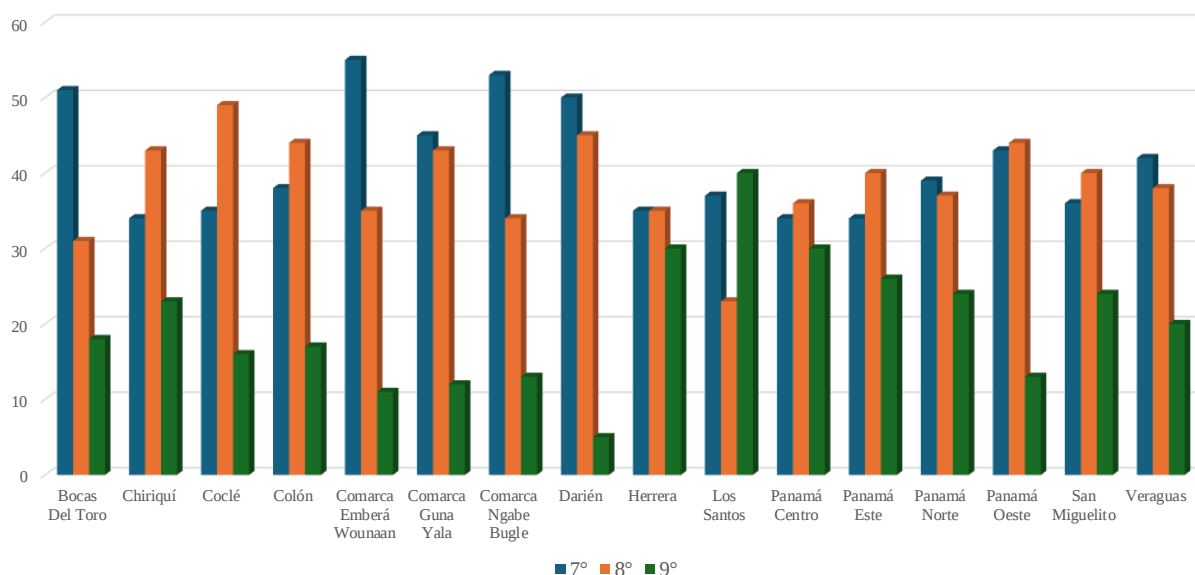


Figura 1. Porcentajes de deficiencias en matemática de pre media por región educativa.

Nota: Elaboración propia con datos tomados del Registro de datos del Centro Educativo en el Sistema de Integración de Datos Estadísticos (SIDE), Ministerio de Educación (2023).

Las regiones de Bocas del Toro, Comarcas, Panamá Oeste y Veraguas presentan las mayores dificultades en séptimo grado, con porcentajes de deficiencia que superan el 40%. En octavo grado, Coclé, Colón, Guna Yala, Panamá Este y San Miguelito también muestran resultados preocupantes, con deficiencias entre el 40% y 49%. Incluso en noveno grado, regiones como Chiriquí, Herrera, Los Santos y varias de las comarcas de Panamá registran porcentajes de deficiencia superiores al 20%.

Si bien, los resultados no son los esperados, esta situación nos invita a reflexionar profundamente sobre las posibles causas que subyacen a este desempeño. Numerosos estudios han identificado factores socioeconómicos, la repitencia y la falta de recursos como elementos que influyen en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, esta reflexión va más allá de estas causas generalizadas y se centra en la propia práctica docente de la autora.

¿Qué podemos sugerir desde el aula?

Para que una sugerencia sea efectiva en la enseñanza de las matemáticas debe proponer acciones claras y realistas, respaldadas por investigaciones, que tenga como objetivo facilitar la comprensión de los estudiantes y que puedan ser adaptadas a diferentes contextos. Además, es fundamental que estas sugerencias puedan ser implementadas con los recursos disponibles y que se puedan medir sus resultados para realizar ajustes si es necesario. Estas consideraciones son fruto de la experiencia docente de la autora y de investigaciones recientes, buscan contribuir a un debate más profundo sobre la mejora de la práctica educativa en matemáticas.

Experiencias exitosas

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática siempre han sido un desafío. Desde la mirada del estudiante, “la clase de matemáticas ideal es un espacio donde se sienten seguros, motivados y capaces de aprender matemáticas para explorar y experimentar” (Hernández, 2014). Un profesor que los inspira a aprender más allá de lo que se enseña en clase y les ayude a conectar las matemáticas con el mundo real y esto es fundamental; que no solo transmita conocimientos, sino que también inspire el amor por esta disciplina.

Una de las experiencias más enriquecedoras del año fue el proyecto “Paneles Solares”, desarrollado entre el primer y segundo trimestre. A través de esta iniciativa, los estudiantes de décimo grado aplicaron geometría y trigonometría, en un contexto real, relacionándolos con geografía y ciencias. La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos resultó ser muy efectiva para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas reales. De los 57 participantes, un 87.5% manifestó un alto grado de satisfacción con la experiencia. Los estudiantes destacaron la oportunidad de aplicar sus conocimientos de manera práctica y colaborativa, así como la relevancia del proyecto para la vida real.

Bitácora COL

La Bitácora COL (Comprensión Ordenada del Lenguaje) consiste en un recuento de lo que sucedió en clase, este recuento lo hace el alumno. Es una herramienta invaluable que se ha incorporado a las clases de matemáticas (Arieta Pensado, F. R., 2005). A través de ella, los estudiantes no solo registran lo que aprenden, sino que también reflexionan sobre su propio proceso de aprendizaje. Al leer sus bitácoras, se pueden identificar sus fortalezas y debilidades, lo que permite adaptar las clases a sus necesidades individuales. Además, la bitácora COL fomenta la autonomía y la responsabilidad de los estudiantes, convirtiéndolos en actores activos de su propio aprendizaje. Se aplica al terminar una unidad didáctica o el trimestre. Son cinco preguntas: ¿Cómo me siento en la clase de matemática?, ¿Qué hicimos en clase?, ¿Qué contenido nuevo vimos?, ¿Qué fue difícil para mí?, ¿Qué puedo aportar a la clase de matemática? Se muestra la primera pregunta y la respuesta de dos estudiantes.

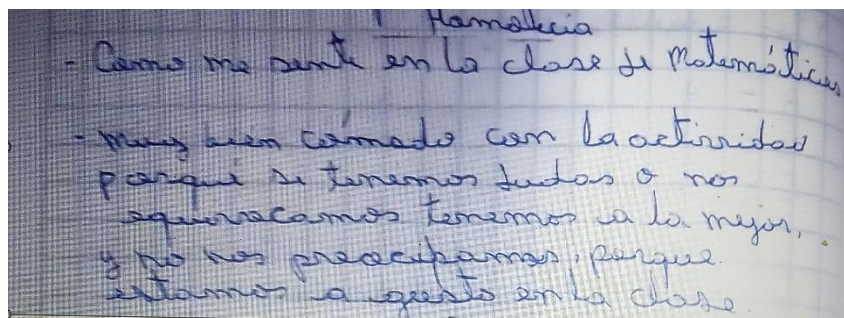


Figura 2. ¿Cómo me siento en la clase de matemáticas?

Fuente: Estudiante 10° A. Colegio San Carlos 2022

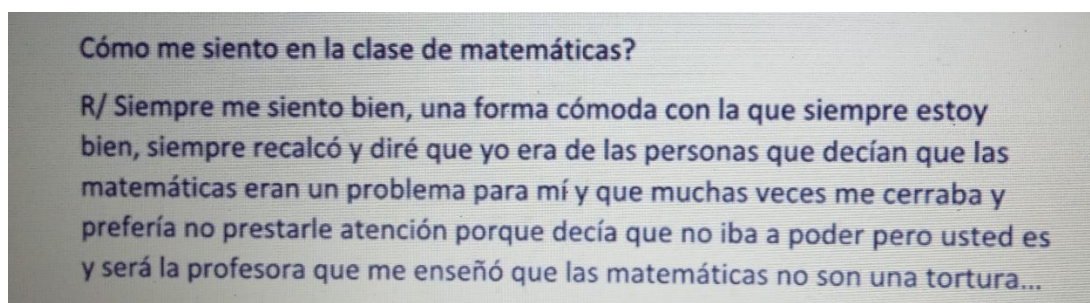


Figura 3. ¿Cómo me siento en la clase de matemáticas?

Fuente: Estudiante 10° B. Colegio San Carlos 2022

Este instrumento permite de manera implícita realizar una introspección a nuestra labor de aula y realizar los cambios necesarios en nuestra metodología de enseñanza de las matemáticas. Cuando un alumno dice: “la clase de matemática es aburrida...no estoy aprendiendo nada” o frases similares es hora de preocuparnos; es necesario hacer un alto y reflexionar en nuestra praxis de aula. Si los estudiantes no se sienten motivados, es difícil que se interesen por aprender. Las emociones juegan un papel fundamental en el aprendizaje, las emociones son las “guardianas del aprendizaje”, (Ibarrola, 2021).

Metodología docente

El Dr. Alsina compartía en la VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, lo siguiente, “no necesitamos loros” (Canal SMPM, 2017, 18m04s) refiriéndose al profesor que repite y repite la misma forma de enseñar año tras año. Una de las preguntas que se les hace a los nuevos alumnos es, ¿qué piensan de la palabra matemática?, ellos dijeron: frustración, fracaso, aburrimiento, no la entiendo entre otras cosas, es lamentable lo que ellos piensan de nuestras clases. Alrededor de un 70% de los estudiantes manifiestan haber tenido una experiencia “frustrante” en matemática.

Los estudiantes de décimo grado, del Bachillerato en Ciencias, crearon un video de tres minutos para documentar su recorrido en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En este audiovisual, el grupo comparte los desafíos, aprendizajes y resultados obtenidos durante la implementación de su proyecto. Para evaluar el impacto de la metodología ABP, realizamos una encuesta a los estudiantes al finalizar el proyecto. Los resultados fueron sorprendentes: el 84% de los estudiantes encuestados afirmó que la experiencia de aprendizaje había sido muy positiva y expresaron un gran interés en continuar trabajando con esta metodología. Además, se realizó una encuesta de percepción a los padres de familia en relación con la metodología usada en el proyecto *Paneles Solares*. El 53% que respondió la encuesta manifestaron su aceptación y agrado por este enfoque metodológico. Aquí mostramos algunos comentarios de padres de familia:

“Me gustaría que otros profesores puedan usar esa tecnología en otras materias”.

“Sigan con esa iniciativa de innovar al estudiante porque al igual al escucharlos a ellos aprendemos ...son cosas que no se veían antes”.

Geogebra en la clase de matemática

Desde el inicio de la pandemia, GeoGebra ha demostrado ser una herramienta eficaz para la enseñanza de las matemáticas, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Su capacidad para crear construcciones dinámicas y visualizar conceptos abstractos ha revolucionado la forma en que los estudiantes aprenden (González Calle, et al., 2025). Se ha observado un aumento significativo en su motivación y comprensión de los temas, gracias a la interactividad y el dinamismo que ofrece esta herramienta. Además, GeoGebra facilita la adquisición de un vocabulario matemático preciso y fortalece la resolución de problemas.

A continuación, alguna de las construcciones realizadas por nuestros estudiantes:



Figura 4. Arbolito de navidad

Fuente: Elaborado por: Emanuel Ladeust. 11° C. Bachiller en Ciencias. Colegio San Carlos. 2024



Figura 5: *Tangram Geogebra*
Elaborado por: Angely Jaén. 10° B. Bachiller en Ciencias. Colegio San Carlos. 2024

Geogebra es una herramienta que todo profesor de matemática debe dominar su uso pedagógico no tiene precio.

Actividades de motivación en la clase de matemática

La incorporación de lecturas científicas, videos o cuentos matemáticos puede despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes; (Bautista Villalobos, et al., 2015), sin embargo, es fundamental que esta integración sea cuidadosa y natural. Forzar estas actividades puede generar experiencias de aprendizaje negativas y desmotivar a los estudiantes. Nuestro objetivo debe ser promover un aprendizaje significativo, más allá del simple entretenimiento.

En este contexto, se decidió utilizar, con un grupo de décimo grado, un video del molusco *Nautilus* para introducir el tema de la sucesión de Fibonacci. La visualidad del video y la conexión con el mundo natural despertaron el interés de los estudiantes de manera significativa. El hecho de que buscaran más información por iniciativa propia demuestra el impacto que tuvo esta actividad y su capacidad para fomentar el aprendizaje autónomo. La curiosidad potencia el aprendizaje; hace que el cerebro se expanda preste; atención y haya interés en aprender, esto hace que el alumno busque por sí mismo información y aprenda por sí solo. (Ibarrola, 2021).

Programa de matemática

El documento *Matemáticas, Necesidad primordial en Panamá. Primero deben observarse* de Yoshiko Saito es un recurso invaluable para abordar los desafíos en la enseñanza de matemáticas a nivel primario. Este estudio identifica problemas como la repetición excesiva de contenidos, la falta de secuencia lógica, métodos poco adecuados, contenido prematuro, falta de selección y omisión de conceptos básicos (Saito, 2022). Sus hallazgos son fundamentales para realizar los ajustes necesarios al programa curricular y mejorar la calidad de la educación matemática. Paralelamente, debiera hacerse un análisis similar en Premedia y media. Mientras más nos basemos en evidencias obtenidas de estudios de investigación confiables, menos nos equivocamos en la toma de decisiones.

Investigación de aula

La búsqueda de investigaciones, en nuestro país, sobre prácticas en el aula de matemáticas de docentes en servicio ha sido infructuosa. Diversos factores parecen explicar esta escasez: la intensa jornada laboral de los docentes, la falta de formación en investigación y una cierta resistencia cultural dentro de la comunidad matemática. A pesar de ser excelentes en la resolución de problemas matemáticos, muchos docentes no cuentan con las herramientas necesarias para investigar sus propias prácticas y compartir sus hallazgos. En este sentido les corresponde a las universidades que forman docentes dirigir su formación en la investigación de aula.

En 2022, la SENACYT, a través de su Dirección de Fortalecimiento del Aprendizaje en la Ciencia y la Tecnología, impulsó el

Diplomado en Investigación en el Aula de Matemática. Resultaría de gran interés conocer si los participantes efectivamente llevaron a cabo investigaciones en sus aulas y si estas fueron difundidas. Nuestro equipo, conformado por Nelson Mendoza, Nitzie Araúz y Daysi Jackson, ha desarrollado una investigación acción titulada *Explorando el Potencial de STEAM en la Enseñanza de la Matemática*. Los resultados obtenidos son sumamente relevantes para el currículo de media y premedia, y demuestran un impacto positivo en la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas (Jackson, D., Mendoza, N. Araúz, N. 2024, *Explorando el Potencial de STEAM en la Enseñanza de la Matemática*. Manuscrito en preparación).

Evaluación de aula

Si pretendemos aplicar metodologías STEAM o Diseña el Cambio o Aprender Matemática Haciendo Matemática (AMHM) debemos tomar muy en cuenta la evaluación de aula, no se puede evaluar de la manera que los hemos estado haciendo y ya es hora de repensar la evaluación de aula que norma el sistema educativo panameño. La normativa del sistema de calificación en su Artículo No 18 describe los tres tipos de tercios: pruebas parciales, exámenes trimestrales y actividades de apreciación que en la jerga diaria se le conoce como notas diarias, notas de apreciación y examen, pero realmente lo que se describe en este artículo son los tipos de actividades que encierran cada una de estas categorías y no las competencias que debe adquirir un estudiante durante un proceso de aprendizaje, entonces surge la siguiente interrogante: en términos de aprendizaje, ¿qué hace la diferencia entre actividades de apreciación y pruebas parciales o notas diarias?

El Ministerio de Educación y la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación (SENACYT) han invertido mucho dinero en la capacitación docente en temas de evaluación y aún no entendemos lo que es evaluar el aprendizaje, más aún tenemos una escasa cultura evaluativa. Una de las cuestiones más difícil al implementar Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) fue la evaluación de aula, ya que en un proceso de enseñanza con actividades STEAM el alumno se da cuenta de que está frente a un aprendizaje diferente y se mantiene en constante instrucción-evaluación porque la instrucción y la evaluación están íntimamente ligadas y esto no da cabida a “los tercios” de la evaluación actual. “La evaluación está íntimamente ligada al proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que, al cambiar la definición del proceso, la evaluación también debe cambiar” (Gómez, Matus y Sevilla, según citado por Flores, y H. Gómez, A. 2009).

Conclusiones

Los resultados en matemáticas en Panamá son preocupantes. La enseñanza tradicional, centrada en la memorización, limita el desarrollo del pensamiento matemático. Es necesario innovar en la práctica docente, enfocándose en la resolución de problemas y el aprendizaje significativo. Por otro lado, la evaluación de aula actual no es adecuada para medir el aprendizaje profundo y significativo que se busca con las nuevas metodologías y está demás decir que existe una escasez de investigaciones de aula en Panamá.

Esta reflexión ha sido realizada de manera general. No fue de interés profundizar en aspectos como metodología docente, evaluación e investigación de aula, entre otros. No obstante, el trabajo que se ha presentado constituye un punto de partida muy sólido para futuras investigaciones y acciones en el campo de la educación matemática en Panamá.

Referencia

- Alsina, C. (2024). Los matemáticos serios son los que no se ríen nunca: Personalidades excéntricas, pecados inconfesables, anécdotas y retos recreativos. Editorial Ariel. ISBN-10: 8434437325
- Arieta Pensado, F. R. (2005). Dos modelos de metacognición: un análisis comparativo. *Ergo. Nueva época. Colección Temas Selectos*. (1), 11-24. <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/36566>
- Bautista Villalobos, S., & Méndez de Cuellar, M. (2015). Prácticas de lectura y escritura mediadas por las Tics en contextos educativos rurales. *Revista Guillermo De Ockham*, 13(1), 97–107. <https://doi.org/10.21500/22563202.1692>
- Canal DEC Fundación TERPEL Panamá. (2014, 17 de enero). Diseña el cambio Panamá 2024 [Archivo de video]. YouTube. https://youtu.be/qCjUKuH0bjw?si=js9_xNBOxPyNWDnt
- Canal Emma Castelnuovo. (2017, 14 de agosto). Claudi Alsina en Matemática realista y actual, VIII CIBEM - Conferencia [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Mn2qluTx-9M>
- Canal sc@digital. (2024, 7 de noviembre). Colegio San Carlos, Décimo grado A en Proyecto Paneles Solares [Archivo de video]. YouTube. <https://youtu.be/2H5tsmHVruA?feature=shared>
- Ministerio de Educación de Panamá. (2010). Decreto Ejecutivo No. 810 de 11 de octubre de 2010. Gaceta Oficial Digital, No. 26,640-B. Recuperado de http://gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26640_B/29951.pdf

- Canal Aprendamos Juntos 2030. (2021, 19 de abril). Ibarrola, B. en Las emociones son las guardianas del aprendizaje [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=r1MJlhLtgk>
- Canal Aprendamos Juntos 2030. (2019). Zaitegi, N. en Educación para la convivencia y resolución de conflictos [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=nNOdDtwY1uM>
- Flores Samaniego, Á. H., & Gómez Reyes, A. (2009). Aprender matemática, haciendo matemática: La evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2), 117–142.
- González Calle, B. H., Imaicela Acaro, J. C., & Bustamante Jaramillo, L. J. (2025). Desafíos e innovaciones en el aprendizaje de matemática empleando Geogebra en estudiantes de básica superior. *Revista Social Fronteriza*, 5(3), e–725. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(3\)725](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(3)725)
- Gutiérrez, J., & Agard, E. (2018). Notas para la historia de la matemática en Panamá. *Revista Saberes APUDEP*, 1(2). Universidad de Panamá.
- Hernández Collazo, R. L. (2014). La práctica pedagógica de la matemática: El caso de profesores exitosos en educación secundaria. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 5(8), 51–57.
- Ibarrola, B. (Anfitrión). (2021). Las emociones son las guardianas del aprendizaje [Podcast]. BBVA. <https://www.bbva.com/es/podcast-begona-ibarrola-las-emociones-son-las-guardianas-del-aprendizaje/>
- Saito, Y. (2022). Matemáticas, necesidad primordial en Panamá. Primero deben observarse (pp. 1-18).

Composición corporal, estrés académico y alimentación emocional: un enfoque integral mediante un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD)

Body Composition, Academic Stress, and Emotional Eating: An Integrative Approach Using Factorial Analysis of Mixed Data (FAMD)

Emilio Romero-Romero^{1*} , Emma De La Guardia² , Sara Espino²  & Luis Santos² 

¹Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, Panamá, Panamá

²Universidad Católica Santa María La Antigua, Escuela de Psicología, Panamá, Panamá.

Autor por correspondencia emilioromero2011@gmail.com (ER)

Recibido: 28 de abril de 2025

Aceptado: 01 de julio de 2025

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar desde una perspectiva multivariante la composición corporal, el estrés académico y la alimentación emocional en estudiantes universitarios, considerando además variables sociodemográficas como edad, sexo y carrera. Para ello, se empleó un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD), técnica que permite combinar variables cuantitativas (porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal, escalas de estrés y alimentación emocional) con variables cualitativas (sexo, rango de edad y tipo de carrera). La muestra estuvo conformada por participantes de distintas facultades, quienes completaron cuestionarios validados para medir estrés académico y tendencias de ingesta emocional, además de someterse a evaluaciones antropométricas. Los resultados mostraron dos dimensiones principales: la primera (Dim1) se relacionó estrechamente con el porcentaje de grasa corporal (PBF), cambio de ánimos, presencia de ansiedad y somatización (CAS y exigencia por parte de la institución (EDI). La segunda dimensión (Dim2) se vinculó con porcentaje de grasa visceral (VFL), masa de grasa total (BFM), índice de masa corporal (BMI) y otras dimensiones de estrés académico. Por otra parte, las variables sociodemográficas mostraron diferencias en función del sexo y la edad, reflejadas en la posición que ocupan en el espacio factorial. Estos hallazgos enfatizan la importancia de diseñar intervenciones multidisciplinarias que aborden simultáneamente factores fisiológicos y psicológicos, así como características contextuales, con el fin de promover estrategias más efectivas de prevención y manejo del sobrepeso y el estrés en la población universitaria.

Palabras clave: Composición corporal, estrés académico, alimentación emocional, análisis multivariante.

Abstract

The aim of this study was to analyse body composition, academic stress and emotional eating in university students from a multivariate perspective, considering socio-demographic variables such as age, gender and major. Mixed Factor Data Analysis (MFDA) was used, a technique that combines quantitative variables (body fat percentage, body mass index, stress scales, and emotional eating) with qualitative variables (gender, age group, and major). The sample consisted of participants from different faculties who completed validated questionnaires to measure academic stress and emotional eating tendencies, as well as undergoing anthropometric assessments. The results showed two main dimensions: the first (Dim1) was closely related to body fat percentage (PBF), mood swings, anxiety and somatisation (CAS), and institutional demands (EDI). The second dimension (Dim2) was associated with visceral fat percentage (VFL), total fat mass (BFM), body mass index (BMI) and other dimensions of academic stress. In addition, socio-demographic variables showed differences based on gender and age, as reflected by their position in the factorial space. These findings highlight the importance of designing multidisciplinary interventions that simultaneously address physiological and psychological factors, as well as contextual characteristics, to promote more effective

strategies for preventing and managing overweight and stress in university populations.

Keywords: *Body composition, academic stress, emotional eating, multivariate analysis.*

Introducción

La obesidad es una condición multifactorial (Chooi et al., 2019) y su reciente aumento ilustra una asociación con cambios en el estilo de vida, trastornos alimentarios y factores biológicos y psicosociales (Mamani Ortiz et al., 2019; Sepulveda et al., 2019). De hecho, existe una asociación entre el aumento del índice de masa corporal (IMC), el desarrollo de trastornos de ansiedad (Simon et al., 2006) y estrés crónico (van der Valk et al., 2018). Además el aumento de obesidad reportado para Panamá en las últimas tres décadas (Sasson et al., 2014), propicia una situación vulnerable en la cual la población panameña sea susceptible a trastornos psiquiátricos asociados a la obesidad.

Mientras que una gran parte de la población puede estar expuesta a diversas presiones que pueden causar problemas mentales, alimentarios y de obesidad. La etapa de transición de la adolescencia a la edad adulta joven es especialmente vulnerable. En adición durante etapa de transición los jóvenes inician sus estudios universitarios.

En los estudiantes universitarios confluyen una serie de situaciones y factores que pueden provocar una ganancia excesiva de peso tales como: alimentación poco saludable (LaCaille et al., 2011; Stok et al., 2018), mayor oferta de alimentos (Sprake et al., 2018), mayor oferta de alcohol, disminución de actividad física que promueven la ganancia de peso (Sogari et al., 2018), así como la adaptación a nuevos entornos, obligaciones académicas y cambios en la vida y la identidad, que contribuyen al aumento del estrés percibido es los jóvenes (Charalambous, 2020; Shapiro et al., 2000).

Se ha reportado que la percepción de estrés estimula la ingesta de comida, en particular comida con altos contenidos calóricos. Luego de finalizada la ingesta de alimentos, el individuo muestra una reducción del sentimiento de estrés (Dallman, 2010; Sominsky & Spencer, 2014). Además, factores antropométricos como el índice de masa corporal (BMI) y la grasa corporal han sido asociados con patrones de alimentación emocional (Alqahtani & Alhazmi, 2025; Dakanalis et al., 2023). Sin embargo, la relación entre estas variables es compleja y depende de múltiples dimensiones, incluyendo características demográficas como el sexo y la edad.

En este estudio, aplicamos un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD) para examinar la estructura subyacente de estas relaciones en una muestra de estudiantes universitarios. Evaluamos la influencia del sexo, la edad y la carrera en la variabilidad de las dimensiones obtenidas, con el objetivo de comprender mejor cómo estas variables se interrelacionan y de qué manera contribuyen a la percepción del estrés académico y la alimentación emocional en la población estudiantil.

Métodos

Delimitación de la población

La unidad de análisis se refiere a la población que se utilizará en esta investigación, estará integrada por los estudiantes de I a V año de diferentes carreras de la USMA. Contamos con un total de 151 participantes.

Estrés académico

El estrés académico se midió mediante la versión modificada para Panamá (Romero-Romero, 2020) del Cuestionario de Estrés Académico (SEEU-R) (Pulido-Rull et al., 2011). El cuestionario estuvo compuesto por 28 preguntas, las cuales reunieron información relacionada con la frecuencia del comportamiento, por ejemplo: “Diario, tres o cuatro veces por semana, una o dos veces por semana, etc.”

El cuestionario se compone de 6 dimensiones. Cambio de ánimos, presencia de ansiedad y somatización (CAS), estrés inducido por carga de trabajo (ECA), comparación con terceros (CCT), estrés inducido por eventos de vida y exigencia académica (EVA), presión por mejorar el nivel académico (PNA) y exigencia por parte de la institución (EDI). El puntaje total de cada estudiante se obtuvo de la suma de las ponderaciones de cada dimensión, calculando

el puntaje de estrés académico por dimensión.

Alimentación emocional

La conducta alimentaria se evaluó utilizando el Dutch Eating Questionnaire de comportamiento (DEBQ) (van Strien et al., 1986) para evaluar los comportamientos alimentarios (van Strien et al., 2009). La escala DEBQ ha sido ampliamente utilizado y ha demostrado ser útil y herramienta confiable (Baños et al., 2011; Braet et al., 2008; van Strien et al., 2009). Utilizaremos la versión validada en castellano (Baños et al., 2011; Cebolla et al., 2014). El Cuestionario Holandés de Conducta Alimentaria (DEBQ) consta de 33 ítems a los que se responde en una escala tipo Likert que va desde 1 = rara vez hasta 5 = muy a menudo. La escala de alimentación emocional (EMO) contiene 13 ítems (p. ej., "¿Tiene ganas de comer cuando está irritado?"), la escala de alimentación externa (EXT) tiene 10 ítems (p. ej., "¿Come más de lo normal cuando ve a otros comiendo?"), y la escala de restricción (RST) contiene 10 ítems (p. ej., "¿Comes menos deliberadamente para no engordar?"). Solo el ítem 21 ("¿Le resulta difícil resistirse a comer alimentos deliciosos?") es un ítem invertido. El puntaje total de cada estudiante se obtuvo de la suma de las ponderaciones de cada dimensión, calculando el puntaje de alimentación emocional por dimensión.

Los instrumentos de recolección de datos se aplicaron en una ocasión a cada estudiante en la semana previa al final de los cuatrimestres. Se tomaron muestras específicamente en abril, junio y noviembre de 2024.

Variables antropométricas

Para determinar la masa de grasa corporal (BFM), el índice de masa corporal (BMI), el porcentaje de grasa corporal (PBF) y el porcentaje de grasa visceral (VFL). Se utilizó la balanza digital (InBody) con dispositivo de impedancia bioeléctrica, con electrodos de manos y pies. La bioimpedancia basó su medición en la diferente resistencia que ofrecían tanto el agua como los diferentes tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, permitiendo establecer la composición de los sujetos. El BMI funciona como medida fiable para la obesidad y asocia con el porcentaje de grasa por impedancia y los pliegues de piel (Khalil et al., 2014; Mooney et al., 2013).

Análisis estadísticos

Inicialmente se presenta la descripción demográfica de los participantes. Luego, se empleó el análisis factorial de datos mixtos (FAMD) como un método de componentes principales diseñado para todos los datos predictores que contienen variables cuantitativas y cualitativas. El Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD) es una opción adecuada para este estudio, ya que permite integrar simultáneamente variables cuantitativas (como indicadores de composición corporal) y cualitativas (como sexo o carrera) en un mismo modelo. Este método facilita la reducción de la dimensionalidad, permitiendo visualizar patrones y relaciones entre las variables y los individuos sin perder riqueza de datos. Además, ayuda a identificar cómo ciertas categorías o niveles de las variables contribuyen a las dimensiones resultantes. Todos los análisis se realizaron utilizando R (versión 4.2.2) con paquetes de modelos (*dplyr*, *stats*, *tidyverse*). El análisis factorial y el análisis de agrupamiento jerárquico utilizaron los paquetes *FactoMineR* y *factoextra*.

Aspectos éticos de la investigación

Esta investigación se desarrolló de acuerdo con la Declaración de Helsinki, y fue aprobada por el Comité de Bioética de la USMA, con código PT007.2.

Resultados

Estadísticos descriptivos

La mayoría de los participantes (57,6%) son estudiantes de Psicología, lo que indica una presencia dominante en la muestra. El resto (42,4%) proviene de carreras como Comunicación, Diseño de Interiores, Ingeniería y otras disciplinas. En cuanto a la edad, el grupo más representado es el de 20 a 21 años (43,7%), seguido de los mayores de 21 años (29,1%). Los participantes de 18 y 19 años tienen una menor representación, con un 27% en conjunto.

Predomina el sexo femenino, con un 72% de participación, mientras que el sexo masculino representa el 27%. Respecto al peso corporal, el 44% de los participantes tiene un peso normal, el 32% presenta sobrepeso, el 17% obesidad y el 8% bajo peso (Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos generales.

Variable	n	%
Sexo		
Femenino	109	72,19%
Masculino	42	27,81%
Carrera		
Psicología	87	57,6
Otra	64	42,4
Edad		
18-19	41	27,20%
20-21	66	43,70%
> 21	44	29,10%
BMI		
Bajo	12	8%
Normal	66	44%
Sobrepeso	48	32%
Obeso	25	17%

Análisis factorial de data mixta

Se realizó un análisis factorial de datos mixtos para explorar patrones y dimensiones subyacentes de las variables. La Dim1 explica el 28,5% de la varianza. Además, tiene altas contribuciones de variables antropométricas como la masa de grasa corporal (BFM, 10,99), el porcentaje de grasa corporal (PBF, 10,72), y el volumen de grasa visceral (VFL, 11,71). También destaca la contribución de los cambios de ánimo, ansiedad y somatización (CAS, 12,15). Esto sugiere que la Dim1 captura principalmente diferencias en la adiposidad y el índice de masa corporal de los participantes (Tabla 2).

En la Dim2, las variables con mayor peso son el índice de masa corporal (BMI, 13,48), el porcentaje de grasa visceral (VFL, 11,91) y los cambios de ánimo, ansiedad y somatización (CAS, 5,22). Además, la carga de trabajo académico (ECA, 10,03) y la comparación con terceros (CCT, 9,2) también tienen contribuciones notables. Esto indica que Dim2 distingue a los individuos según su nivel de estrés percibido y demandas académicas.

La Dim3 está dominada por la variable sexo (36,07) y la edad (22,23), seguidas por variables relacionadas con los eventos de vida (EVA, 14,21). Estas contribuciones sugieren que Dim3 captura diferencias en características demográficas y su relación con el estrés inducido por evaluaciones externas.

Resumiendo, al analizar las primeras dos dimensiones del FAMD, que juntas explican el 47% de la varianza total, se observa que ambas están fuertemente influenciadas por variables antropométricas y estrés académico. La Dim.1 está dominada por indicadores relacionados con la grasa corporal, como la masa grasa (BFM) y la grasa visceral (VFL), sugiriendo que representa el impacto del estado físico en la salud. Por otro lado, la Dim.2 destaca el rol del índice de masa corporal (BMI) y medidas asociadas al estrés académico.

Tabla 2. *Análisis factorial de data mixta de variables indicadoras (Antropometría, estrés académico, alimentación emocional y demográficas)*

	Dim,1	Dim,2	Dim,3	Dim,4	Dim,5
Valor propio	4,85	3,15	1,61	1,34	1,05
Porcentaje de varianza	28,51	18,5	9,5	7,91	6,15
Contribución de los factores					
BFM	10,986	12,747	0,265	0,138	0,001
BMI	7,719	13,477	5,279	1,101	0,551
PBF	10,72	10,057	4,561	0,723	0,19
VFL	11,705	11,914	0,016	0	0,042
CAS	12,147	5,216	0,305	1,206	1,318
ECA	7,833	10,034	0,908	1,85	0,164
CCT	7,184	9,724	3,621	0,354	0,465
EVA	3,478	3,348	14,211	0,673	0,002
PNA	8,143	7,498	2,147	2,872	2,168
EDI	5,389	8,099	0,235	1,812	0,095
EMO	3,82	0,783	5,627	34,579	0,335
EXT	1,474	3,653	3,31	37,92	2,73
RST	4,279	1,832	0,455	0,169	1,619
Carrera	1,558	0,519	0,759	12,527	27,653
Sexo	2,926	0,004	36,071	3,386	1,819
Edad	0,638	1,095	22,23	0,69	60,849

Masa de grasa corporal (BFM), índice de masa corporal (BMI), porcentaje de grasa corporal (PBF), porcentaje de grasa visceral (VFL), cambio de ánimos, presencia de ansiedad y somatización (CAS), estrés inducido por carga de trabajo (ECA), comparación con terceros (CCT), estrés inducido por eventos de vida y exigencia académica (EVA), presión por mejorar el nivel académico (PNA), exigencia por parte de la institución (EDI), alimentación emocional (EMO), alimentación externa (EXT) y restricción alimentaria (RST).

En el biplot (figura 1), las flechas representan las variables cuantitativas y su orientación indica la dirección de mayor correlación con cada una de las dimensiones (Dim1 y Dim2). La longitud de la flecha refleja cuán fuertemente contribuye esa variable a la dimensión en cuestión. Por ejemplo, las variables que están estrechamente alineadas con Dim1 tienen una correlación más fuerte con ese componente. Las variables están codificadas por colores por categorías para una visualización más clara.

Las variables antropométricas (BFM, BMI, PBF y VFL) se ubican mayormente hacia la derecha (Dim1 positiva), lo que sugiere que la primera dimensión (28,5% de varianza) está fuertemente asociada con la composición corporal y el índice de masa corporal. Las variables relacionadas al estrés académico (ECA, CCT, PNA, CAS, EVA) se proyectan hacia la parte superior y en ángulo con Dim1 y Dim2, indicando que tienen cierta correlación tanto con la dimensión de la derecha (relacionada con antropometría) como con la dimensión vertical (18,5% de varianza). Esto sugiere que el estrés académico podría relacionarse en alguna medida con la composición corporal, pero también configura un eje propio.

Las variables de alimentación emocional (EMO, EXT, RST) se dispersan en la parte superior-izquierda (EXT) y más centrada (EMO), con una inclinación mayor hacia Dim2. Esto indica que la segunda dimensión captura diferencias en la forma en que las personas regulan o expresan su alimentación emocional, diferenciándolas del eje puramente antropométrico (Dim1).

Además, se observa una aparente relación entre todas las dimensiones de estrés académico (ECA, CCT, PNA, EDI, EVA, CAS) con la alimentación inducida por factores externos (EXT) y la alimentación inducida por

cambios emocionales (EMO) Además, se observa una asociación entre las variables y la restricción cognitiva alimentaria (RST).

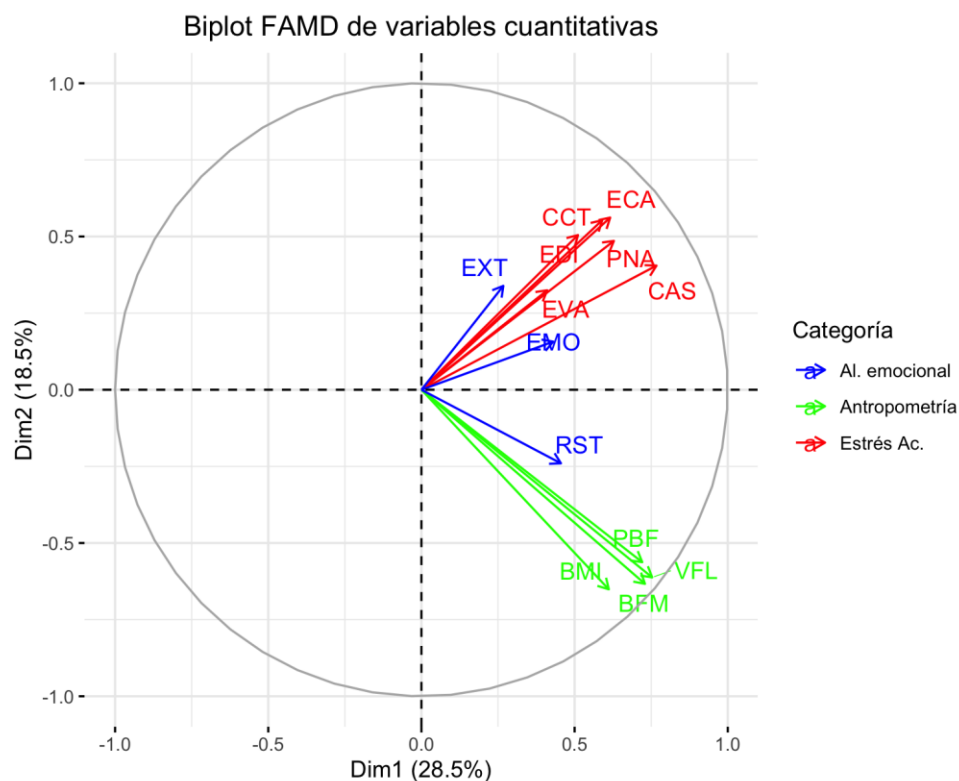


Figura 1. Biplot FAMD de variables cuantitativas

En cuanto a las variables categóricas (Figura 2), reportamos tendencias claras que muestran contribuciones opuestas en función de la edad, el sexo y la carrera. Por ejemplo, se observa claramente que el sexo femenino este asociado a la carrera de psicología. Además, las personas mayores de 21 años se alejan de los grupos etarios, además van en la misma dirección que los vectores relacionados con medidas antropométricas, lo cual es indicativos de mayores valores en variables antropométricas (BMI, VFL) entre otros.

Se observa que el sexo femenino se ubica en la parte positiva de Dim1 y Dim2, lo que sugiere que el sexo femenino podría presentar niveles más altos de estrés académico o alimentación emocional, específicamente EXT y EMO. De manera similar, los estudiantes de Psicología también se encuentran en este cuadrante, lo que indica una mayor asociación con estos ejes y un perfil cercano al de la categoría "Femenino".

Por otro lado, los estudiantes mayores de 21 años aparecen en la parte positiva de Dim1, lo que indica una mayor relación con variables antropométricas, y en la parte negativa de Dim2, reflejando una menor asociación con el estrés académico y la alimentación emocional. Esto sugiere que, a mayor edad, es más común presentar mayor adiposidad, pero menor estrés o conductas de alimentación emocional.

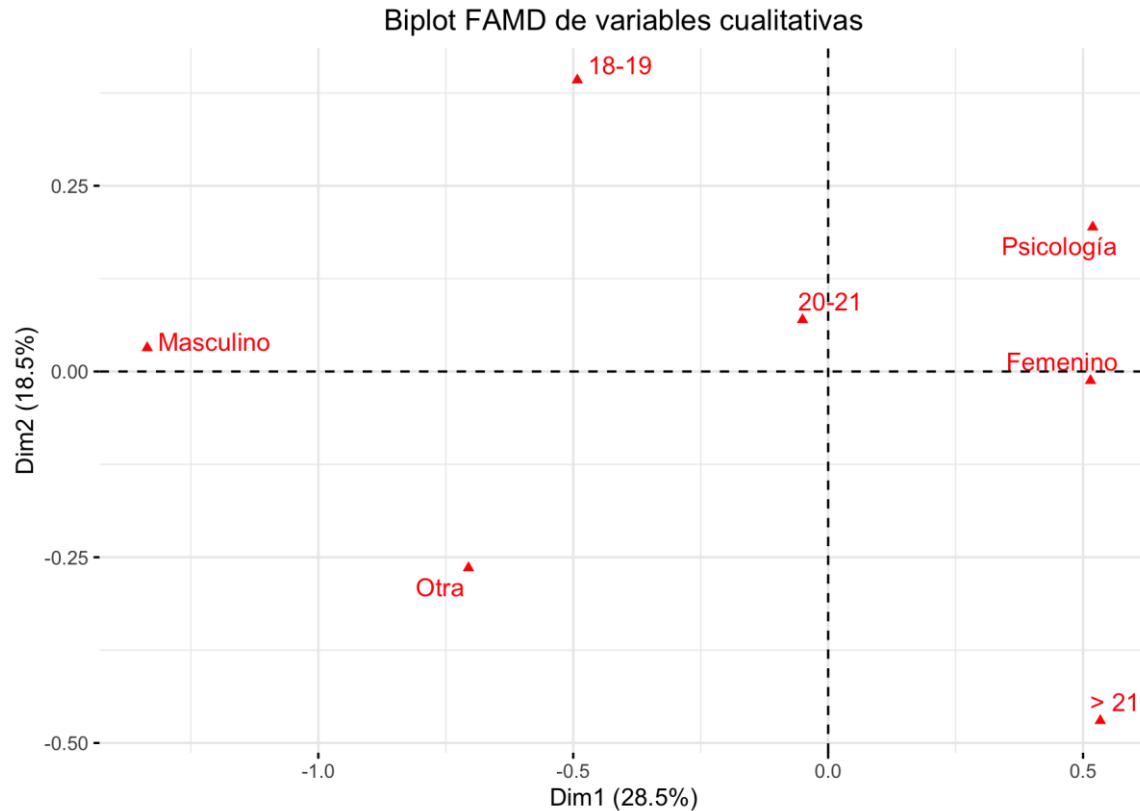


Figura 2. Biplot FAMD de variables cualitativas.

Al integrar la información de múltiples dimensiones, la Figura 3 muestra cómo los diferentes grupos de variables se relacionan simultáneamente con Dim1 y Dim2. Se observa que las variables antropométricas (BMI, BFM, VFL y PBF) tienen un efecto predominante en ambas dimensiones, lo cual es consistente con sus altas cargas factoriales en Dim1 y Dim2 (Tabla 2).

Por otro lado, la variable CAS influye mayoritariamente en Dim1, mientras que el resto de las dimensiones de estrés académico (EDI, CCT, ECA y PNA) muestran un comportamiento similar a las antropométricas, aunque con cargas factoriales más bajas, lo que se refleja en su distribución dentro del biplot.

Se identifican patrones clave en la distribución de las variables. En el cuadrante superior derecho, las variables antropométricas (BMI, BFM, PBF y VFL) están fuertemente correlacionadas y contribuyen significativamente a la variabilidad explicada. Esto sugiere que los individuos con mayor adiposidad presentan valores elevados en esta dimensión. En contraste, en el cuadrante inferior izquierdo, se agrupan las variables demográficas (Edad, Sexo y Carrera), que tienen una menor asociación con los principales ejes del análisis, indicando una menor contribución a la variabilidad en comparación con las variables de estrés académico o composición corporal.

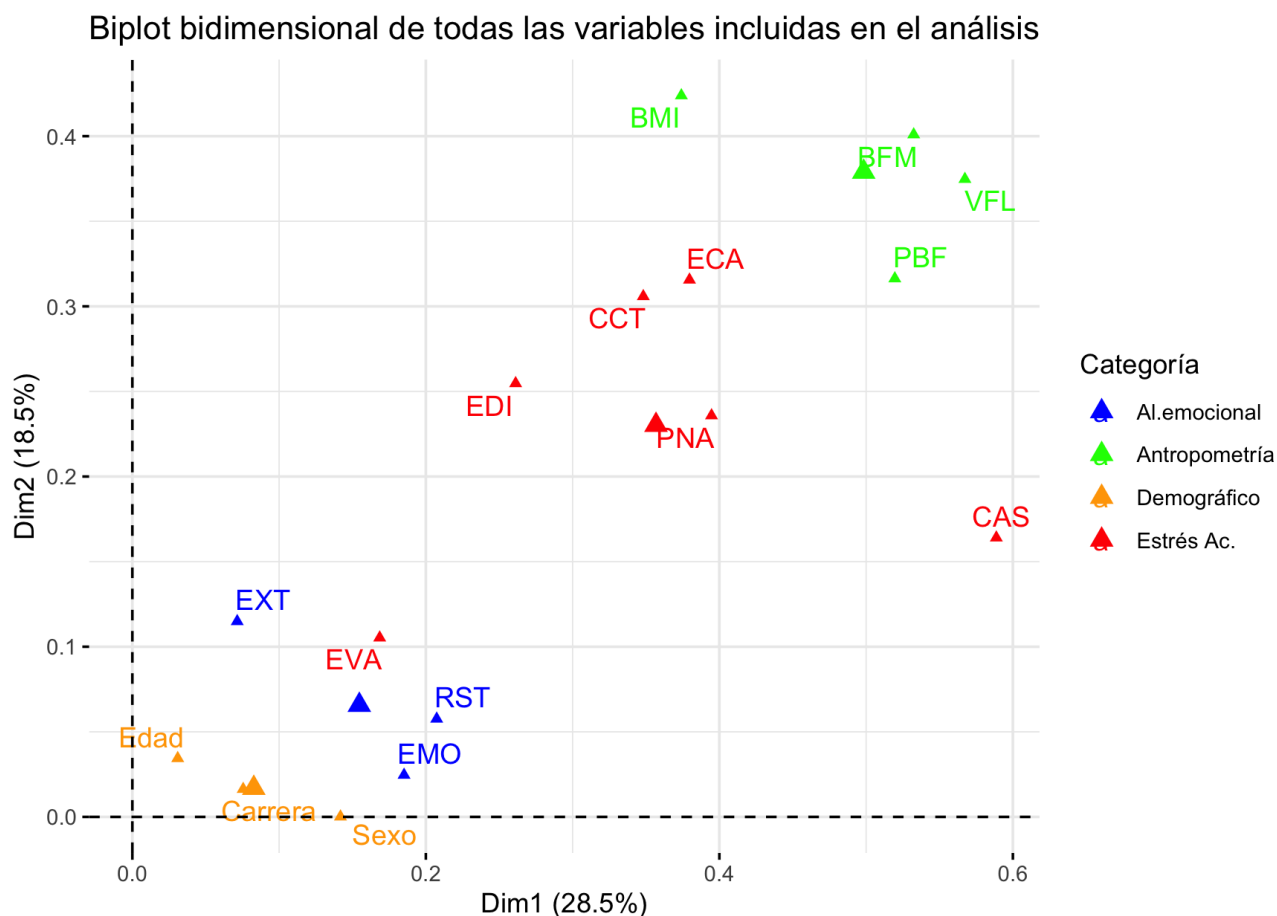


Figura 3. Biplot bidimensional de todas las variables incluidas en el análisis

Discusión

El presente estudio utilizó un Análisis Factorial de Datos Mixtos (FAMD) para integrar variables de diferente naturaleza (cuantitativas y cualitativas) con el propósito de identificar patrones subyacentes en torno a la composición corporal, el estrés académico, la alimentación emocional y las características sociodemográficas de la muestra. En la dimensión principal (Dim1), se observó una marcada asociación con las variables antropométricas (BFM, BMI, PBF, VFL), las cuales miden diferentes aspectos de la adiposidad y el índice de masa corporal. Asimismo, varias dimensiones de estrés académico (CAS) también se ubicaron en esta dimensión, lo que sugiere que las personas con mayor peso y porcentaje de grasa corporal podrían experimentar mayores niveles de estrés o, por lo menos, presentar una correlación entre estos dos conjuntos de variables. Este hallazgo coincide con la literatura previa que señala la presencia de una relación entre el estrés y la composición corporal, ya que el estrés crónico puede influir en la conducta alimentaria y en la acumulación de grasa, mientras que un mayor índice de masa corporal podría incrementar la percepción de estrés debido a estigmas sociales o dificultades de salud (Mouchacca et al., 2013).

Por otro lado, la segunda dimensión (Dim2) capturó principalmente la variabilidad asociada a otras variables de estrés académico (ECA, CAS, PNA, EDI), así como a una carga factorial similar a todas las variables antropométricas. Este resultado es relevante en la medida en que subraya la importancia de considerar los aspectos conductuales al estudiar la relación entre la composición corporal y el estrés. En muchos casos, el comer emocional se convierte en una estrategia de afrontamiento ante situaciones estresantes o estados de ánimo negativos, lo cual puede contribuir a un incremento de peso o dificultar el control alimentario. Además, la presencia simultánea de variables de estrés académico y alimentación emocional en el modelo permite observar

cómo estos dominios pueden solaparse o diferenciarse según el perfil de los participantes, proporcionando una visión integral del fenómeno.

En lo que respecta a las variables sociodemográficas, se aprecia que, en términos generales, el sexo femenino y la carrera de Psicología se ubican más cerca de la zona en la que confluyen altos niveles de estrés académico y, en algunos casos, mayor tendencia a la alimentación emocional. De hecho, en estudios similares se ha observado que el estrés académico en estudiantes del sexo femenino incrementa desordenes de alimentación, especialmente asociado con baja autoestima (Costarelli & Patsai, 2012)

En cuanto a las implicaciones de estos resultados, es esencial considerar la complejidad de la interacción entre la composición corporal, el estrés académico y la alimentación emocional. Si bien el modelo estadístico muestra potenciales asociaciones, no se pueden extraer relaciones de causalidad directa sin estudios longitudinales o ensayos controlados. Por otro lado, factores contextuales como la carga académica real, el entorno familiar o la disponibilidad de alimentos saludables pueden mediar o moderar estas relaciones. Por ello, futuras investigaciones podrían profundizar en el papel de variables adicionales (p. ej., apoyo social, estrategias de afrontamiento específicas, o patrones de sueño) para obtener una visión aún más completa.

Conclusiones

El presente análisis evidencia que existen dos ejes principales que estructuran la variabilidad en la muestra: uno vinculado a la composición corporal y el estrés académico, y otro centrado en la alimentación emocional. Las variables sociodemográficas ofrecen matices adicionales que contribuyen a explicar por qué ciertos grupos pueden presentar perfiles de riesgo distintos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de intervenciones multidisciplinarias, donde se aborden tanto los componentes fisiológicos (control de peso, actividad física) como los psicológicos (estrategias de afrontamiento del estrés, regulación emocional) y los contextuales (apoyo social, políticas de salud universitaria). De esta forma, se propicia un abordaje integral que reconozca la interacción dinámica entre cuerpo, mente y entorno, con el fin de promover estilos de vida saludables y mejorar el bienestar general de la población estudiada.

Agradecimientos

Los autores agradecen al comité de biótica por las recomendaciones realizadas en búsqueda de la mejora de esta investigación. Agradecemos a la Universidad Católica Santa María La Antigua por la financiación de la investigación al proyecto N°009-2022-2023 de la Convocatoria para Estímulo a la Investigación 2022-2023.

Referencias bibliográficas

- Alqahtani, R. M., & Alhazmi, A. (2025). Association between cognitive restraint, emotional eating, uncontrolled eating, and body mass index among health care professionals. *Scientific Reports*, 15(1), 2570. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86419-8>
- Baños, R. M., Cebolla, A., Etchemendy, E., Felipe, S., Rasal, P., & Botella, C. (2011). Validación del cuestionario holandés de comportamiento alimentario (DEBQ-C) para su uso en niños Españoles. *Nutricion Hospitalaria*, 26(4), 890–898. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.4.5238>
- Braet, C., Claus, L., Goossens, L., Moens, E., Van Vlierberghe, L., & Soetens, B. (2008). Differences in eating style between overweight and normal-weight youngsters. *Journal of Health Psychology*, 13(6), 733–743. <https://doi.org/10.1177/1359105308093850>
- Cebolla, A., Barrada, J. R., van Strien, T., Oliver, E., & Baños, R. (2014). Validation of the Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) in a sample of Spanish women. *Appetite*, 73, 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.10.014>
- Charalambous, M. (2020). Variation in transition to university of life science students: Exploring the role of academic and social self-efficacy. *Journal of Further and Higher Education*, 44(10), 1419–1432. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1690642>
- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 92, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
- Costarelli, V., & Patsai, A. (2012). Academic examination stress increases disordered eating symptomatology in female university students. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and*

- Obesity*, 17(3), e164–e169. <https://doi.org/10.1007/BF03325343>
- Dakanalis, A., Mentzelou, M., Papadopoulou, S. K., Papandreou, D., Spanoudaki, M., Vasios, G. K., Pavlidou, E., Mantzorou, M., & Giaginis, C. (2023). The Association of Emotional Eating with Overweight/Obesity, Depression, Anxiety/Stress, and Dietary Patterns: A Review of the Current Clinical Evidence. *Nutrients*, 15(5), 1173. <https://doi.org/10.3390/nu15051173>
- Dallman, M. F. (2010). Stress-induced obesity and the emotional nervous system. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 21(3), 159–165. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2009.10.004>
- Khalil, S., Mohktar, M., & Ibrahim, F. (2014). The Theory and Fundamentals of Bioimpedance Analysis in Clinical Status Monitoring and Diagnosis of Diseases. *Sensors*, 14(6), 10895–10928. <https://doi.org/10.3390/s140610895>
- LaCaille, L., Nichols Dauner, K., Krambeer, R., & Pedersen, J. (2011). Psychosocial and Environmental Determinants of Eating Behaviors, Physical Activity, and Weight Change Among College Students: A Qualitative Analysis. *J. Am. Coll. Health*, 59, 531–538. <https://doi.org/doi:10.1080/07448481.2010.523855>
- Mamani Ortiz, Y., Gustafsson, P. E., San Sebastián Chasco, M., Armaza Céspedes, A. X., Luizaga López, J. M., Illanes Velarde, D. E., & Mosquera Méndez, P. A. (2019). Underpinnings of entangled ethnical and gender inequalities in obesity in Cochabamba-Bolivia: An intersectional approach. *International Journal for Equity in Health*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12939-019-1062-7>
- Mooney, S. J., Baecker, A., & Rundle, A. G. (2013). Comparison of anthropometric and body composition measures as predictors of components of the metabolic syndrome in a clinical setting. *Obesity Research & Clinical Practice*, 7(1), e55–e66. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2012.10.004>
- Mouchacca, J., Abbott, G. R., & Ball, K. (2013). Associations between psychological stress, eating, physical activity, sedentary behaviours and body weight among women: A longitudinal study. *BMC Public Health*, 13(1), 828. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-828>
- Pulido-Rull, M. A., Serrano Sánchez, M. L., Valdés Cano, E., Chávez Méndez, M. T., Hidalgo Montiel, P., & Vera García, F. (2011). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Psicología y Salud*, 21(55), 31–37.
- Romero-Romero, E. E. (2020). Validez y confiabilidad de una escala para cuantificar estresores académicos, comportamientos depresivos y sus dimensiones. *Tecnociencia*, 22(1), 76–96. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v22n1a6>
- Romero-Romero, E., Ortega-Gómez, E., Mejía, A., & Salado-Castillo, R. (2023). Relación estrés académico, inteligencia emocional y conducta alimentaria en estudiantes universitarios. *Investigación y Pensamiento Crítico*, 11(2), 28–32. <https://doi.org/10.37387/ipc.v11i2.347>
- Sasson, M., Lee, M., Jan, C., Fontes, F., & Motta, J. (2014). Prevalence and Associated Factors of Obesity among Panamanian Adults. 1982–2010. *PLoS ONE*, 9(3), e91689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091689>
- Sepulveda, A. R., Blanco, M., Nova, E., Marcos, A., Martínez, S. G., Carrobbles, J. A., & Graell, M. (2019). Identifying the relationship between biological, psychosocial and family markers associated with childhood obesity: Case-control “ANOBAS” study. *Psychoneuroendocrinology*, 110, 104428. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.104428>
- Shapiro, S. L., Shapiro, D. E., & Schwartz, G. E. R. (2000). Stress Management in Medical Education. *Academic Medicine*, 75(7), 748–759. <https://doi.org/10.1097/00001888-200007000-00023>
- Simon, G. E., Von Korff, M., Saunders, K., Miglioretti, D. L., Crane, P. K., van Belle, G., & Kessler, R. C. (2006). Association Between Obesity and Psychiatric Disorders in the US Adult Population. *Archives of General Psychiatry*, 63(7), 824. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.63.7.824>
- Sogari, G., Velez-Argumedo, C., Gómez, M., & Mora, C. (2018). College Students and Eating Habits: A Study Using An Ecological Model for Healthy Behavior. *Nutrients*, 10(12), 1823. <https://doi.org/10.3390/nu10121823>
- Sominsky, L., & Spencer, S. J. (2014). Eating behavior and stress: A pathway to obesity. *Frontiers in Psychology*, 5(May), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00434>
- Sprake, E. F., Russell, J. M., Cecil, J. E., Cooper, R. J., Grabowski, P., Pourshahidi, L. K., & Barker, M. E. (2018). Dietary patterns of university students in the UK: A cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 17(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12937-018-0398-y>
- Stok, F., Renner, B., Clarys, P., Lien, N., Lakerveld, J., & Deliëns, T. (2018). Understanding Eating Behavior during the Transition from Adolescence to Young Adulthood: A Literature Review and Perspective on Future Research Directions. *Nutrients*, 10(6), 667. <https://doi.org/10.3390/nu10060667>

- van der Valk, E. S., Savas, M., & van Rossum, E. F. C. (2018). Stress and Obesity: Are There More Susceptible Individuals? *Current Obesity Reports*, 7(2), 193–203. <https://doi.org/10.1007/s13679-018-0306-y>
- van Strien, T., Frijters, J. E. R., Bergers, G. P. A., & Defares, P. B. (1986). The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional and external eating behavior. *International Journal of Eating Disorders*, 5, 295-315.
- van Strien, T., Herman, C. P., & Verheijden, M. W. (2009). Eating style, overeating, and overweight in a representative Dutch sample. Does external eating play a role? *Appetite*, 52(2), 380–387. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.11.010>

Efecto de la insolación sobre los niveles de temperatura, evaporación y humedad relativa

Effect of sunshine on temperature, evaporation and relative humidity levels.

Osvaldo A. Solís-Atencio^{1*} 

¹Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA), Panamá.

Autor por correspondencia osolisa@usma.com.pa

Recibido: 28 de abril de 2025

Aceptado: 01 de julio de 2025

Resumen

Las variaciones climáticas de Bocas del Toro, Los Santos y Panamá, fueron originadas por modificaciones en el brillo solar, la temperatura media, la evaporación y humedad relativa, causando alteraciones en el clima. Por lo cual, el objetivo general se centró en analizar el efecto de la insolación sobre los niveles de temperatura, evaporación y humedad relativa. La metodología comprendió un tipo de estudio analítico, con diseño no experimental, longitudinal; y un enfoque cuantitativo. La población incluyó los años de 1990 al 2015, y la muestra, del 2002 al 2008. Con un muestro no probabilístico, intencional. Los sujetos fueron el brillo solar, la temperatura media, la humedad relativa y la evaporación. Para la captación de datos se empleó la técnica de la revisión documental, con su instrumento, la matriz de información. Para el análisis de los datos se utilizó la prueba de normalidad, la correlación simple, las series de tiempo, la línea de tendencia lineal, la media y el rango; y se empleó el software IBM SPSS, el Microsoft Word y el Microsoft Excel. En los resultados se indicó que Bocas del Toro mantuvo un clima con mucha humedad y precipitación; y Los Santos y Panamá, con énfasis en las épocas secas y lluviosas. En las conclusiones se señaló que Bocas del Toro, mostró un efecto del brillo solar sobre la evaporación, y nulo sobre la humedad relativa y la temperatura media; Los Santos y Panamá, un efecto del brillo solar sobre la humedad relativa, la evaporación y la temperatura media.

Palabras clave: brillo solar, evaporación, humedad relativa, temperatura media.

Abstract

The climatic variations of Bocas del Toro, Los Santos and Panama were caused by changes in sunlight, average temperature, evaporation and relative humidity, causing alterations in the climate. Therefore, the general objective focused on analyzing the effect of sunshine on the levels of temperature, evaporation and relative humidity. The methodology included a type of analytical study, with a non-experimental, longitudinal design; and a quantitative approach. The population included the years from 1990 to 2015, and the sample, from 2002 to 2008. With a non-probabilistic, intentional sample. The subjects were sunshine, average temperature, relative humidity and evaporation. To collect data, the documentary review technique was used, with its instrument, the information matrix. To analyze the data, the normality test, simple correlation, time series, linear trend line, mean and range were used; and IBM SPSS software, Microsoft Word and Microsoft Excel were used. The results indicated that Bocas del Toro maintained a climate with a lot of humidity and precipitation; and Los Santos and Panama, with emphasis on the dry and rainy seasons. In the conclusions it was pointed out that Bocas del Toro showed an effect of sunlight on evaporation, and zero on relative humidity and average temperature; Los Santos and Panama, an effect of sunlight on relative humidity, evaporation and average temperature.

Keywords: sunshine, evaporation, relative humidity, average temperature.

Introducción

El sistema climático mundial está formado por varios componentes que interactúan entre sí, originando los distintos climas del planeta, es decir, la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, la criósfera y la biósfera; entre las cuales, las interacciones atmósfera-hidrosfera son consideradas de gran importancia para los climas regionales y mundiales, por sus efectos sobre la población, los sistemas económicos y el medio natural. Algunos ejemplos eventos aire-océano son la zona de convergencia intertropical, El Niño-Oscilación Sur, huracanes y otros episodios (Ministerio de Ambiente, 2019).

El estado de la atmósfera en un momento y lugar determinada, está condicionado por las relaciones entre los distintos elementos meteorológicos, referidos a la precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, insolación y vientos. Sus interacciones permiten determinar el tiempo y el clima de países y continentes, estableciendo relaciones directas e inversas entre sus componentes, como la influencia de la insolación sobre la temperatura, la evaporación y la humedad relativa; la temperatura con la precipitación y los vientos; y los efectos de las temperaturas mundiales sobre las regionales; lo que crea periodos secos y lluviosos en las zonas tropicales y nevadas en las áreas templadas y polares (Contraloría General de la República de Panamá, 2006).

La insolación es la variable climática más decisiva en la generación de regiones térmicas, debido a la generación de calor, lo que fomenta intercambios de vapor de agua; precipitaciones; modificaciones en la temperatura, la velocidad en el viento, la evaporación y la humedad relativa. La conexión de la insolación con la latitud, vegetación, masas de agua, altitud y corrientes marinas conducen a la distribución del calor en las zonas tropicales, templadas y frías (Ayllón, 2003).

La insolación es la forma de medir la radiación solar, la cual, proviene del sol como de energía de onda corta, incidiendo en la superficie terrestre, y generando modificaciones de temperatura debido a factores geográficos, los océanos y los movimientos de rotación y traslación del planeta Tierra (Acuña y Robles, 2015).

La intervención de la radiación solar sobre diversas masas de agua como lagos, mares, océanos y ríos, produce la evaporación, principalmente, en la época seca; entretanto, en la estación lluviosa, aumenta la humedad y se reduce la evaporación, variando las condiciones del clima (Sarochar, s. f.). Al aumentar la temperatura, se eleva la evaporación, conllevando la reducción de la humedad relativa, y en caso contrario, a menor temperatura, disminuye la evaporación y aumenta la humedad relativa, ocasionando cambios en el tiempo, a corto plazo, y el clima, a largo plazo (Andrades-Rodríguez y Muñoz-León, 2012).

Por su posición en la zona intertropical, las temperaturas en el país pueden ubicarse entre los 190C y los 270C”, con variaciones relacionadas con montañas y relieve plano; costa del mar Caribe y el litoral del océano Pacífico, influyendo en la humedad relativa y la evaporación, ocasionando un clima tropical, con diferencias según las distintas regiones de Panamá (Ministerio de Ambiente, 2019). Por lo cual, el objetivo general consistió en analizar el efecto de la insolación sobre los niveles de temperatura, evaporación y humedad relativa. Indicando alteraciones normales y atípicas de las variables meteorológicas por provincias y años.

Métodos

El tipo de estudio es analítico con un diseño no experimental, longitudinal. El análisis implica estudiar cada variable por separado, definiendo y describiendo sus características individuales mediante figuras (gráficas); para luego, mediante síntesis, integrar cada parte en un todo para visualizar la situación climática del país, a través de las correlaciones entre la insolación, la temperatura, la evaporación y la humedad relativa. Expuestos en dos niveles: espacial: por provincias, y temporal: por años. El diseño no experimental se refiere a la observación de hechos en una realidad determinada, sin manejo de variables. Y longitudinal es la captación de datos a través de un período de tiempo (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Batista Lucio, 2014).

El tipo de investigación tomó en cuenta los siguientes atributos: finalidad de la investigación: aplicada; enfoque: cuantitativo; alcance: analítico; y nivel de manipulación de variables: no experimental.

La hipótesis de investigación es la siguiente: A mayor brillo solar, mayor evaporación, menor humedad relativa y menor temperatura media, en las provincias de Bocas del Toro, Los Santos y Panamá, en el período 2002-2008.

Población y muestra

La población abarca los años entre 1990 y 2015, y la muestra, del 2002 al 2008, comprendiendo el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación; en el caso de la temperatura media solo se obtuvieron datos del 2002, 2003, 2006, 2007 y 2008; no hay mediciones en el 2004 y 2005. Con un muestro no probabilístico, intencional. Las unidades de análisis fueron el brillo solar, la temperatura media, la humedad relativa y la evaporación. Las variables se definen conceptualmente, mediante planteamientos teóricos, y operacionalmente a través de herramientas estadísticas. Además, el muestreo no probabilístico descarta el uso del azar y la representatividad de los elementos de la muestra; y lo intencional favorece la escogencia deliberada de la muestra por las características que poseen las variables, o sea, su significancia (Hurtado de Barrera, 2012). Se aplicó la prueba de correlación simple entre las variables brillo solar y humedad relativa; brillo solar y evaporación; y brillo solar y temperatura media (en este caso, solamente del 2006 al 2008). La variable independiente es el brillo solar o insolación; y las dependientes: humedad relativa, temperatura media y evaporación. Los estudios correlacionales poseen un valor explicativo, aunque parcialmente. La relación causa efecto se puede establecer a nivel teórico; debido a que el test de correlación no mide causalidad (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Batista Lucio, 2014). Variables antropométricas Para determinar la masa de grasa corporal (BFM), el índice de masa corporal (BMI), el porcentaje de grasa corporal (PBF) y el porcentaje de grasa visceral (VFL). Se utilizó la balanza digital (InBody) con dispositivo de impedancia bioeléctrica, con electrodos de manos y pies. La bioimpedancia basó su medición en la diferente resistencia que ofrecían tanto el agua como los diferentes tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, permitiendo establecer la composición de los sujetos. El BMI funciona como medida fiable para la obesidad y asocia con el porcentaje de grasa por impedancia y los pliegues de piel (Khalil et al., 2014; Mooney et al., 2013).

Técnicas de recolección de datos

Para la captación de datos se utilizó la técnica de la revisión documental con su instrumento, el registro de información mediante matrices. La información se obtuvo del registro meteorológico de la sección clima, del Instituto Nacional de Estadística y Censo, de la Contraloría General de la República de Panamá.

Análisis estadísticos

Para el análisis de los datos se utilizó la prueba de normalidad, con el propósito de determinar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas; la correlación simple y el coeficiente de determinación, con el fin de determinar los efectos del brillo solar sobre la humedad relativa, la evaporación y la temperatura media. El coeficiente de determinación establece el porcentaje de variación de una variable sobre otra (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Batista Lucio, 2014). También se utilizaron las series de tiempo, la línea de tendencia lineal, la media y el rango; empleándose el software IBM SPSS, conjuntamente, con Microsoft Word y Microsoft Excel.

Aspectos éticos de la investigación

Esta investigación se desarrolló de acuerdo con la Declaración de Helsinki, y fue aprobada por el Comité de Bioética de la USMA, con código CBI-45/2023.

Resultados

Los resultados y la discusión se analizarán por cada objetivo específico.

Objetivo específico 1: indicar las variaciones de la insolación, temperatura, evaporación y humedad relativa.

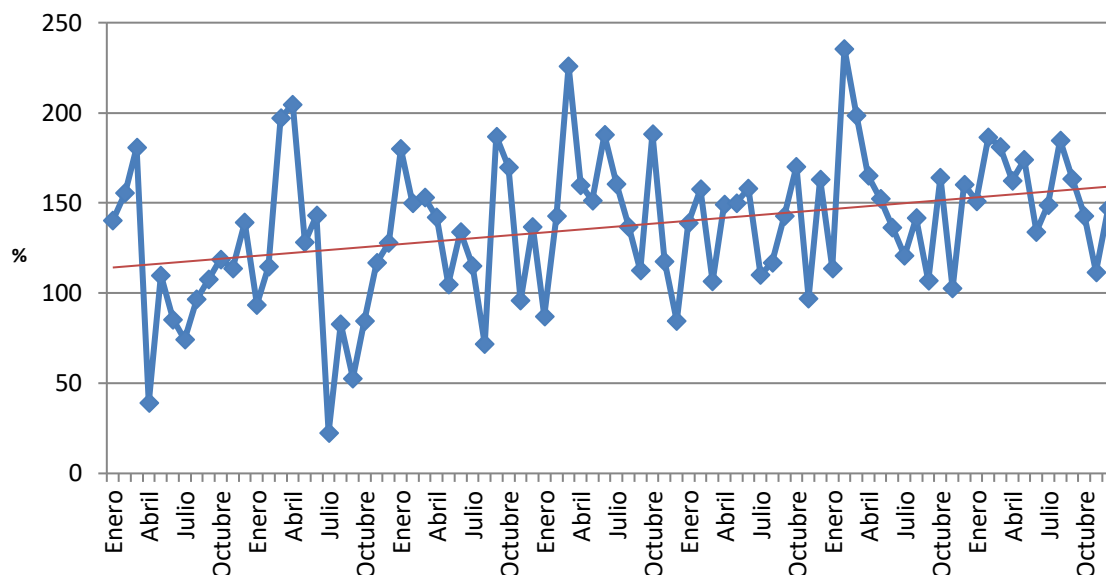


Figura 1. Cantidades totales de brillo solar en la provincia de Bocas del Toro

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 1 se observa una tendencia general hacia el alza con oscilaciones irregulares entre el 2002 y 2008; con reducciones anormales en abril (39.1%) del 2002; y julio (22.6%) del 2003; y aumentos extremos en abril (204.8%) en el 2003; en marzo (226.0%) del 2005; y febrero (235.6%) y marzo (198.5%), del 2007, respectivamente. Con un rango de 213%, y media de 136.62%. Por consiguiente, los meses con las menores cantidades fueron abril y julio; y con las mayores mediciones, febrero, marzo y abril; debido al incremento de días con pocas nubes, soleados y sin precipitaciones, permitiendo la llegada de la luz solar a la superficie terrestre. Dentro de este orden de ideas, el incremento de la temperatura mundial, por actividades humanas tienen el potencial de causar alteraciones en los climas de muchos países (Autoridad Nacional del Ambiente, 2000). A mayor nubosidad, menor insolación (Ayllón, 2003).

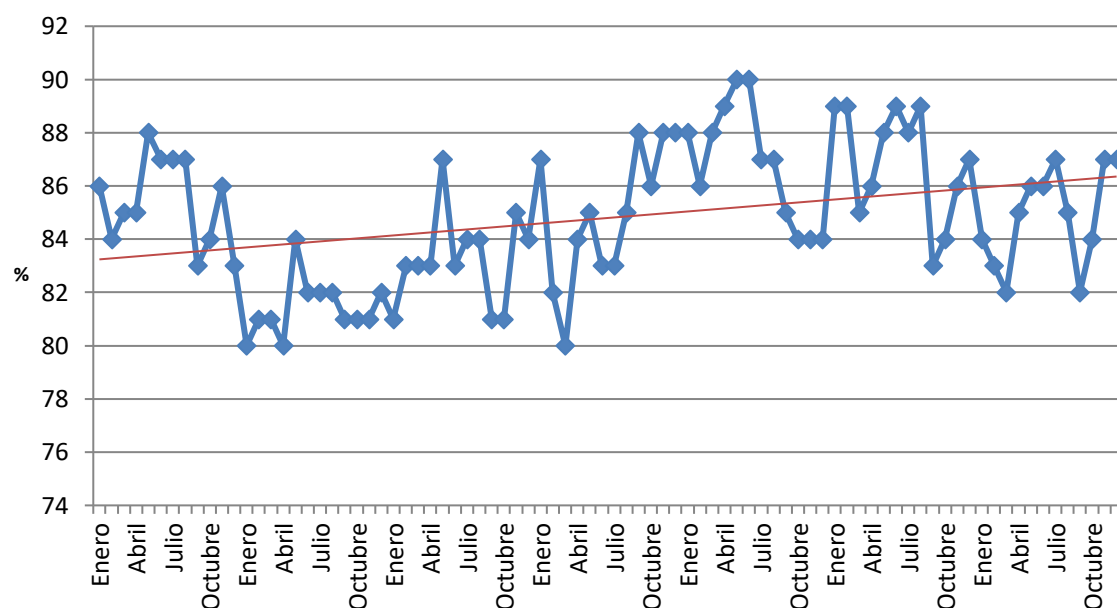


Figura 2. Cantidades totales de humedad relativa en la provincia de Bocas del Toro

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 2 se aprecia una tendencia general de incremento de la humedad relativa con movimientos irregulares entre el 2002 y 2008; con reducciones extremas en enero (80%) y abril (80%) en el 2003; y en marzo (80%) en el 2005; mientras que los incrementos extremos ocurrieron en mayo (90%) y junio (90%) del 2006. Con una media de 84.80%, y un rango de 10%. El 2003 muestra baja humedad relativa en todos los meses (80-82%), a excepción de mayo (84%). Debido a las modificaciones de la zona de convergencia intertropical, conjuntamente, con la influencia tormentas o huracanes. Por lo cual, existe una condición de nubes constantes que favorece las lluvias, conduciendo a mantener alta humedad relativa. De ahí que, la influencia del mar Caribe, mediante tormentas, huracanes y demás eventos climáticos, generan precipitaciones, que producen mucha humedad en la atmósfera de la provincia de Bocas del Toro (Autoridad Nacional del Ambiente, 2000).

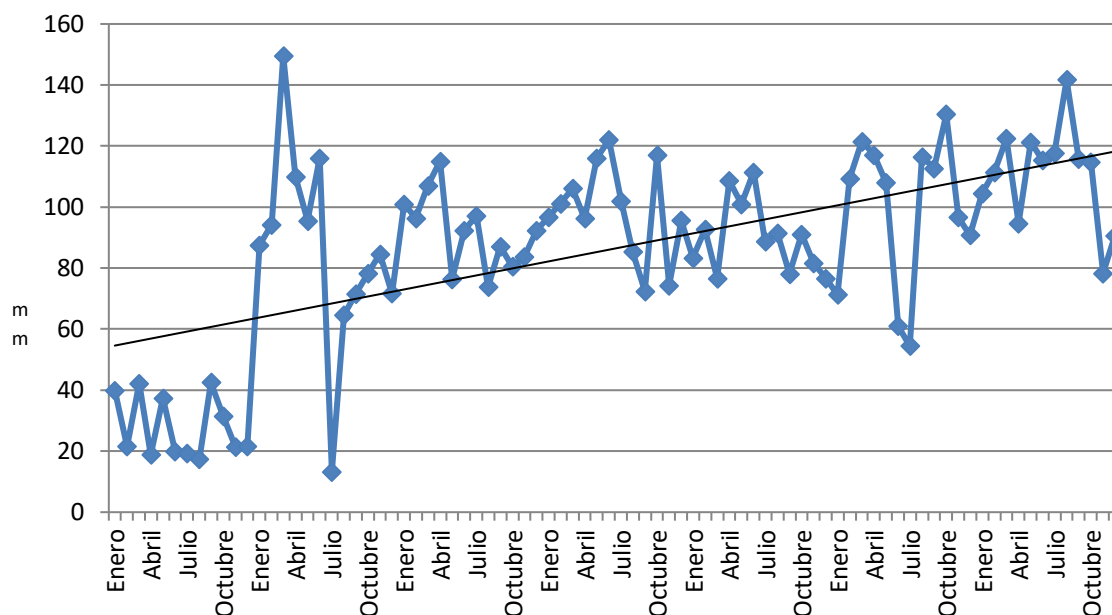


Figura 3. Cantidades totales de evaporación en la provincia de Bocas del Toro

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 3 expresa una tendencia general hacia el alza en la evaporación con oscilaciones irregulares entre el 2002 y 2008; en dos fases, es decir, con un decrecimiento extremo en el 2002; y posteriormente, una elevación de la evaporación hasta el 2008. Con reducciones atípicas en julio (13.3 mm) del 2003; y en junio (61 mm) y julio (54.5 mm) del 2007; e incrementos anormales en marzo (149.6 mm) del 2003; y en agosto (141.7 mm) del 2008, respectivamente. Presentando una media de 86.40 mm, y un rango de 136.3 mm; significando fuertes impactos por fenómenos climáticos. Conduciendo a días soleados, poca y alta nubosidad, y abundantes lluvias. Los meses del 2002 indican una gran disminución de la evaporación; posiblemente, producido por un episodio del Niño. Los ciclos El Niño tienen la capacidad de aumentar la pluviosidad en la costa del mar Caribe (Olmedo, 1995, como se citó en Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A., 2004). Los índices de intensidades de los eventos El Niño, La Niña y neutral, marcan un ciclo El Niño desde junio de 2002 hasta febrero de 2003 (Climate Prediction Center, 2024). La evaporación se produce por altas temperaturas, aire muy seco y fuertes vientos (Ayllón, 2023).

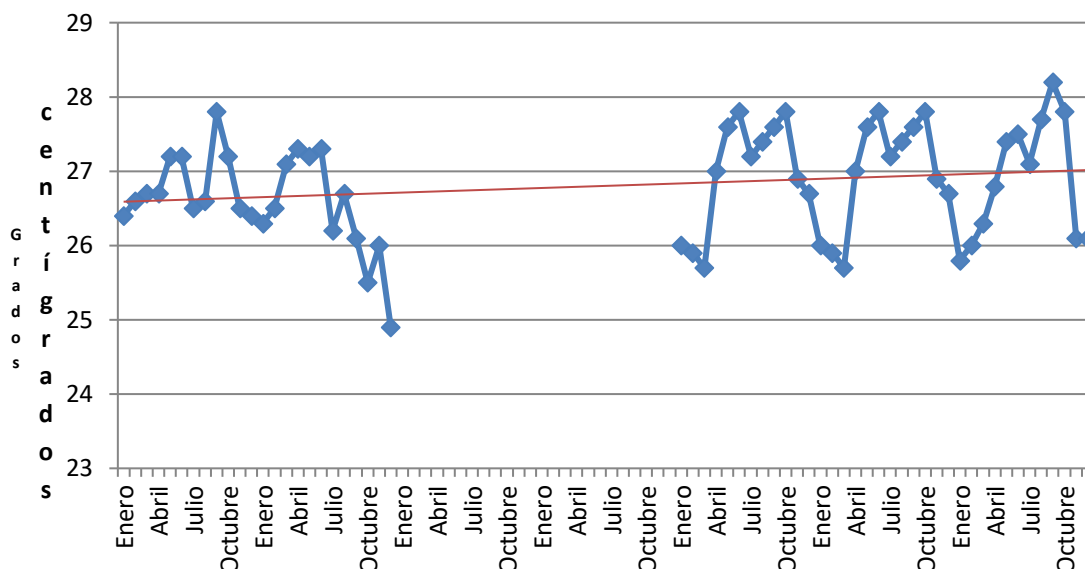


Figura 4. Temperatura media en la provincia de Bocas del Toro

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 4 indica una tendencia general leve hacia el aumento entre el 2002 y 2008, con exclusión del 2004 y 2005; presentando un movimiento irregular en los meses del 2002 y 2003; y una oscilación cíclica periódica en los meses del 2006 y 2007; y no periódica en los meses del 2008, respectivamente. Con las menores reducciones en los meses de octubre (25.5 °C) y diciembre (24.9 °C) del 2003; febrero (25.9 °C) y marzo (25.7 °C) del 2006; marzo (25.7 °C) del 2007; enero (25.8 °C) del 2008; por el contrario, los meses con los mayores incrementos fueron: septiembre (27.8 °C) del 2002; mayo (27.6 °C), junio (27.8 °C), septiembre (27.6 °C), octubre (27.8 °C) del 2006; mayo (27.6 °C), junio (27.8 °C), septiembre (27.6 °C) y octubre (27.8 °C) del 2007; y agosto (27.7 °C), septiembre (28.2 °C) y octubre (27.8 °C) del 2008, respectivamente. Por ello, los meses con las menores temperaturas fueron febrero y marzo; y con las mayores, mayo, junio, septiembre y octubre. Con un límite superior de 28.2 °C, e inferior, de 24.9 °C, resultando un rango de 3.3 °C. Con el incremento de gases de efecto invernadero a largo plazo, se espera un aumento de la temperatura global, ocasionando modificaciones en el clima en el siglo XXI (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2007).

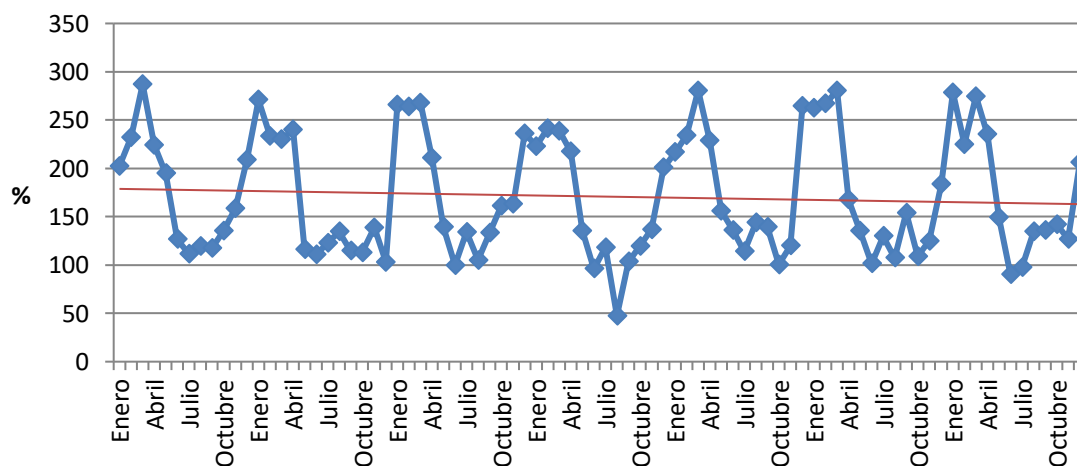


Figura 5. Cantidades totales de brillo solar en la provincia de Los Santos

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 5, se observó que una tendencia general hacia la disminución con movimientos irregulares entre el 2002 y 2008; con los menores valores en junio (126.4 %), julio (111.7%) y agosto (119.1%), del 2002; mayo (115.8%), junio (110.6 %), julio (123.0%), septiembre (114.5%), octubre (113.0%) y diciembre (103.0%), del 2003; junio (99.6%) y agosto (105.0%) del 2004; junio (96.0%), julio (118.2%), agosto (47.4%), septiembre (103.3 %) y octubre (119.6%), del 2005; julio (113.8 %), octubre (100.5 %) y noviembre (119.9%), del 2006; junio (101.2%), julio (129.9%), agosto (107.4%), octubre (109.1%) y noviembre (124.7%), del 2007; junio (90.0 %), julio (97.7%) y noviembre (126.9 %), del 2008. Al contrario, las puntuaciones mayores se encontraron en marzo (287%), del 2002; enero (270.0%), del 2003; enero (266.0 %), febrero (264.0 %) y marzo (268.0%), del 2004; marzo (280.4 %) y diciembre (264.7%) del 2006; enero (262.5%), febrero (266.9%) y marzo (280.4%), del 2007; y enero (278.5%) y marzo (274.7%) del 2008, respectivamente. Manifestando, que los meses con las menores cantidades se ubicaron en junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre; y los incrementos en enero, febrero y marzo. Con una media de 170.89%, y rango de 233%. Implicando un efecto de las épocas secas y lluviosas, característico de la costa del océano Pacífico. Además de un alza en la nubosidad. En Panamá, las costas del mar Caribe, y del océano Pacífico presentan condiciones distintas en pluviosidad y temperaturas (Ministerio de Ambiente, 2018).

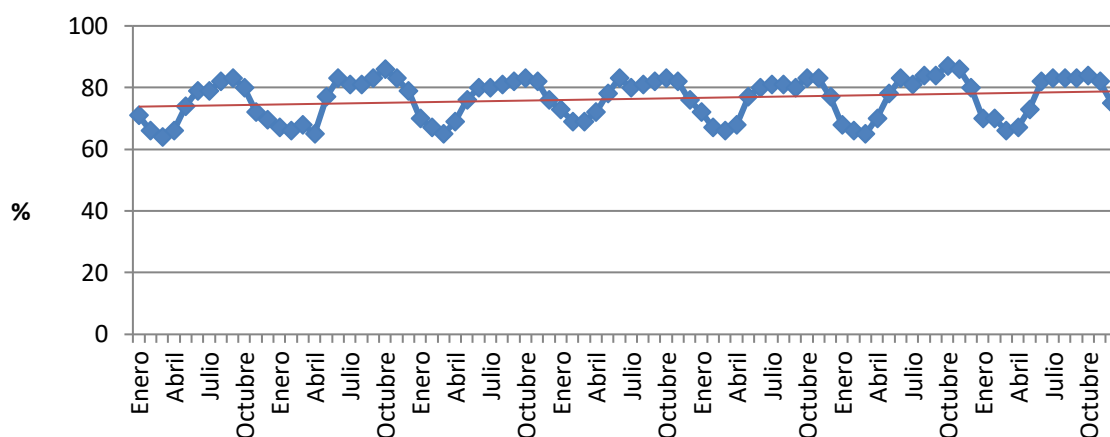


Figura 6. Cantidades totales de humedad relativa en la provincia de Los Santos

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 6, expresa una tendencia general leve entre el 2002 y 2008 de la humedad relativa; describiendo un movimiento cíclico periódico con bajos valores en febrero (66.0%), marzo (64.0%), abril (66.0%) y diciembre (69.5%) del 2002; enero (67.0%), febrero (66.0%) y marzo (68.0%) y abril (65.0%) del 2003; febrero (67.0%), marzo (65.0%) y abril (69.0%) del 2004; febrero (69.0%) y marzo (69.0%) del 2005; febrero (67.0%), marzo (66.0%) y abril (68.0%) del 2006; enero (68%), febrero (66.0%) y marzo (65.0%) del 2007; y marzo (66.0%) y abril (67.0%) del 2008; ahora bien, los mayores incrementos incluyeron agosto (82.0%), septiembre (83.0%) y octubre (80.0%) del 2002; junio (83.0%), julio (81.0%), agosto (81.0%), septiembre (83.0%), octubre (86.0%) y noviembre (83.0%) del 2003; junio (80.0%), julio (80.0%), agosto (81.0), septiembre (82.0%) y octubre (83.0%) del 2004; junio (83.0%), julio (80.0%), agosto (81.0%), septiembre (82.0%), octubre (83.0%) y noviembre (83.0%) del 2005; junio (80.0%), julio (81.0), agosto (81.0%), septiembre (80.0%), octubre (83.0%) y noviembre (83.0%) del 2006; junio (83.0%), julio (81.0%), agosto (84.0%), septiembre (84.0%), octubre (87.0%), noviembre (86.0) y diciembre (80.0%) del 2007; junio (82.0%), julio (83.0%), agosto (83.0%), septiembre (83.0%), octubre (84.0%) y noviembre (82.0%) del 2008. Con un promedio de 76.29%, y 20% de rango. Entonces, los meses con las cantidades más bajas comprendieron enero, febrero y marzo; mientras que las mediciones más altas, ocuparon junio, julio, agosto, septiembre y noviembre, respectivamente. Conllevando un seguimiento de la estacionalidad, referente a los meses secos y los lluviosos, en la costa del océano Pacífico. Por lo cual, la humedad relativa varía según el nivel de temperatura (Ayllón, 2023).

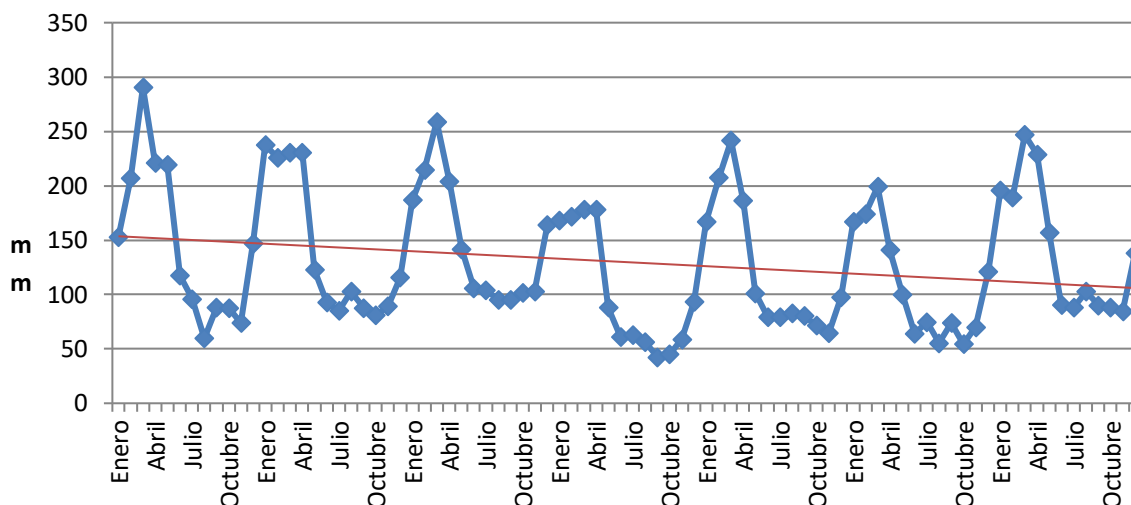


Figura 7. Cantidades totales de evaporación en la provincia de Los Santos

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 7, la evaporación detalló una tendencia general hacia la disminución, con una oscilación irregular entre el 2002 y 2008; con las menores cantidades en agosto (59.9 mm) del 2002; en junio (61.1 mm), julio (63.2 mm), agosto (56.3 mm), septiembre (42.6 mm), octubre (45.0 mm) y noviembre (58.8 mm) del 2005; noviembre (64.8 mm) del 2006; junio (63.9 mm) y agosto (55.3 mm) del 2007; y las mayores en marzo (290.6 mm) del 2002; enero (237.6 mm) del 2003; marzo (259.0 mm) del 2004; marzo (241.6 mm) del 2006; marzo (246.9 mm) y abril (229.1 mm) del 2008, respectivamente. Con un promedio de 129.78 mm, y 248 mm de rango. Indicando que los valores más bajos estuvieron en junio, agosto y noviembre; y los más altos, en marzo. De ahí que, en la temporada seca, aumenta la evaporación, y en la lluviosa, decrece; por la reducción e incremento de la nubosidad, respectivamente. La mayor fuente de modificaciones en las condiciones climáticas (precipitación, temperatura, humedad y otras) en los países de América Latina, se debe a la presencia de los fenómenos El Niño, con sequías; y La Niña, con alta pluviosidad e inundaciones (Conde-Álvarez y Saldaña-Zorrilla, 2007).

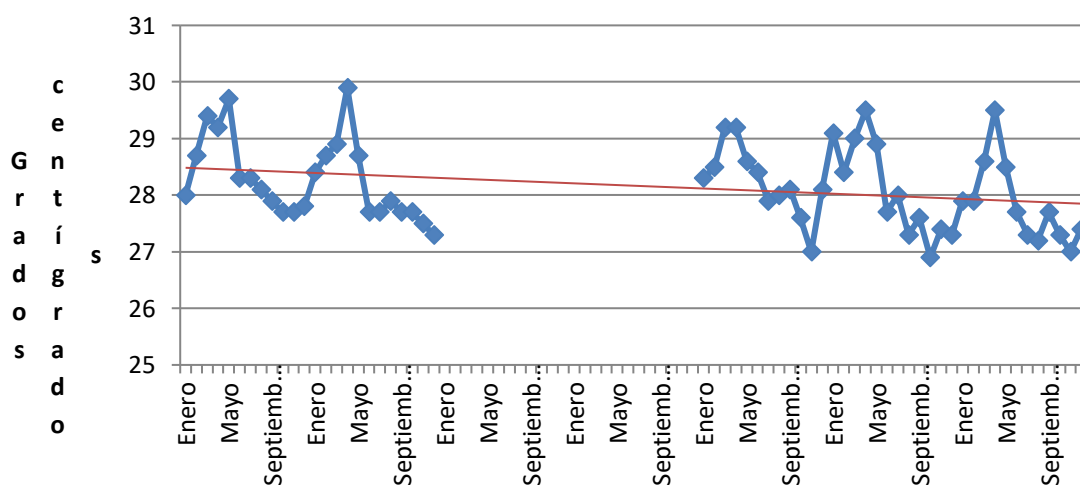


Figura 8. Temperatura media en la provincia de Los Santos

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 8 manifestó una tendencia general leve hacia el decrecimiento entre el 2002 y 2008; con movimientos irregulares. Las menores temperaturas medias ocurrieron en noviembre (27.5 °C) y diciembre (27.3 °C) del 2003; noviembre (27.0 °C) del 2006; noviembre (27 °C) del 2008; agosto (27.3 °C), octubre (26.9 °C),

noviembre (27.4 °C) y diciembre (27.3 °C) del 2007; y julio (27.3 °C) y agosto (27.2 °C), octubre (27.3 °C), noviembre (27.0 °C) y diciembre (27.4 °C); del 2008; y los mayores incrementos en mayo (29.7 °C) del 2002; abril (29.9 °C) del 2003; abril (29.5 °C) del 2007; y abril (29.5 °C) del 2008; respectivamente. Definiendo los meses con menor temperatura media, o sea, noviembre y diciembre; y con las mayores, abril. Con un límite superior de 29.9 °C, e inferior, de 26.9 °C, resultando un rango de 3.0 °C. Entre junio y diciembre del 2007, se produjo una reducción fuerte de la temperatura, producto de abundantes lluvias en el país, ocasionadas por un episodio de La Niña (Climate Prediction Center, 2024).

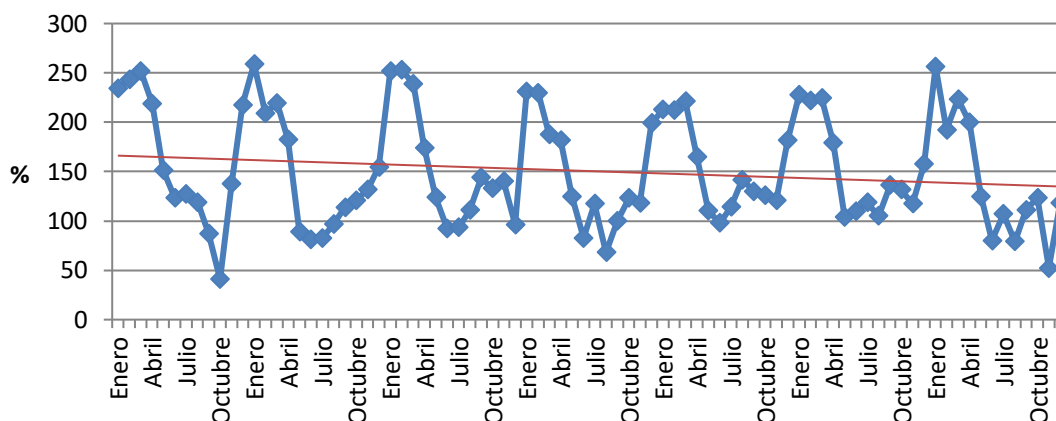


Figura 9. Cantidades totales de brillo solar en la provincia de Panamá

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 9, se observó que una tendencia general leve hacia la disminución con movimientos irregulares entre el 2002 y 2008; con los menores valores en septiembre (87.3%) y octubre (40.9%) del 2002; mayo (88.8%), junio (81.4%) y junio (82.8%) del 2003; junio (82.7%) y agosto (68.2%) del 2005; junio (80.0%), agosto (79.1%) y noviembre (52.15) del 2008; mientras que los mayores aumentos se ubicaron en febrero (243.5%) y marzo (252.0%) del 2002; enero (258.9%) del 2003; enero (252.0%), febrero (253.0%) y marzo (239.0%) del 2004; y enero (256.4%) del 2008, respectivamente. Manifestando que los meses con menor brillo solar fueron junio y agosto; y con las mayores, enero, febrero y marzo. Con una media de 150.52%, y rango de 218.0%. Mostrando que el brillo solar aumenta en la estación seca, y decrece, en la lluviosa. Y es afectado por ciclos climáticos externos. En el 2002, entre los meses de junio y diciembre ocurrió un episodio del Niño, con menor pluviosidad; y en el 2008, entre los meses de enero y junio, y de noviembre a diciembre, se presentó un evento de La Niña, con más precipitación (Climate Prediction Center, 2024).

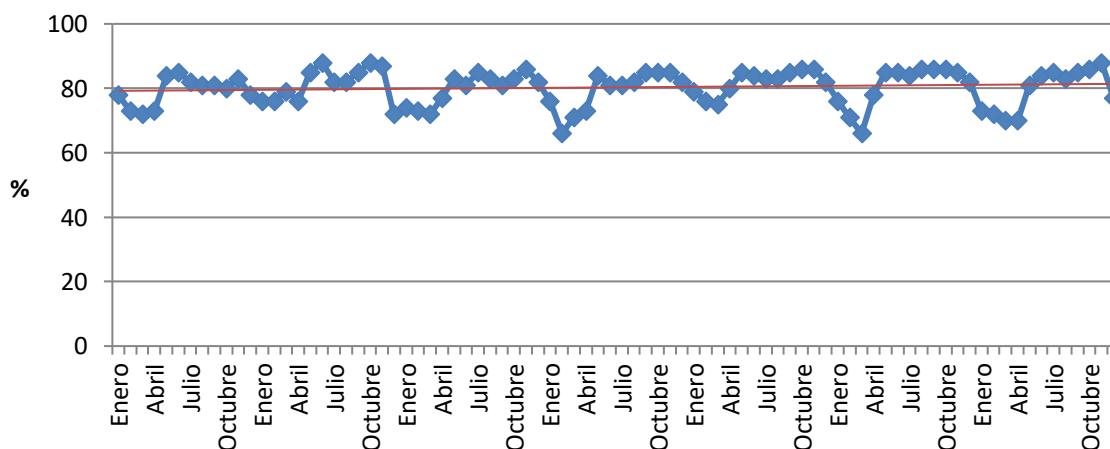


Figura 10. Cantidades totales de humedad relativa en la provincia de Panamá

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 10, expresa una tendencia general muy leve hacia el alza entre el 2002 y 2008, con una oscilación cíclica no periódica; con muy bajos valores en marzo (72.0%) del 2002; marzo (72.0%) del 2004; febrero (66.0%) y marzo (71.0%) del 2005; febrero (71.0%) y marzo (66.0%) del 2007; y marzo (70.0%) y abril (70.0%) del 2008; y los más altos, en junio (88.0%), octubre (88.0%) y noviembre (87.0%) del 2003; noviembre (86.0%) del 2004; octubre (86.0%) y noviembre (86.0%) del 2006; y agosto (86.0%), septiembre (86.0%) y octubre (86.0%) del 2007; y septiembre (85.0%) y noviembre (86.0%) del 2008, respectivamente. Señalando que los meses con reducciones fueron febrero y marzo; y con incrementos, septiembre, octubre y noviembre. De ahí que, en los meses secos se reduce la humedad relativa, y aumenta, en los lluviosos. En los meses cálidos, la insolación aumenta, y decrece la humedad; al contrario, en los lluviosos, disminuye la insolación, y la humedad aumenta (Ayllón, 2003).

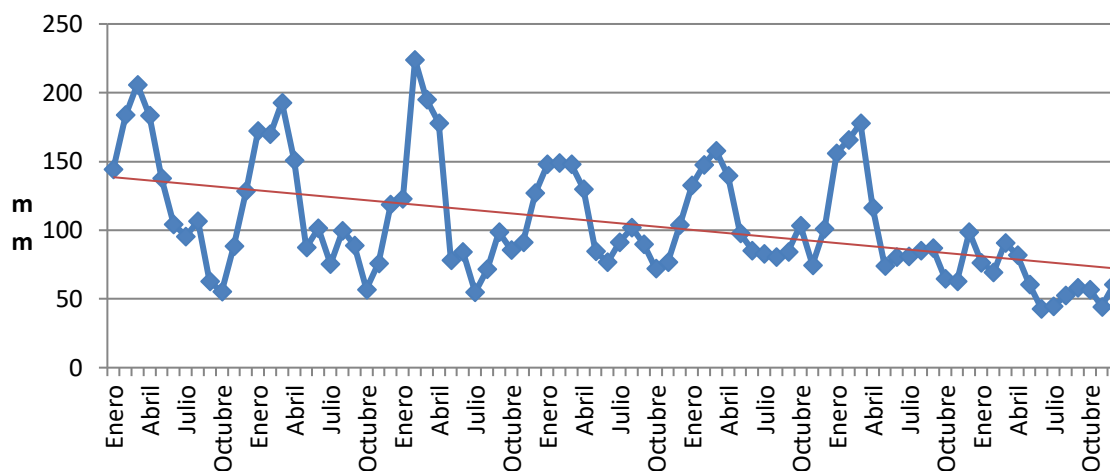


Figura 11. Cantidades totales de evaporación en la provincia de Panamá

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 11 detalló una tendencia general hacia la disminución, con una oscilación irregular entre el 2002 y 2008; con las menores cantidades en septiembre (62.8 mm) y octubre (55.3 mm) del 2002; octubre (57.1 mm) y noviembre (76.0 mm) del 2003; mayo (78.4 mm), julio (54.9 mm) y agosto (71.6 mm) del 2004; octubre (72.1 mm) del 2005; noviembre (74.5 mm) del 2006; mayo (74.1 mm), octubre (64.9 mm) y noviembre (63.0 mm) del 2007; y mayo (60.4 mm), junio (42.8 mm), julio (44.3 mm), agosto (52.7 mm), septiembre (58.5 mm), octubre (56.9 mm), noviembre (44.5 mm) y diciembre (60.4 mm); y las mayores en marzo (205.9 mm) del 2002; marzo (192.9 mm) del 2003; febrero (224.0 mm), marzo (195.0 mm) del 2004; enero (148.0 mm), febrero (149.0 mm) y marzo (148.0 mm) del 2005; febrero (147.7 mm) y marzo (158.0 mm) del 2006; enero (159.1 mm), febrero (186.0 mm), marzo (177.8 mm) y diciembre (98.6 mm) del 2007; y marzo (91.0 mm) del 2008, respectivamente. Con disminuciones en mayo, julio, septiembre, octubre y noviembre; e incrementos en enero, febrero y marzo. Exhibiendo alta evaporación en los meses secos, y baja en los lluviosos. Además, todos los meses del 2008 mostraron gran reducción de la evaporación por injerencia de un evento climático. Con una media de 105.41 mm, y 181.2 mm de rango. En el 2008, ocurrió el fenómeno La Niña, de enero a junio, y de noviembre a diciembre, registrando abundante pluviosidad en diversas regiones del mundo (Climate Prediction Center, 2024).

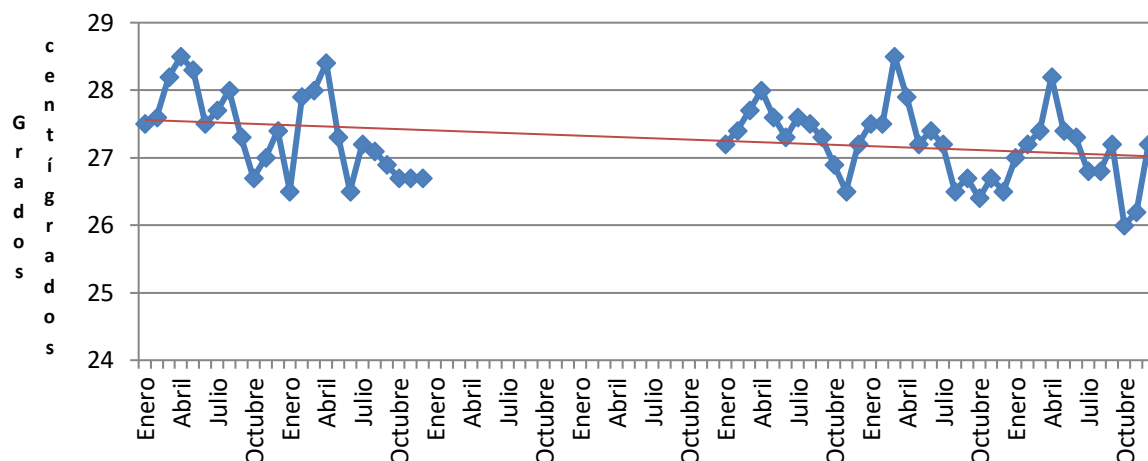


Figura 12. Temperatura media en la provincia de Panamá

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 12 manifestó una tendencia general hacia el decrecimiento entre el 2002 y 2008; con movimientos irregulares. Las menores temperaturas medias se presentaron en octubre (26.7 °C) del 2003; enero (26.5 °C), junio (26.5 °C), octubre (26.7 °C), noviembre (26.7 °C) y diciembre (26.7 °C) del 2003; noviembre (26.5 °C) del 2006; agosto (26.5 °C), septiembre (26.7 °C), octubre (26.4 °C), noviembre (26.7 °C) y diciembre (26.5 °C) del 2007; y octubre (26.0 °C) y noviembre (26.2 °C) del 2008; y las mayores, en abril (28.5 °C) y mayo (28.3 °C) del 2002; abril (28.4 °C) del 2003; marzo (28.5 °C) del 2007; y abril (28.2 °C) del 2008, respectivamente. Con un límite superior de 28.5 °C, e inferior, de 26.0 °C, resultando un rango de 2.5 °C. Detallando disminuciones en octubre y noviembre; e incrementos en abril. Por lo cual, las temperaturas medias están relacionadas con la estacionalidad de la vertiente del océano Pacífico. El régimen de temperaturas en el país, oscila entre 23°C y 27°C, tanto el litoral del mar Caribe, como en la costa del océano Pacífico, con una amplitud de 4°C (Ministerio de Ambiente, 2018).

Objetivo específico 2: describir las interrelaciones de los elementos del clima.

Tabla 1. Prueba de normalidad para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de Bocas del Toro empleando Kolmogorov-Smirnov

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.071	84	0.200
Humedad relativa	0.109	84	0.015
Evaporación	0.124	84	0.003

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (H₀): los datos de la muestra siguen una distribución normal (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa (H_a): los datos de la muestra no siguen una distribución normal (p-valor < 0.05).

Por consiguiente, la prueba Kolmogorov-Smirnov muestra que el p-valor corresponden a 0.200, del brillo solar; es mayor que 0.05, indicando aceptación de hipótesis nula, y en consecuencia, hay una distribución normal; mientras que la muestra de la humedad relativa, presenta un p-valor menor que 0.05, o sea, 0.015, señalando aceptación de la hipótesis alternativa, y en consecuencia, no se sigue una distribución normal; y la muestra de la evaporación manifiesta un p-valor menor que 0.05, es decir, 0.003; significando que no hay distribución normal. Por lo cual, se utilizó el test no paramétrico de correlación de Spearman. El coeficiente de correlación de Spearman se emplea en datos con distribución no normal (Mondragón Barrera, 2014).

Tabla 2. Prueba de normalidad para el brillo solar y temperatura media en la provincia de Bocas del Toro empleando Shapiro-Wilk

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.962	36	0.243
Temperatura media	0.913	36	0.008

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (Ho): los datos de la muestra siguen una distribución normal (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa (Ha): los datos de la muestra no siguen una distribución normal (p-valor < 0.05).

Por consiguiente, la prueba Shapiro-Wilk señala que el p-valor corresponden a 0.243, del brillo solar; o sea, que es mayor que 0.05, indicando aceptación de hipótesis nula, y en consecuencia, hay una distribución normal; mientras que la muestra de la temperatura media, presenta un p-valor menor que 0.05, o sea, 0.008, indicando aceptación de la hipótesis alternativa, y en consecuencia, no hay una distribución normal; por lo tanto, se utilizó el test no paramétrico de correlación de Spearman.

Tabla 3. Prueba de Spearman para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de Bocas del Toro

Bocas del Toro

			Brillo solar- Bocas del Toro	Humedad relativa- Bocas del Toro	Evaporación- Bocas del Toro
Rho de Spearman	Brillo solar- Bocas del Toro	Coefficiente de correlación	1.000	-.158	.625**
		Sig. (bilateral)	.	.150	.000
		N	84	84	84
	Humedad relativa-Bocas del Toro	Coefficiente de correlación	-.158	1.000	-.118
		Sig. (bilateral)	.150	.	.285
		N	84	84	84
	Evaporación- Bocas del Toro	Coefficiente de correlación	.625**	-.118	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.285	.
		N	84	84	84
Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).					

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas (p-valor < 0.05).

Por lo cual, hay correlación (r) positiva considerable (0.625), y p-valor < 0.05, o sea, 0.000; con un nivel de confianza del 99%, y un alfa de 0.01, entre el brillo solar y la evaporación; por el contrario, no hay correlación entre el brillo solar y la humedad relativa (p-valor > 0.05)., es decir, 0.150; y por igual, entre la humedad relativa y la evaporación (valor > 0.05), o sea, 0.285. La humedad relativa y la evaporación mostraron una relación inversa (-0.118); y también, el brillo solar y la humedad relativa (-0.158), respectivamente. Para la interpretación de los valores se utilizó la escala modificada por Mondragón Barrera (Mondragón Barrera, 2014); explicada en la tabla 4. El coeficiente de determinación (r^2) es de 0.39, con un 39% de explicación de la variación del brillo solar sobre la evaporación. El porcentaje restante se deben a otros aspectos.

Tabla 4. Escala de valores del coeficiente de correlación de Spearman

Rango	Grado de correlación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación negativa débil
+0.11 a +0.50	Correlación negativa media
+0.51 a +0.75	Correlación negativa considerable
+0.76 a +0.90	Correlación negativa muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación negativa perfecta

Nota. Mondragón Barrera, M. (2014).

Tabla 5. Prueba de Spearman para el brillo solar y la temperatura media en la provincia de Bocas del Toro

			Temperatura media de Bocas del Toro	Brillo solar de Bocas del oro
Rho de Spearman	Temperatura media de Bocas del Toro	Coeficiente de correlación	1.000	-.006
		Sig. (bilateral)	.	.973
		N	36	36
	Brillo solar de Bocas del oro	Coeficiente de correlación	-.006	1.000
		Sig. (bilateral)	.973	.
		N	36	36

Nota. Por falta de datos, la correlación se realizó entre el 2006 y 2008.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas ($p\text{-valor} > 0.05$).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas ($p\text{-valor} < 0.05$).

Por consiguiente, entre el brillo solar y la temperatura media no hay correlación ($p\text{-valor} > 0.05$), es decir, 0.973. El brillo solar y la temperatura media exhibieron una relación inversa (-0.006), en la provincia de Bocas del Toro.

Tabla 6. Prueba de normalidad para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de los Santos empleando Kolmogorov-Smirnov

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.184	84	0.000
Humedad relativa	0.185	84	0.000
Evaporación	0.198	84	0.000

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (H_0): los datos de la muestra siguen una distribución normal ($p\text{-valor} > 0.05$).

Hipótesis alternativa (H_a): los datos de la muestra no siguen una distribución normal ($p\text{-valor} < 0.05$).

Por consiguiente, la prueba Kolmogorov-Smirnov muestra que el p-valor correspondiente al brillo solar, la humedad relativa y la evaporación, es menor que 0.05 (0.000); manifestando la aceptación de la hipótesis alternativa, y, en consecuencia, no existe distribución normal. Conduciendo al uso del test no paramétrico de correlación de Spearman.

Tabla 7. Prueba de normalidad para el brillo solar y temperatura media en la provincia de Los Santos empleando Shapiro-Wilk

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.882	36	0.001
Temperatura media	0.954	36	0.144

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (H₀): los datos de la muestra siguen una distribución normal (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa (H_a): los datos de la muestra no siguen una distribución normal (p-valor < 0.05).

Por consiguiente, la prueba Shapiro-Wilk señala que el p-valor correspondiente al brillo solar es 0.001; y menor que 0.05, indicando aceptación de hipótesis alternativa, y en consecuencia, no existe una distribución normal; mientras que la muestra de la temperatura media, presenta un p-valor mayor que 0.05, o sea, 0.144, conllevando la aceptación de la hipótesis nula, y en consecuencia, hay distribución normal; por lo tanto, se utilizó el test no paramétrico de correlación de Spearman.

Tabla 8. Prueba de Spearman para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de Los Santos

			Brillo solar- Los Santos	Evaporación de Los Santos	Humedad relativa de Los Santos
Rho de Spearman	Brillo solar-Los Santos	Coefficiente de correlación	1.000	.803**	-.812**
		Sig. (bilateral)	.	.000	.000
		N	84	84	84
	Evaporación de Los Santos	Coefficiente de correlación	.803**	1.000	-.862**
		Sig. (bilateral)	.000	.	.000
		N	84	84	84
	Humedad relativa de Los Santos	Coefficiente de correlación	-.812**	-.862**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.000	.
		N	84	84	84

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas (p-valor < 0.05).

En consecuencia, existe correlación con un nivel de confianza del 99%, y un alfa de 0.01, entre: el brillo solar y la evaporación (p-valor < 0.05), a saber, 0.000; con una correlación positiva muy fuerte (0.803); el brillo solar y la humedad relativa (p-valor < 0.05), es decir, 0.000; con una correlación negativa muy fuerte (-0.812); y evaporación y humedad relativa (p-valor > 0.05), o sea, 0.000; con una correlación negativa muy fuerte (-0.862), respectivamente. Las contribuciones de una variable sobre otra, en porcentaje, son las siguientes: $r^2 = 0.6448$, y 64.48% entre el brillo solar y la evaporación; $r^2 = 0.6593$, y 65.93%, entre el brillo solar y la humedad relativa; y $r^2 = 0.7430$, y 74.30%, entre la evaporación y la humedad relativa. Los porcentajes restantes se deben a otros factores.

Tabla 9. Prueba de Spearman para el brillo solar y la temperatura media en la provincia de Los Santos

			Brillo solar en Los Santos	Temperatura media en Los Santos
Rho de Spearman	Brillo solar en Los Santos	Coeficiente de correlación	1.000	.647**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	36	36
	Temperatura media en Los Santos	Coeficiente de correlación	.647**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	36	36
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).				

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas (p-valor < 0.05).

Por lo cual, hay correlación con un nivel de confianza del 99%, y un alfa de 0.01, entre el brillo solar y la temperatura media (p-valor < 0.05), a saber, 0.000; con una correlación positiva considerable (0.647). El coeficiente de determinación (r^2) es de 0.4186, con un 41.86% de explicación de la variación del brillo solar sobre la temperatura media. El porcentaje restante se deben a otros elementos.

Tabla 10. Prueba de normalidad para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de Panamá empleando Kolmogorov-Smirnov

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.158	84	0.000
Humedad relativa	0.170	84	0.000
Evaporación	0.165	84	0.000

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (H_0): los datos de la muestra siguen una distribución normal (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa (H_a): los datos de la muestra no siguen una distribución normal (p-valor < 0.05).

Por consiguiente, la prueba Kolmogorov-Smirnov define que el p-valor corresponde al brillo solar, la humedad relativa y la evaporación, es menor que 0.05 (0.000); conllevando la aceptación de la hipótesis alternativa, y en consecuencia, no existe distribución normal. Conduciendo al uso del test no paramétrico de correlación de Spearman.

Tabla 11. Prueba de normalidad para el brillo solar y temperatura media en la provincia de Los Santos empleando Shapiro-Wilk

Muestras	Estadístico	Grados de libertad (gl)	Significancia (p-valor)
Brillo solar	0.925	36	0.018
Temperatura media	0.977	36	0.630

Nota. Adaptado con el software IBM SPSS Statistics 22.

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula (H_0): los datos de la muestra siguen una distribución normal (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa (H_a): los datos de la muestra no siguen una distribución normal (p-valor < 0.05).

Por ende, la prueba Shapiro-Wilk señala que el p-valor referido al brillo solar es 0.018; o sea, menor que 0.05, indicando aceptación de hipótesis alternativa, y en consecuencia, no existe una distribución normal; mientras que la muestra de la temperatura media, detalla un p-valor mayor que 0.05, o sea, 0.630, conllevando la aceptación de la hipótesis nula, y por tal razón, hay distribución normal; significando, la utilización del test no paramétrico de correlación de Spearman.

Tabla 12. Prueba de Spearman para el brillo solar, la humedad relativa y la evaporación en la provincia de Panamá

			Brillo solar en Panamá	Humedad relativa en Panamá	Evaporación en Panamá
Rho de Spearman	Brillo solar en Panamá	Coefficiente de correlación	1.000	-.673**	.699**
		Sig. (bilateral)	.	.000	.000
		N	84	84	84
	Humedad relativa en Panamá	Coefficiente de correlación	-.673**	1.000	-.605**
		Sig. (bilateral)	.000	.	.000
		N	84	84	84
	Evaporación en Panamá	Coefficiente de correlación	.699**	-.605**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.000	.
		N	84	84	84

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas (p-valor < 0.05).

En consecuencia, existe correlación con un nivel de confianza del 99%, y un alfa de 0.01, entre: el brillo solar y la evaporación (p-valor < 0.05), a saber, 0.000; con una correlación positiva considerable (0.699); el brillo solar y la humedad relativa (p-valor < 0.05), es decir, 0.000; con una correlación negativa considerable (-0.673); y evaporación y humedad relativa (p-valor > 0.05), o sea, 0.000; con una correlación negativa considerable (-0.605), respectivamente. Las contribuciones de una variable sobre otra, en porcentaje, son las siguientes: $r^2 = 0.4886$, y 48.86% entre el brillo solar y la evaporación; $r^2 = 0.4529$, y 45.29%, entre el brillo solar y la humedad relativa; y $r^2 = 0.3660$, y 36.60%, entre la evaporación y la humedad relativa. Los porcentajes restantes se deben a otros factores.

Tabla 13. Prueba de Spearman para el brillo solar y la temperatura media en la provincia de Panamá

			Brillo solar en Panamá	Temperatura media en Panamá
Rho de Spearman	Brillo solar en Panamá	Coefficiente de correlación	1.000	.403*
		Sig. (bilateral)	.	.015
		N	36	36
	Temperatura media en Panamá	Coefficiente de correlación	.403*	1.000
		Sig. (bilateral)	.015	.
		N	36	36

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

El contraste de las hipótesis estadísticas es el siguiente:

Hipótesis nula: entre las muestras no existe diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Hipótesis alternativa: entre las muestras existe diferencias significativas (p-valor < 0.05).

Por lo cual, hay correlación con un nivel de confianza del 95%, y un alfa de 0.05, entre el brillo solar y la temperatura media (p-valor < 0.05), a saber, 0.015; con una correlación positiva media (0.403), respectivamente. El coeficiente de determinación (r^2) es de 0.1624, con un 16.24% de explicación de la variación del brillo solar sobre la temperatura media. El porcentaje restante se deben a otros elementos.

Objetivo específico 3: presentar tendencias climáticas.

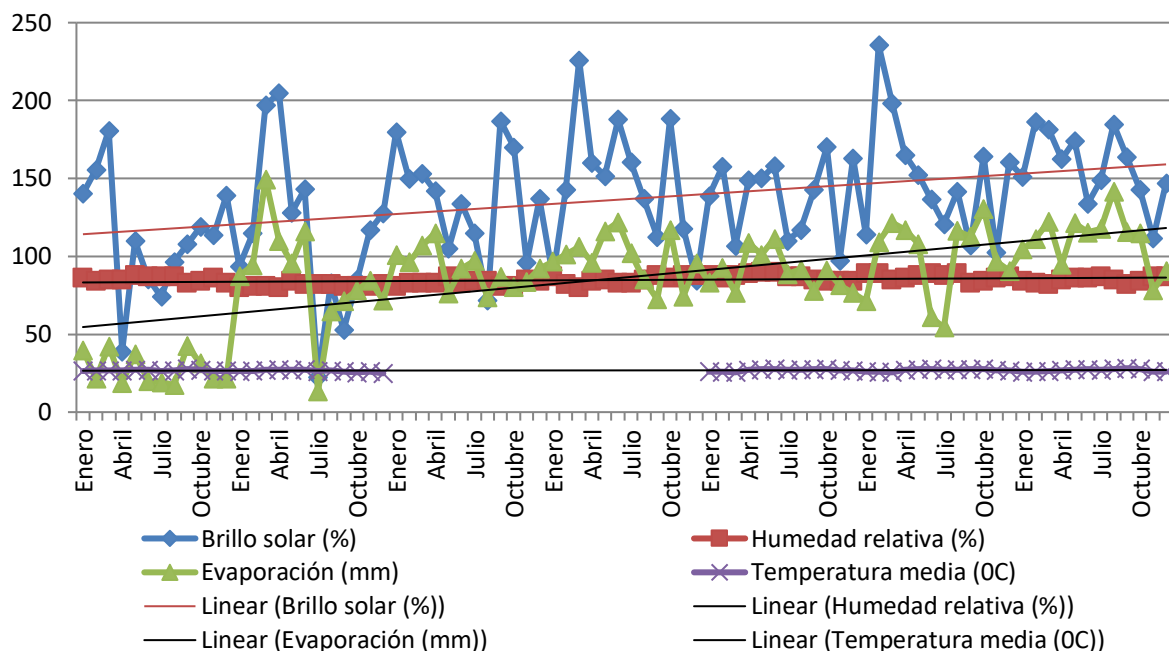


Figura 13. Cantidades totales de brillo solar, humedad relativa, evaporación y temperatura media en la provincia de Bocas del Toro

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 13, se evidenció que el brillo solar, la evaporación, la humedad relativa y la temperatura media, mostraron una tendencia hacia el alza. Con mayor tendencia en el brillo solar y la evaporación, y menor, en la humedad relativa y temperatura media. Con los mayores valores en el brillo solar y la evaporación, y los menores, en la humedad relativa y la temperatura media. El brillo solar y la evaporación manifestaron más inestabilidad, y menor en la humedad relativa y la temperatura media. El brillo solar y la evaporación presentaron una relación directa, es decir, al incrementarse el brillo solar; también, aumenta la evaporación, y viceversa. Exponiendo afectaciones por ciclos climáticos que provocaron días secos y lluviosos, normales y anormales; y modificaciones en la nubosidad, que alteraron el sistema climático de Bocas del Toro. En la costa del mar Caribe existe un régimen lluvioso durante todo el año, creando disminución de las temperaturas y mucha humedad (Autoridad Nacional del Ambiente, 2000). Además, el escenario A2 (desigual económica, social y tecnológico) establecido por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su informe sobre Escenarios de Emisiones (IEEE), indica cambios extremos de temperatura y precipitación en el litoral del mar Caribe, en Panamá, hacia el 2020 (Autoridad Nacional del Ambiente, 2014).

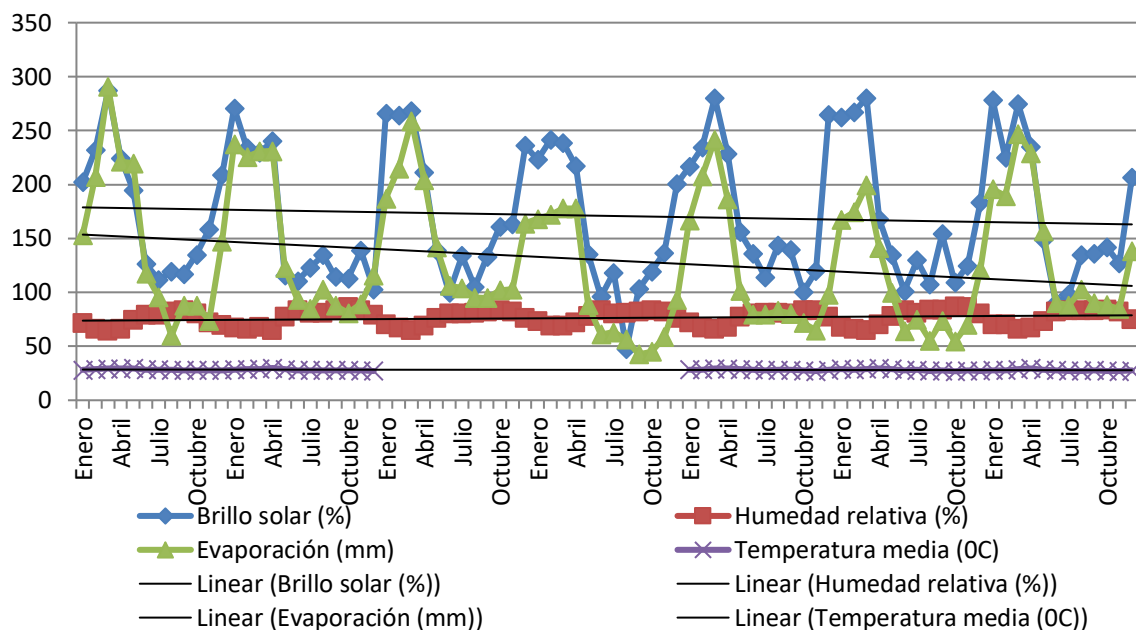


Figura 14. Cantidades totales de brillo solar, humedad relativa, evaporación y temperatura media, en la provincia de Los Santos

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

La figura 14 manifestó que el brillo solar, la evaporación y la temperatura media detallan una tendencia hacia la reducción, mientras que la humedad relativa hacia el alza; con los mayores valores en el brillo solar y la evaporación, y los menores, en la humedad relativa y la temperatura media. Con mayor inestabilidad en el brillo solar, la evaporación y la temperatura media, y menor en la humedad relativa. El brillo solar y la evaporación definen oscilaciones en una relación directa, o sea, al aumentar el brillo solar, también, lo hace la evaporación, y viceversa. Por consiguiente, la estacionalidad, con meses secos y lluviosos está condicionando los niveles del brillo solar, la evaporación, la humedad relativa y temperatura media. Existe la posibilidad que la temperatura aumente en 2°C, en Centroamérica y Panamá (Ministerio de Ambiente, 2019). Sumado a lo anterior, el Monitor de Vulnerabilidad Climática, clasificó a Panamá con un nivel moderado, en el 2010; y severo, para el 2030; significando de menores a mayores impactos del clima (Bárcena, et al., 2020).

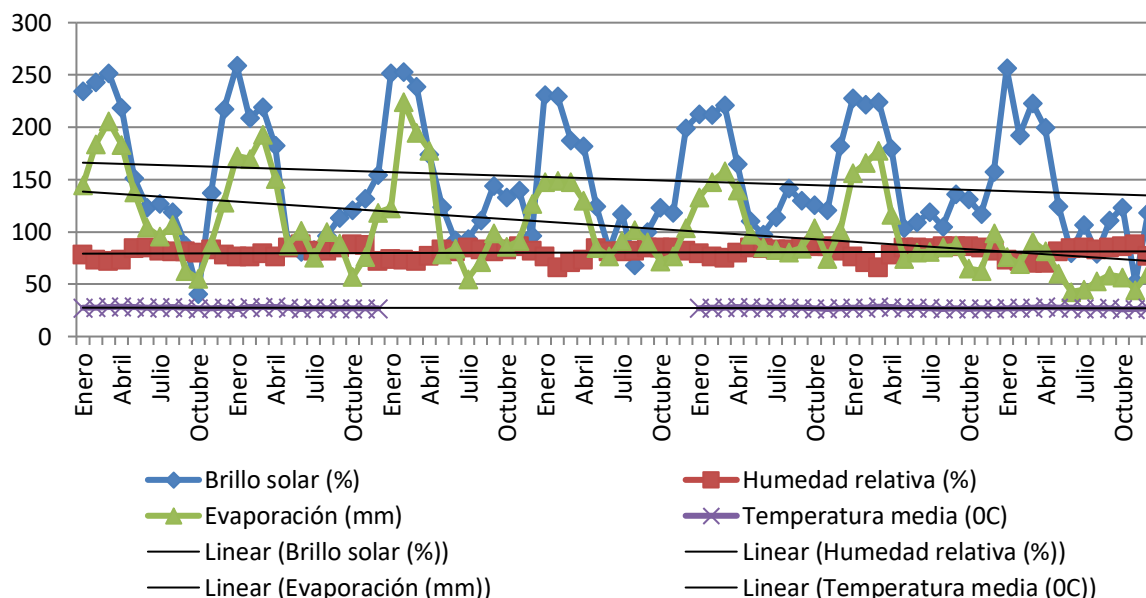


Figura 15. Cantidades totales de brillo solar, humedad relativa, evaporación y temperatura media, en la provincia de Panamá

Nota. Adaptado con el software Microsoft Excel.

En la figura 15, el brillo solar, la evaporación y la temperatura media presentaron una tendencia hacia la disminución, mientras que la humedad relativa muestra una tendencia muy leve hacia el alza; con los mayores valores en el brillo solar y la evaporación; y los menores, en la humedad relativa y la temperatura media. Con más inestabilidad en el brillo solar, la evaporación y la temperatura media, menor en la humedad relativa. El brillo solar y la evaporación mantienen una relación directa, o sea, al aumentar o reducirse el brillo solar, la evaporación responde de igual forma. Debido al efecto de los períodos secos y lluviosos; lo cual, es perturbado por episodios climáticos externos. En el siglo XXI, los episodios El Niño, se incrementarán, afectando diversos países del mundo (Ministerio de Ambiente, 2019). Además, los huracanes seguirán afectando las regiones del mar Caribe, América del norte y Centroamérica (Conde-Álvarez y Saldaña-Zorrilla, 2007).

Conclusiones

En la provincia de Bocas del Toro, el brillo solar se redujo en abril y julio; y aumento en febrero, marzo y abril. La humedad relativa mostró reducciones extremas en enero (80%) y abril (80%) en el 2003; y en marzo (80%) en el 2005; e incrementos atípicos en mayo (90%) y junio (90%) del 2006. En el 2003 se presentó baja humedad relativa en todos los meses (80-82%), a excepción de mayo (84%). Las menores temperaturas medias sucedieron en enero, febrero y marzo; y las mayores, en mayo, junio, agosto, septiembre y octubre; debido a cambios en su sistema climático por tormentas, huracanes, el cambio climático, modificaciones en la zona de convergencia intertropical, y los fenómenos El Niño y La Niña.

En la evaporación se presentaron dos fases, la primera, abarco todos los meses del 2002, con un decrecimiento fuerte; y la segunda, entre el 2003 y 2008, con un incremento; con el 2003 como año de cambio entre las dos fases; debido a un impacto climático creado por el fenómeno El Niño, que generó mucha pluviosidad en la costa del mar Caribe.

La provincia de Bocas del Toro mostró correlación positiva considerable entre el brillo solar y la evaporación; y correlación nula entre: el brillo solar y la humedad el brillo solar y la temperatura media; y la evaporación y la humedad relativa. Por causa de una resiliencia climática.

En la provincia de Los Santos, brillo solar disminuyó en junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre; y aumento en enero, febrero y marzo. La humedad relativa bajo en enero, febrero y marzo; y se incrementó en junio, julio, agosto, septiembre y noviembre. En la evaporación, los valores más bajos sucedieron en junio,

agosto y noviembre; y el más alto, en marzo. Y en la temperatura media, los decrecimientos fueron en noviembre y diciembre; y las mayores, en abril; por efecto de las épocas secas y lluviosas.

La provincia de Los Santos expuso una correlación positiva muy fuerte entre el brillo solar y la evaporación; negativa muy fuerte entre el brillo solar y la humedad relativa; negativa muy fuerte entre la evaporación y la humedad relativa; y positiva considerable entre el brillo solar y la temperatura media. Debido a las características del clima (meses secos y lluviosos) en el litoral Pacífico.

En la provincia de Panamá, el brillo solar mostró mayor frecuencia de reducciones en junio y agosto; y aumentos, en enero, febrero y marzo. La humedad relativa comprendió decrecimientos más frecuentes en febrero y marzo; e incrementos, en septiembre, octubre y noviembre. La evaporación disminuyó en mayo, julio, septiembre, octubre y noviembre; y alzas en enero, febrero y marzo. Además, todos los meses del 2008 mostraron gran reducción de la evaporación por alteración de un evento La Niña. Y la temperatura media indicó las mayores frecuencias de disminuciones en octubre y noviembre; e incrementos en abril; por efecto de la estacionalidad, los fenómenos El Niño y La Niña, tormentas y huracanes.

La provincia de Panamá expuso una correlación positiva considerable entre el brillo solar y la evaporación; correlación negativa considerable entre la evaporación y humedad relativa; correlación negativa considerable entre la evaporación y la humedad relativa; y correlación positiva media entre el brillo solar y la temperatura media. Debido a la estacionalidad, con las fases secas y lluviosas.

Los valores mayores y menores de la temperatura media en las provincias fueron los siguientes: Bocas del Toro: 28.2 °C y 24.9 °C, resultando un rango de 3.3 °C; Los Santos: 29.9 °C y 26.9 °C, con una amplitud de 3.0 °C; y Panamá: 28.5 °C y 26.0 °C, resultando un rango de 2.5 °C. Originados por el cambio climático.

En las provincias de Los Santos y Panamá, los niveles de brillo solar, humedad relativa, evaporación y temperatura media, fueron condicionados por las épocas seca y lluviosa, los episodios El Niño y La Niña, tormentas, huracanes, el cambio climático, y demás eventos climáticos.

La provincia de Bocas del Toro es susceptible a impactos climáticos por los ciclos de la zona de convergencia intertropical, los fenómenos El Niño y La Niña, tormentas, huracanes, el cambio climático y otros eventos del clima. Con tendencia a mucha pluviosidad e inundaciones.

La provincia de Los Santos es susceptible a impactos climáticos generados por el cambio climático, los fenómenos El Niño y La Niña, tormentas, huracanes y otros ciclos climáticos, con tendencias a más sequías y menos inundaciones.

La provincia de Panamá es vulnerable a impactos climáticos causados por los fenómenos El Niño y La Niña, el cambio climático, tormentas, huracanes y otros eventos climáticos con tendencias tanto a sequías y como a inundaciones.

El sistema climático de la provincia de Bocas del Toro es distinto al sistema climático de las provincias de Los Santos y Panamá, por ubicarse el primero en la costa del mar Caribe, es decir, con menos diferencia entre las épocas secas y lluviosas; y el segundo, en la vertiente del océano Pacífico, o sea, con más diferencia entre las fases secas y lluviosas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al comité de biótica por las recomendaciones realizadas en búsqueda de la mejora de esta investigación. Agradecemos a la Universidad Católica Santa María La Antigua por la financiación de la investigación al proyecto SRUI-CPEI-ID-2022-2023-016, de la Convocatoria para Estímulo a la Investigación 2022-2023.

Referencias

- Acuña, D. y Robles, D. (2015). *Manual de meteorología y de gestión de la información climática. Proyecto “asegurando el Agua y los Medios de Vida en la Montaña”*. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00N1N1.pdf
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W. y Alatorre, J. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y El Caribe. ¿Seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45677/S1900711_es.pdf
- Andrades-Rodríguez, M. y Muñoz-León, C. (2012). *Fundamentos de climatología*. <file:///C:/Users/ELVIA%20VASQUEZ/Downloads/DialnetFundamentosDeClimatologia-267903.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente (2014). *Geo Panamá 2014: Informe del estado del ambiente*. <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/8024/informe%20geo%20panama%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (2000). *Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. <https://www.cac.int/sites/default/files/combinepdf.pdf>
- Ayllón, T. (2003). *Elementos de meteorología y Climatología*. Editorial Trillas, S. A.
- Climate Prediction Center. (2024). *Cold & Warm Episodes by Season*. https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
- Contraloría General de la República de Panamá. (2006). *Estadística panameña. Situación física: meteorología*.
- Conde-Álvarez, C. y Saldaña-Zorrilla, S. (2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Revista Ambiente y Desarrollo* 23 (2): 23–30. [https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/C.C en America Latina y el Caribe I mpactos vulnerabilidad y adaptacion \(Cecilia Conde y Sergio Saldana\).pdf](https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/C.C%20en%20America%20Latina%20y%20el%20Caribe%20I%20mpactos%20vulnerabilidad%20y%20adaptacion%20(Cecilia%20Conde%20y%20Sergio%20Saldana).pdf)
- Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A. (2004). *El Fenómeno de El Niño*. <https://www.imhpa.gob.pa/uploads/documentos/ninoynina.pdf>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de Síntesis*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Batista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial: Mc Graw-Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Ediciones Quirón.
- Mondragón Barrera, M. (2014). Uso de la Correlación de Spearman en un estudio de intervención en Fisioterapia. *Movimiento Científico*, vol. (8) 1: 98-104. <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/mct.08111/645>
- Ministerio de Ambiente. (2019). *Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático. Panamá*. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Tercera%20Comunicacion%20Nacional%20Panama.pdf>
- Ministerio de Ambiente. (2019). *Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050*. [file:///C:/Users/ELVIA%20VASQUEZ/Downloads/EstrategiaNacionalCambioClimatico2050%20\(15\).pdf](file:///C:/Users/ELVIA%20VASQUEZ/Downloads/EstrategiaNacionalCambioClimatico2050%20(15).pdf)
- Ministerio de Ambiente. (2018). *Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático Panamá*. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Tercera%20Comunicacion%20Nacional%20Panama.pdf>
- Sarochar, H. (s. f.). *Introducción a la meteorología general*. http://fcaglp.unlp.edu.ar/~extension/curso_meteorologia/Introduccion_a_la_Meteorologia_I.pdf

Evolución y desarrollo de la arquitectura religiosa de Veraguas

Evolution and development of the religious architecture of Veraguas

Sebastián Ariel Aguilar Medina^{1*} 

¹Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA), Panamá. Facultad de Arquitectura y Diseño.

Autor por correspondencia sebastian.aguilar@up.ac.pa

Recibido: 28 de abril de 2025
Aceptado: 01 de julio de 2025

Resumen

Este artículo se desprende de la investigación denominada Evolución y Desarrollo de la Arquitectura Religiosa en la Provincia de Veraguas, ofreciendo un trabajo teórico y gráfico, que integra la metodología de la investigación arquitectónica y la información historiográfica existente sobre edificaciones religiosas. Se tocan aspectos, como su creación y evolución constructivas de las estructuras religiosas, materiales utilizados y su posible procedencia, ubicación cronológica de cada intervención, construcción de edificaciones, estilos arquitectónicos, infraestructuras desde su creación. A la vez se realizó una categorización de las edificaciones por cronología y etapas establecidas relacionadas con características especiales en cada periodo, quedando en 5 grupos: La primera, denominada (1). Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII), subdividida en dos grupos: (1.1.) Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas, que va desde 1,535 y hasta 1,720 y (1.2.) Arquitectura Religiosa Colonial la innovación constructiva en Veraguas. Periodo que va desde 1,720 (Siglo XVIII) a 1,799 (Siglo XIX), la segunda, denominada (2.) Reedificación de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, de 1,800 a 1,900 fin de la Época Colonial y Unión a Colombia (Siglo XIX), la tercera, le denominamos (3) Arquitectura Religiosa Comunal en Veraguas, etapa cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935), La cuarta etapa le denominamos (4). Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, desde 1935 a 1950, la quinta etapa le denominamos Modernización de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, desde 1950 a 2021, la cual se subdivide en los siguientes periodos: (5.1) Periodo Remodelaciones Modernas desde 1950 a 1966. (5.2) Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veraguas de 1966 a 1996. (5.3) Periodo de Acondicionamiento y Restauraciones de la Arquitectura Religiosa en Veraguas de 1996 a 2021. De esta manera se trata de aclarar más el panorama para su estudio.

Palabras clave: Santiago; Veraguas; arquitectura; religiosa; patrimonio arquitectónico; Colonial, iglesias, templos.

Abstract

This article emerges from the research called Evolution and Development of Religious Architecture in the Province of Veraguas, offering a theoretical and graphic work, which integrates the methodology of architectural research and the existing historiographic information on religious buildings. Aspects are touched upon, such as the creation and constructive evolution of religious structures, materials used and their possible origin, chronological location of each intervention, construction of buildings, architectural styles, and infrastructure since their creation. At the same time, a categorization of the buildings was carried out by chronology and established stages related to special characteristics in each period, remaining in 5 groups: The first, called (1). Colonial Religious Architecture in Veraguas (16th century to 18th century), subdivided into two groups: (1.1.) Religious Architecture of primitive Temples in Veraguas, ranging from 1,535 to 1,720 and (1.2.) Colonial Religious Architecture, constructive innovation in Veraguas. Period ranging from 1,720 (18th century) to 1,799 (19th century), the second, called (2.) Reconstruction of Religious Architecture in Veraguas, from 1,800 to 1,900 end of the Colonial Era and Union to Colombia (19th century), The third, we call (3) Communal Religious Architecture in Veraguas, stage covers the beginning of the 20th century (from

1900 to 1935), The fourth stage we call (4). *Heritage Rescue of Religious Architecture in Veracruz, from 1935 to 1950, the fifth stage we call Modernization of Religious Architecture in Veracruz, from 1950 to 2021, which is subdivided into the following periods: (5.1) Modern Remodeling Period from 1950 to 1966. (5.2) Period of Expansion of Modern Religious Architecture in Veracruz from 1966 to 1996. (5.3) Period of Conditioning and Restorations of Religious Architecture in Veracruz from 1996 to 2021. In this way it is intended to further clarify the panorama for your study.*

Keywords: *Santiago; Veracruz; architecture; religious; architectural heritage; Colonial, church, temple.*

Introducción

Se realizó una investigación exhaustiva sobre la Arquitectura Religiosa en la provincia de Veracruz, desde sus inicios hasta la fecha, analizadas e investigadas en diferentes fuentes bibliográficas y trabajo en campo, referente a la evolución histórica y sus sistemas constructivos.

En la provincia de Veracruz existen escasas investigaciones especializadas en el tema de Arquitectura Religiosa, por lo cual, surge la necesidad de ampliar estudios sobre el tema en esta provincia, con la idea de generar una visión más amplia, en términos historiográficos, de la realidad arquitectónica en el tema religioso en la provincia de Veracruz.

De esta investigación se analizan temas específicos como la ubicación de las edificaciones religiosas, su evolución y avance en el tema arquitectónico. Se detallan y organizan, todos los periodos de la evolución de la Arquitectura Religiosa de Veracruz, sus diferentes periodos, avances, problemáticas, sistemas constructivos, tendencias, limitaciones, desde sus fundaciones hasta la fecha, todo analizado desde el punto de vista arquitectónico.

En este artículo se describe de manera detallada algunos edificios religiosos documentados en la historia de la provincia de Veracruz y los que aún persisten, tratando de dejar un análisis teórico y evolutivo de dichas estructuras, creando un banco de datos para futuras investigaciones y para resaltar la cultura e identidad de estos valiosos tesoros de la región. Definimos en dicha investigación la metodología utilizada para llegar a los resultados, discusiones y conclusiones descritas y se brinda una recopilación grafica de las edificaciones estudiadas, de las cuales se pueden obtener diferentes investigaciones dependiendo del enfoque en que se aprecien.

Métodos

La presente investigación se fundamentó mediante el trabajo de campo, la revisión de fuentes bibliográficas y documentación en archivos. Se emplearon métodos teóricos: histórico-lógico, sistémico-estructural y análisis-síntesis; y el método empírico: observación de la realidad.

La metodología y las variables de estudio, se definieron, para caracterizar de la arquitectura histórico religiosas de la provincia de Veracruz, objetivo principal de la investigación, partió de un análisis integral que contempló el marco histórico en que surge y se desarrolla la Arquitectura Religiosa en el contexto nacional y local, el estudio de los referentes historiográficos relacionados con el tema, los aspectos de carácter teórico-metodológico (las metodologías de análisis de la Arquitectura Religiosa)

Se utilizaron métodos tradicionales de vanguardia como:

- Incorporación del uso de aplicaciones informáticas y herramientas en línea que permitieron automatizar procesos tediosos de búsqueda y gestión bibliográfica.
- Revisión crítica, de artículos de investigación y lecturas existentes.
- Encuestas a residentes de estas áreas, instituciones religiosas, estatales y demás.
- Revisión de estadísticas existentes y aplicándolas al problema en investigación.
- Utilización de métodos gráficos para resultados de los datos.
- Trabajo analítico con el estudio de los planos desde las primeras edificaciones hasta la fecha.
- Revisión de aspectos metodológicos de proyectos ya realizados dentro del área o en otras ramas.

Revisión de publicaciones donde suelen difundirse los resultados de investigación y la producción académica de los profesionales del área.

En la bibliografía consultada, hemos encontrado, algunos temas como la definición del período general de desarrollo, así como etapas evolutivas vinculadas a los factores de orden religioso, socioeconómico y cultural en cada contexto, diversidad de temas arquitectónicos (Garré, 2001), (Puente San Millán, 2014).

Todas estas fuentes (libros, revistas científicas, periódicos, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas y normas técnicas.) fueron dirigidas directamente a extraer información sobre la evolución, fundación, crecimiento y características de la Arquitectura Religiosa de Veraguas, limitándonos en las áreas de estudio de la arquitectura. Utilizamos un patrón de análisis para los datos cuantitativos o cualitativos que demandó la integración de aspectos que provienen, en parte, de la extensa literatura disponible en el ámbito de la investigación y la estadística (Grout, 2010), (Francesc Caballé I Esteve, 2003). Otra parte proviene de la experiencia que acumulamos en el campo de trabajo y la frecuencia con que realiza este tipo de labor.

Otra metodología planteada de forma general que el análisis se dirigió hacia la comprensión general, donde deben concebirse los sistemas arquitectónicos en su desarrollo histórico concreto, ubicado en tiempo y espacio y condicionados por los diversos factores que caracterizan la sociedad y el contexto físico en el cual se insertan (Puente San Millán, 2014). De esta forma, se trazó una estructura flexible que parte de considerar los factores religiosos, socioculturales y socioeconómicos definidos por el contexto espacio-temporal donde se generó la obra, hasta determinar su significación cultural y su apreciación dentro de la cultura arquitectónica. Para ello se valió de leyes y principios dictados por el materialismo histórico y dialéctico, ellos son: el principio de los sistemas, el principio de los factores condicionantes, el principio del proceso de diseño, el principio de la significación, y el principio de la relación en arquitectura entre el pensamiento lógico-científico y el estructurado en imágenes (Puente San Millán, 2014).

Durante la investigación se trataron los Edificios Religiosos y en el planteamiento de los resultados realizamos explicaciones, asociaciones entre aspectos encontrados en los componentes estudiados, justificaciones y demás elementos que permitan que la información tenga la consistencia y validez necesaria para la toma de decisiones. Todo lo anterior permitirá perfilar el contenido del reporte de necesidades, tema que será tratado en el siguiente apartado.

Dentro de los materiales y métodos utilizaremos también los utilizados en el artículo científico “Evolución y desarrollo de la arquitectura en Santiago de Veraguas, desde el siglo XVI hasta el siglo XXI”, publicado en la Revista Invest. Pens. Crit. en abril de 2020, de nuestra autoría.

Resultados

Para poder realizar el análisis de la arquitectura religiosa, específicamente las iglesias católicas, desde la época colonial, hasta el Siglo XXI. En este caso se están analizando las edificaciones religiosas que se construyeron en la actual Provincia de Veraguas, antiguamente Ducado de Veragua, para esto, debemos conocer los sistemas constructivos utilizados, los conceptos de diseño de las mismas, la simbología de los elementos, la orientación de estas y el contextos en el que fueron construidas, por lo cual hemos dividido cronológicamente esta evolución en cinco (5) etapas específicas, algunas con subdivisiones, agrupándolas según sus propias características de esta manera:

- La primera, la cual denominamos **Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas** (Siglo XVI a Siglo XVIII), la cual subdividimos en dos grupos:
 - **Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas**, que va desde 1,535 y hasta 1,720.
 - **Arquitectura Religiosa Colonial la innovación constructiva en Veraguas**. Este periodo va desde 1,720 (Siglo XVIII) a 1,799 (Siglo XIX).
- La segunda, la cual le denominamos **Reedificación de la Arquitectura Religiosa en Veraguas**, de 1,800 a 1,900 fin de la Época Colonial y Unión a Colombia (Siglo XIX).
- La tercera, le denominamos **Arquitectura Religiosa Comunal en Veraguas**, etapa cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935).

- La cuarta etapa le denominamos **Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veraguas**, desde 1935 a 1950.
- La quinta etapa le denominamos **Modernización de la Arquitectura Religiosa en Veraguas**, desde 1950 a 2021, la cual se subdivide en los siguientes periodos:
 - Periodo **Remodelaciones Modernas** desde 1950 a 1966.
 - Periodo de **Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veraguas** de 1966 a 1996.
 - Periodo de **Acondicionamiento y Restauraciones de la Arquitectura Religiosa en Veraguas** de 1996 a 2021.

Estos periodos fueron expuestos a una profunda investigación, análisis y descripción de la evolución y desarrollo de la Arquitectura Religiosa cronológicamente, en estos años descritos, sistemas constructivos, simbologías, materiales, valor cultural, entre otros elementos que fueron motivo de estudio.

Del análisis de esta evolución constructiva conceptualizamos los siguientes cuadros, imágenes para describir de una manera más precisa la evolución y las características de la Arquitectura Religiosa en Veraguas:

1. Primera etapa, Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII).

En este primer periodo se fundan los primeros poblados en Veraguas, los cuales fueron pueblos mineros y concentraciones de los llamados pueblos de indios y pueblos de españoles. Este periodo lo hemos identificado, precisamente dentro de la época colonial española, en cuanto a la construcción de sus templos, inician utilizando lo que encuentran en su medio, arquitectura autóctona de Veraguas, con materiales poco duraderos como pencas, ramas, paja y quinchá, lo que ha evitado que las obras del inicio de este periodo lleguen hasta nuestros días y luego su evolución con materiales más resistentes como ladrillos, piedras y techos de tejas.

Para un mejor análisis de este periodo Colonial, lo hemos subdividido en dos grupos:

- Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas, que va desde 1,535 y hasta 1,720.
- Arquitectura Religiosa Colonial la innovación constructiva en Veraguas. Este periodo va desde 1,720 (Siglo XVIII) a 1,799 (Siglo XIX).

1.1. Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas, que va desde 1,535 y hasta 1,720.

Este periodo que hemos denominado Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas, que va desde 1,535 d.C. y hasta 1,720 d.C., donde se da la fundación de los primeros pueblos mineros del territorio comprendido en la actual provincia de Veraguas, llamada para esta época Ducado de Veragua (sin S). En este periodo algunos pueblos fueron concentrados igual que el resto del istmo agrupándose en un área de culto capilla, ermita o pequeña iglesia y al igual que en muchos pueblos en sus inicios los templos eran construidos de paja, pencas, con paredes de madera o quinchá, materiales pocos durables y por tal motivo estas primeras construcciones no han llegado hasta nuestros días.

En el Siglo XVII y XVIII las elites colonizadoras de España hicieron fuertes inversiones de capital para la construcción de Iglesias, altares, retablos, compra de ornamentos, herramientas, vestuarios y mobiliario litúrgico. Estos contaban con exuberante decoración artística, refleja la fuerte influencia barroca de la época. Para las Iglesias se enviaban desde Panamá los ornamentos como campanas y crismas, en las Iglesias se fabricaban las imágenes, pinturas, retablos, altares y lo necesario para las funciones religiosas. Los objetos de arte religioso provenían de las tiendas de la ciudad capital y de Sevilla España, Quito Ecuador y Lima Perú.

En la Tabla 1 se enlistan todas las edificaciones existentes y desaparecidas desde la construcción de las primeras Ermitas o Templos con materiales autóctonos en el territorio de la actual Veraguas, de parte de los pobladores españoles. Se describe la fecha de las construcciones, el nombre de la edificación, lugar donde está o estuvo erigida y algunas características importantes desde el punto de vista arquitectónico.

Tabla 1. *Arquitectura Religiosa Colonial en Veracruz (Siglo XVI a Siglo XVIII). Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veracruz.*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1535	Se construye la Ermita de La Concepción.	La Concepción (actual Distrito de Santa Fé)	Estructura Frágil (hoy inexistente)
1576	Se construye la Ermita de La Filipina.	La Filipina (actual Distrito de Soná)	Estructura Frágil (hoy inexistente), En 1581 Blas Santos Bravo pasa a ser cura de La Filipinas, los indígenas habían matado a su predecesor. Lo que indica que ya para mediados de Siglo XVI existe un templo en el poblado.
1577	Se funda la Iglesia Rural de La Concepción.	La Concepción (actual Distrito de Santa Fe)	Estructura Frágil (hoy inexistente)
1590	Se construye la Ermita de San José de Montijo	San José de Montijo (hoy actual Montijo)	Estructura Frágil (hoy inexistente)
1614	Se construye la Ermita de San Miguel de Atalaya	San Miguel de Atalaya (hoy Atalaya)	En un principio (Siglo XVII 1614 a 1620) la Iglesia de Atalaya era un bohío con paredes de madera delgadas, sin labrar conocido popularmente como lata, este material. Hecha con pilares de madera y techo de hojas de palma de coco.
1621	Se construye la Ermita de Santiago La Vieja	Santiago La Vieja a orillas del Río Martín Grande (Santiago de Veracruz)	Construida de una manera sencilla y materiales poco durables como era tradición. Lic. Martín Delgado y Llanos, cura de Santiago de Veracruz, al llegar para esta fecha encuentra una Iglesia en muy mal estado a causa del descuido y materiales de poca calidad (paja, ramas, quincha). ubicación desconocida.
1621	Se construye la Ermita de San Francisco de La Montaña	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	En 1621 la Corona Española ordena a Fray Pedro Gaspar la construcción del primer templo construido en San Francisco de La Montaña en el Siglo XVII, con la ayuda de los aborígenes del poblado y fue realizada con materiales primitivos, de barro, madera y paja.
1623	Se construye la Ermita de San Lorenzo de Los Reyes	-----	-----
1630	Primera Reconstrucción de la Ermita de San Francisco de La Montaña	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	Se reconstruye en 1630.

Tabla 1. *Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII). Arquitectura Religiosa de Templos primitivos en Veraguas. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1637	Se construye el Templo de Santiago La Nueva.	Santiago La Nueva (cercana a la actual Placita San Juan de Dios Santiago de Veraguas)	Se crea la nueva Iglesia del poblado, realizado todo con el financiamiento del Lic. Martin Delgado y Llanos, cura de Santiago de Veragua. Este templo se construyó al sur de la nueva plaza, y su pórtico miraba al oeste de población. El Diseño arquitectónico del Templo lo hizo Fray Adrián de Santo Tomas y Ufeldu en 1630 cura de San Lorenzo, dominico, nacido en Lima, Perú, este indicó “empecé a hacer una capilla alta de madera de cedro y caobano con sus colaterales muy curiosos, unas sacristías altas, coro alto y bautisterio, pulpito, escaños, pila de bautismo, facistol, tumba, anda de muertos, ciriales, tiniebleros, todo de madera muy bien acabados; en cuanto a las imágenes, una imagen de bulto de San Lorenzo, los tres Reyes de bulto, una imagen de Nuestra Señora del Rosario de bulto y Santo Cristo de bulto, doseles, mantos para Nuestra Señora, estandartes y en fin”.
1640	Se reedifica la Ermita de Nuestra Señora del Prado	Nuestra Señora del Prado (actual Sitio Prado área Comarcal)	Había sido quemada.
Aprox. 1650	Se construye la Ermita de San Antonio de Padua	Santiago La Nueva Plazoleta de San Antonio. (posición actual de Santiago de Veraguas)	Construida en los arrabales de la ciudad de Santiago de Veragua, estaba construida con paredes de quinchá cubierto con techo de tejas. El presbítero Francisco Javier de Vega fue su principal impulsor. De esta Ermita solo subsiste la Plazoleta que se conoce como plazoleta de San Antonio. Su ubicación hoy es donde entre Calle segunda norte y calle tercera norte.

1.2. Arquitectura Religiosa Colonial la innovación constructiva en Veraguas. Este periodo va desde 1,720 (Siglo XVIII) a 1,799 (Siglo XIX).

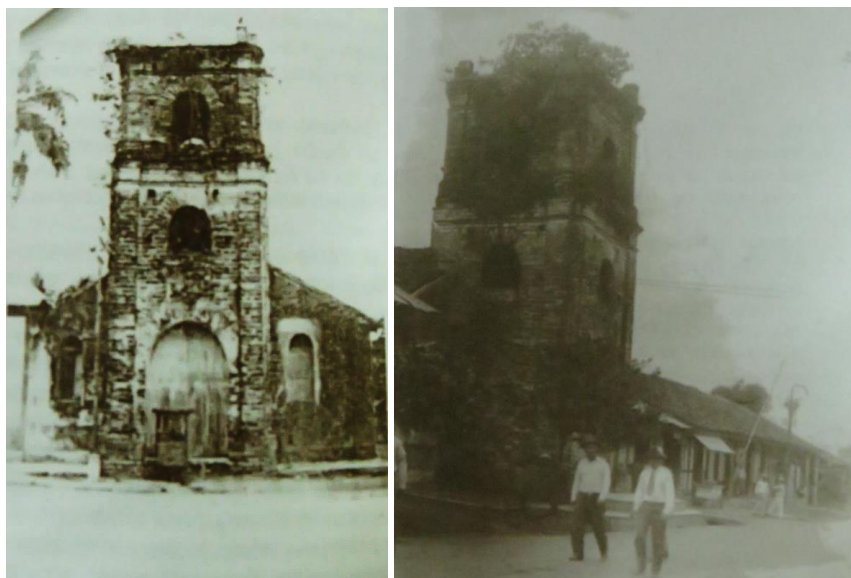
Al ir avanzando el tiempo se empiezan a utilizar algunas técnicas y arte de las construcciones, de los visitantes constructores de España desde el Siglo XVI, XVII, pero más encontrados en el Siglo XVIII donde se pueden identificar aun elementos barrocos, arquitectura neoclásica y aun el uso de arquitectura autóctona panameña, en esta época encontramos las edificaciones religiosas que han llegado a nuestros días parcialmente, como la Iglesia Santiago Apóstol en Santiago de Veraguas (1770) y la Iglesia de San Francisco de Asís en San Francisco de La Montaña (1727), un ejemplo también de este periodo fue la Iglesia de San Juan de Dios (restaurada 1769) en Santiago de Veraguas que fue demolida en 1938. ((Fotografía 1, 2, 3, 4 y 5. Tabla 2)

Las Iglesias de mayor elaboración arquitectónica en Veraguas y construidas con materiales más duraderos se construyeron en los poblados españoles como la ciudad de Santiago de Veraguas y la población de San Francisco de la Montaña por ser puntos céntricos de la economía y la cultura de los poblados aledaños.

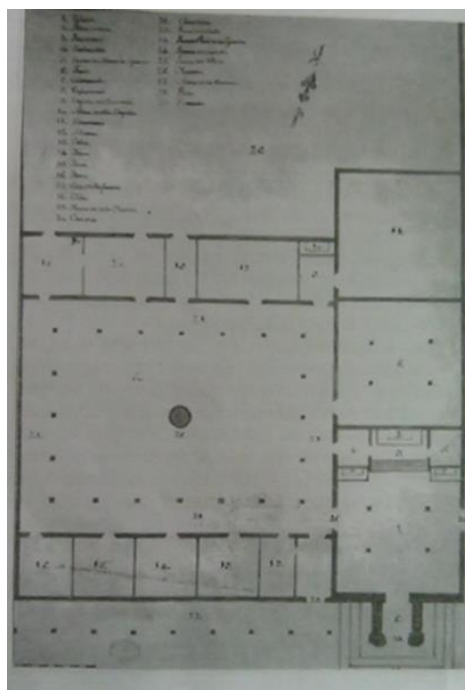
Después de 1759 bajo la administración del Gobernador Félix Francisco Bejarano se dan esfuerzos por el desarrollo de las infraestructuras religiosas en la arquitectura y el arte decorativo de Templos. Con este auge de construcción y reedificación de las Iglesias de la Provincia de Veragua, algunos artesanos se trasladan desde la ciudad capital de Panamá al interior y algunas se establecen permanentemente y es de esta manera que se

traspasan los conocimientos artesanales a los ciudadanos propios de los lugares visitados.

Debido a la humedad de nuestro país, las construcciones que se erigían en este tiempo se deterioraban en un periodo de 20 a 30 años, por no contar con materiales más consistentes, esta fue la suerte que corrió el Templo Parroquial a finales de Siglo XVIII. Principalmente los que más sufrían son los techos y por lo costoso de su reparación se deterioraban causando grandes daños al igual dentro de las edificaciones.



Fotografía 1. Fotos de la Iglesia San Juan de Dios frente a la Calle el Calvario, actual Avenida Central, reedificada en 1768, por el Gobernador Don Félix Francisco Bejarano. Tomada del libro *Veragua Tierra de Colón y de Urracá*, Molina, Mario 2013. **Fuente:** foto libro *Veragua Tierra de Colón y de Urracá*, Dr. Mario Molina.



Fotografía 1. Planta de la Iglesia San Juan De Dios y el Hospital San Juan De Dios, reconstruidos en 1768 y demolidos en 1938. Fue la primera construcción de Santiago elaborada con un plano arquitectónico. Su posición estaba en la que hoy se ubica la Cooperativa Juan XXIII y la Biblioteca Publica Julio J. Fábrega. **Fuente:** foto libro *Veragua Tierra de Colón y de Urracá*, Dr. Mario Molina.

Tabla 2. *Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII). La innovación constructiva en Veraguas.*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1727	Se construye la Iglesia de Ladrillo de San Francisco de La Montaña.	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	se construye la iglesia San Francisco de la Montaña, con tendencia de la arquitectura barroca, aunque en sus altares vemos la unión entre la cultura española barroca, pero con rasgos muy indígenas.
1736	Se construye la Ermita de San Marcelo de La Mesa	San Marcelo de La Mesa (hoy La Mesa)	La Iglesia de San Marcelo de La Mesa de Tabarabá se describe con, una construcción de madera cubierta con tejas.
1746	Se construye la Ermita de San Francisco de Paula de Río de Jesús.	Ermita de Río de Jesús (actual Río de Jesús)	Se construye la iglesia con arquitectura primitiva en la ermita de San Francisco de Paula en Río de Jesús.
1753	Se construye la Primera Iglesia de San Miguel de Atalaya.	San Miguel de Atalaya (hoy Atalaya)	Se termina la construcción del primer templo de San Miguel Arcángel de Atalaya, en el que aparecen ya tres naves, construido con materiales poco resistentes.
1754	Se construye la Ermita de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (actual Cañazas)	-----
1754-1759	Iglesia de San Marcelo de La Mesa	San Marcelo de La Mesa (hoy La Mesa)	En 1759 se construye la torre de la Iglesia de San Marcelo de la Mesa. Bajo la administración del Gobernador de Veragua Félix Francisco Bejarano.
1756	Edificación de la Iglesia Mayor San Juan de Dios	Santiago La Nueva (cercana a la actual Placita San Juan de Dios Santiago de Veraguas)	-----
1759	Construcción de la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (actual Cañazas)	-----
1759	Se construye la Iglesia de la Santísima Trinidad de Calobre	Santísima Trinidad de Calobre (hoy Calobre)	-----
1763	Restauración de la Iglesia Mayor San Juan de Dios	Santiago La Nueva (cercana a la actual Placita San Juan de Dios Santiago de Veraguas)	Se inició su reconstrucción Bajo la curia de los Padres Seglares. promovida por el Gobernador Félix Francisco Bejarano. por primera vez se utiliza una planta arquitectónica en la ciudad
1770	Se construye el Templo parroquial de Santiago de Veragua, La Nueva (actual Catedral Santiago Apóstol)	Santiago La Nueva (actual Catedral de Santiago de Veraguas)	Se hace la Fundación del templo parroquial en Santiago de Veragua un templo pequeño con materiales poco durables. En 1778 se encuentra en el Templo Parroquial de Santiago de Veragua dentro de sus artículos religiosos un sitial o expositorio y un ramo de plata repujado, dentro de sus artículos religiosos.

Tabla 2. *Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII). La innovación constructiva en Veraguas. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1773	Se reedifica Ermita de San José de Montijo	San José de Montijo (hoy actual Montijo) Estructura a Frágil (hoy inexistente)	Se construye la iglesia con arquitectura primitiva la ermita de San José de Montijo, con acceso al puerto Comercial, en este lugar se había fundado la comunidad de San Pedro de Montijo 1590, la cual fue despoblada en 1637 y sus pobladores se trasladaron a la ciudad de Santiago de Veragua.
1773-1774	La Iglesia de San Francisco de la Montaña. Reedifica y construyen los altares.	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	1773 la Iglesia de San Francisco de la Montaña estaba completamente en ruinas, tanto en su exterior como en el interior y este mismo año el cura Manuel Gabriel Ávila inicio su reedificación. Este mismo año se inicia la construcción de los altares de la Iglesia San Francisco de La Montaña, hecho en madera fina cubierto en oro de 23 quilates. El Altar de las Ánimas fue mandado a construir para el año de 1774.
1776	Se construye la Ermita de San Luis de Ponuga	San Luis de Ponuga (actual Ponuga)	Se construye la iglesia con arquitectura primitiva la ermita de San Luis de Ponuga, a través de gestiones del gobernador Bejarano el cual le dota de campanas, pila de bautismo, escultura de santo patrono, San Luis, el Santo Cristo y los principales adornos para su funcionamiento, la comunidad ya se había fundado en 1764 cerca del Golfo de Montijo y sus valles aluviales. Situada contiguo al Rio Ponuga en las llanuras inmediatas a las montañas y de dos quebradas la Pita y Cañacillas.
1777	La Iglesia de San Francisco de la Montaña. Construye mobiliario.	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	Se construyó en 1777 un sillón frailer con detalles vegetales, roleos y testones tallados, en el remate como en el respaldo tiene el monograma de Jesús igual en las patas y travesaños frontales y laterales los cuales tienen una forma curva. Las patas y travesaños posteriores son rectas y con una altura máxima de 1.39 metros, fue fabricado en la Ciudad de Panamá aproximadamente en la segunda mitad del siglo XVIII.
1783	Se construye la Nueva Iglesia de San Miguel de Atalaya.	San Miguel de Atalaya (hoy Atalaya)	Se inicia la construcción de la nueva Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya, con paredes de ladrillo y techo de tejas. Fue diseñada con una torre fachada y construida sus paredes de adobes empañadas de cal. En este periodo se construyó el Templo y dos cuerpos de la torre.
1787	Se reedifica la Iglesia de la Santísima Trinidad de Calobre	Santísima Trinidad de Calobre (hoy Calobre)	-----
Aprox 1790	Existe una Ermita pequeña en Soná	Soná	A Finales de siglo XVIII, la Iglesia de Soná era una pequeña edificación con paredes de barro, techo de teja, puertas de tabla y el piso de tierra.

Tabla 2. *Arquitectura Religiosa Colonial en Veraguas (Siglo XVI a Siglo XVIII). La innovación constructiva en Veraguas. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1798	Se construye la primera Capilla en Soná	Soná	A inicios del Siglo XIX, el obispo de Panamá, Dr. Don Manuel Joaquín González de Acuña, manda a construir la primera Capilla en Soná de Veraguas. Se requirieron años para construir esta Iglesia desde 1798 a 1813, que estaba construida de paredes de quincha, techo de teja y puertas de madera.
Finales de Siglo XVIII	Iglesia San José de Montijo.	Montijo	En la época de unión a Colombia o a finales de Siglo XVIII, fue construida una Iglesia que estaba construida en un alto sano de más o menos 1.50 metros de alto, con bases y columnas de ladrillo, paredes de ladrillo de 1.00 metro de alto el resto de las paredes de madera, con techo de tejas, grandes columnas de madera sostenían el techo y el piso era de ladrillos. Esta Iglesia medía 20 metros de largo x 12 metros de ancho. Su Altar Mayor era todo de madera. La Iglesia neocolonial estaba ubicada frente a la Escuela Adolfo J. Fábrega, se extendía de Este a Oeste y se demolió en 1928

Fotografía 3. Iglesia San Francisco de La Montaña reedificada en 1727. Foto de Panamá y su Historia. Retablos y ornamentos de la Iglesia de San Francisco de La Montaña. Siglo XVIII. Fuente: foto Arq. Sebastián Aguilar.





Fotografía 2. La Montaña. Siglo XVIII. Fuente: foto Arq. Sebastián Aguilar. (Izq. Pulpito con detalles ornamentales. Der. Altar Mayor de la Iglesia San Francisco de La Montaña. Iglesia de San Francisco de La Montaña. Foto del libro de Samuel Gutiérrez. Inferior. Pila Bautismal que data de 1727. Iglesia de San Francisco de Asís en San Francisco de la Montaña Siglo XVIII. Foto izquierda Arq. Sebastián Aguilar. Foto derecha del libro de Samuel Gutiérrez



Fotografía 5. Superior de derecha a izquierda. Fachada de la antigua Iglesia San Francisco de La Montaña, nótese el detalle de la torre de 4 cuerpos, actualmente solo cuenta con 2 niveles, después del derrumbe de la torre. Foto anónima. Fachada de la Iglesia San Juan de Dios, frente a la Placita San Juan de Dios, reconstruida en 1768 y demolida en 1938. Hoy su posición es ocupada por la Biblioteca Pública Julio J. Fábrega. Foto anónima. Inferior de derecha a izquierda. Foto de una de las columnas Coloniales que decoraban el Altar Mayor de la Catedral Santiago Apóstol.

2. Segunda etapa Reedificación de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, de 1,800 a 1,900 fin de la Época Colonial y Unión a Colombia (Siglo XIX).

Para 1804 todas las misiones de indios en Veraguas habían sido entregadas al Clero Secular. En este periodo se efectúan más que todo remodelaciones y ampliaciones a las estructuras ya existentes sobre todo del Siglo XVIII, dejando un legado lo más parecido a las que encontramos en la actualidad, es un periodo donde el gran aporte es de parte de las familias más pudientes de cada poblado, con algo de apoyo del gobierno colombiano. (Ver tabla 3 y fotografía 6).

Se heredan algunas técnicas y arte de las construcciones, de los visitantes constructores de España en Siglo XVI y XVII y realizaron obras fabulosas en el Siglo XIX, y posteriormente pasando de generación en generación se integraron obras de arquitectura que han perdurado hasta nuestros días. Podemos identificar aun elementos barrocos, arquitectura neoclásica, arquitectura autóctona panameña y se unen las influencias de la época Republicana de la Gran Colombia.

En el Siglo XIX existía un gran atraso en los pueblos indígenas y en las ermitas que serán constantes en casi todo el Siglo XIX, solo existe crecimiento en los poblados de españoles y de forma lenta, por ende no se desarrollan a inicios de este siglo grandes avances en la Arquitectura Religiosa salvo la culminación de la Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya (1802), la Iglesia de Nueva Alcudia, actual santa Fe (1802) Templo de madera de Soná (1814), primera Iglesia de San Marcelo de La Mesa (1814) y el resto del periodo se dedicó a remodelaciones a varias iglesias en toda la provincia como la de Santiago Apóstol, Soná y San Francisco de la Montaña.

Se hace una reestructuración en la fisionomía política de los Distritos parroquiales en Veraguas, es así como en 1821 surge el nuevo Distrito Parroquial de San Isidro de Soná. Ya para 1839 Veraguas estaba conformada por 10 Unidades Eclesiásticas. 4 eran Parroquias, la de Santiago de Veraguas, Montijo, Río de Jesús y Santa Fe o Nueva Alcudia. 4 eran curatos ladinizados, San Francisco de La Montaña, Cañazas, La Mesa y Atalaya y 2 cuasiparroquias, la de San Luis de Ponuga y San Isidro de Soná.

Los principales donantes a las estructuras religiosas de los pueblos fueron las familias de la elite de cada lugar, resaltan algunos donantes dentro de los terratenientes, los grandes propietarios de terrenos que vivían en Santiago y Soná.

Para finales del siglo XIX algunos templos cuentan con una buena apariencia arquitectónica. En 1894 se redefine la geografía parroquial y se inicia la reconstrucción de la Iglesia Santiago Apóstol, se signa como patrón Santiago Apóstol, se coloca en la hornacina en lo alto de la fachada de la Iglesia, la imagen del Apóstol Santiago (imagen que no existe actualmente).

Tabla 3. Reedificación de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, de 1,800 a 1,900 fin de la Época Colonial y Unión a Colombia (Siglo XIX).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1800	Se realizan mejoras a la Iglesia de San Francisco de La Montaña	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	-----
1800-1814	Se construye un templo Neocolonial de madera en Soná, demolido en 1828.	Soná.	En 1814 el cura párroco de Soná, Don Felipe Yangüés, celebra la primera misa.
1802	Se termina la construcción de la Iglesia San Miguel Arcángel	San Miguel Arcángel de Atalaya (hoy Atalaya)	En 1799 queda inconclusa la construcción de la torre de la Iglesia y en 1802 se ordena a terminar la torre. En 1802, termina su construcción de la Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya, con paredes de ladrillo y techo de teja, la torre se encuentra inconclusa.
1802	Se construye la Iglesia de Nueva Alcudia.	Nueva Alcudia (actual Santa Fé)	-----
1803	Se reconstruye la Iglesia Santiago Apóstol.	Santiago de Veracruz	Ya para 1800 la mayoría de las mejoras que se había hecho en el siglo XVIII estaban deterioradas. Se reconstruye el templo parroquial para pasar a ser la Iglesia Santiago Apóstol este año se repara el techo de la sacristía, el pulpito, el coro y algunos laterales, también se colocaron nuevos ornamentos muy decentes y otros adornos para el templo.
1805	Se ornamenta la Iglesia de Nueva Alcudia.	Nueva Alcudia (actual Santa Fé)	Se ornamenta la Iglesia de Nueva Alcudia.
1814	Se realiza la primera Misa en la nueva Iglesia de Soná	Soná	-----
1821	Se construye el cementerio de La Mesa	San Marcelo de La Mesa (actual La Mesa)	-----
1821	Se remodela la Iglesia de Soná	Soná	En 1821, se remodela la Capilla y se construye la Iglesia Parroquial de Soná, bajo la dirección del cura Pedro Nolasco Medina. Terminada en 1828, una casa de tejas, con paredes de barro, puerta de tablas y piso de tierra.
1832-1850	Se Construye la Iglesia de La Mesa	San Marcelo de La Mesa (actual La Mesa)	-----
1850	Ampliación de Iglesia antigua de Soná	Soná	Hasta 1850, según el vecino de Soná Don Manuel Higinio, la Iglesia de Soná era una pequeña edificación con paredes de barro, techo de teja, puertas de tabla y el piso de tierra. En 1852 Don José Félix Calviño es el propulsor para la construcción de la Iglesia más amplia y con más apariencia arquitectónica, construida con paredes de tabla, piso de ladrillo y torres de zinc, también se colocan campanas nuevas.

Tabla 3. Reedificación de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, de 1,800 a 1,900 fin de la Época Colonial y Unión a Colombia (Siglo XIX). (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1864-1865	La Iglesia de San Francisco de La Montaña llega a su mayor esplendor	San Francisco de La Montaña (hoy actual San Francisco)	-----
1877	Cementerio de Soná	Soná	En 1874 Don Manuel María Arosemena, inicia la construcción del Cementerio de Soná con ladrillos y piedras y contaba con 12 bóvedas, es inaugurado en 1877. Anteriormente en Soná se utilizaba como Cementerio un corral abandonado rodeado de árboles de macano, donde se enterraban los cadáveres.
1877-1881	Templo San Isidro Labrador de Soná	Soná.	En 1877 inaugurándose el Cementerio, Don Manuel María Arosemena, inicia la Construcción del Templo Parroquial, esta vez construido con paredes cal y piedra. Para 1878 el cura de Soná Padre Antonio María Lanuza, continua con la construcción del Templo que hoy conocemos como Iglesia San Isidro Labrador, trabajando inclusive el mismo como obrero en esta construcción, en trabajos de carpintería, tornero, pintor y como dorador del Altar Mayor. En 1881 se inaugura el Templo reedificado y transformado.
1886	Casa Cural de Soná	Soná	Para 1886 El Padre Lanuza, con fondos de la comunidad sonaeña, construye la Casa Cural de Soná.
1894	Se remodela la Iglesia Santiago Apóstol.	Santiago de Veracruz	Se inicia la reconstrucción de la Iglesia Santiago Apóstol, se signa como patrón Santiago Apóstol, se coloca en la hornacina en lo alto de la fachada de la Iglesia, la imagen del Apóstol Santiago (imagen que no existe actualmente).



Fotografía 6. Lápida Funeraria en honor al prócer General José de Fábrega. Foto Arq. Sebastian Aguilar M.

3. Tercera etapa, Arquitectura Religiosa Comunal en Veraguas, etapa que cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935).

Desde principios de Siglo XX hasta llegada casi la mitad de siglo XX, la arquitectura utilizada en los Templos de toda la provincia tiene una lenta evolución la cual no varía mucho desde la época colonial, aún existen en algunos pueblos Ermitas de madera, con techos de tejas, algunas con paredes de ladrillos, otras en quincha. La apariencia de algunas edificaciones sigue guardando elementos neoclásicos.

Las iglesias en los centros de poblados se amplían por la demanda de más feligreses y por la incorporación de personas de todas las clases sociales en las mismas, los templos principales no son solo para la elite, aunque aún existen preferencias entre la ubicación de estas familias en las partes más cercanas al altar, inclusive marcando las sillas con los apellidos de los donantes de las mejoras del templo. (Tabla 4 y Fotografía 7 y 8)

Para esta época aun el comercio, movimiento religioso y cívico giraba en torno a las calles principales de las cabeceras de poblados principales.



Fotografía 7. Iglesia Santiago Apóstol. 1910. Fuente. Panama Historical Society.

Tabla 4. Arquitectura Religiosa Comunal en Veraguas, etapa cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935).

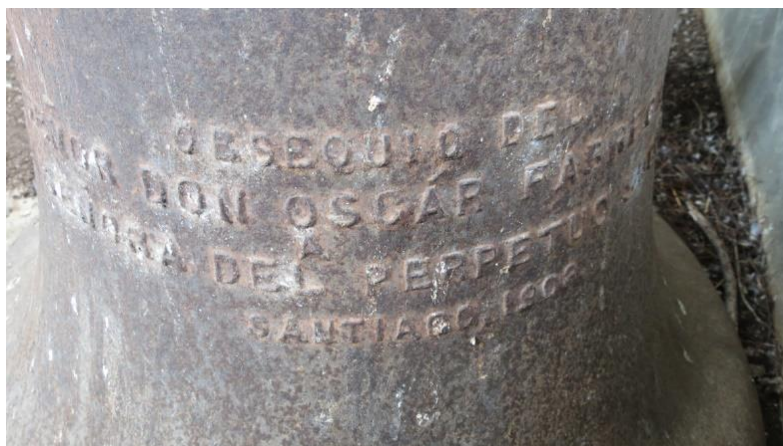
Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1903	Donación de Campana a la Iglesia Santiago Apóstol (actualmente se encuentra en la Iglesia de La Peña)	Santiago de Veraguas	Fue donada por la Iglesia Catedral de Santiago que data de 1903 donada a la Catedral por el señor Oscar Fábrega.
1912	Se realizan mejoras a la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----
1913	Se construye la Casa Cural de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----

Tabla 4. *Arquitectura Religiosa Comunal en Veracruz, etapa cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935).* (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1914	Llega la Imagen de San Pedro a La Colorada	La Colorada de Santiago de Veracruz.	En finales de 1913 o principios de 1914 por medio de la maestra de la comunidad, se le redacta una nota al Gobernador de Veracruz, José María Fernández para solicitarle la donación de una imagen de San Pedro para la comunidad. El Gobernador accedió a la petición de la comunidad e inicio los tramites de la obtención de la imagen. Para sorpresa de los pobladores de La Colorada, fue antes del año para diciembre del 1914 exactamente, ya se encontraba la imagen de San Pedro en el Puerto Mutis de Montijo, enviado desde Panamá y procedente de España. Los residentes de La Colorada fueron en procesión a buscar la imagen, a pie, llegando está a La Colorada el 28 de diciembre (festividad que celebran desde esa fecha en La Colorada en honor a la llegada del santo patrono).
1915	Se construye la primera Iglesia de La Colorada	La Colorada de Santiago de Veracruz.	La primera Capilla construida en comunidad de La Colorada fue en 1914 y bendecida ese mismo año el 28 de diciembre, por el cura párroco de Santiago Federico Suarez, este día desde esa fecha se celebra la llegada de la imagen a La Colorada, de manera muy folklórica. Fue una Capilla casi improvisada de techo de paja, con paredes de barro, piso de tierra, realizada con rapidez para recibir la llegada de la Imagen de San Pedro
1916	Se realizan otras mejoras a la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----
1923	Se termina la torre de la Iglesia San Miguel Arcángel.	San Miguel Arcángel de Atalaya (actual Atalaya)	En 1923 se inician los trabajos para terminar la construcción de la Torre de Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya de Veracruz, que había quedado incompleta en su última reconstrucción. Esta obra fue impulsada por el cura párroco Juan José Canovas y la terminaron en 1925. Se colocan en esta remodelación, pararrayos y un buen reloj público de dos esferas traído desde Alemania.

Tabla 4. *Arquitectura Religiosa Comunal en Veraquas, etapa cubre el principio de Siglo XX (de 1900 a 1935).* (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1927	Se realizan mejoras a la Iglesia San Miguel Arcángel.	San Miguel Arcángel de Atalaya (actual Atalaya)	En 1927 se empieza a mejorar La Iglesia internamente. Se modificó la Sacristía, se prolongan las paredes de 5 metros a 10 metros, se aumenta la altura de las paredes a 1.50 metros más, se quitan las columnas de madera y se reemplazan por columnas de concreto, se construyó un coro con una escalera, se construye el pulpito, primero de mampostería y luego de madera caoba, se construye también en esta época el piso de mosaico. Se construyen los altares primero de caoba y luego de mármol de Carrara se colocan molduras de mármol en las columnas que sostienen el techo y la parte inferior de las paredes de la Iglesia, se construye una pila bautismal de mármol y se construyen varios confesionarios y bancas de madera en caoba. Se colocan lienzos en las bóvedas de la Iglesia y los vitrales con imágenes de los santos, estilo medieval en las ventanas. En cuanto a los instrumentos se adquiere un armónium y luego un órgano para el coro. Se compran nuevas imágenes de Santos y ornamentos, se efectúan trabajos de pintura en el presbiterio y en las paredes de la Iglesia.
1928	Se construye Capilla de Montijo	San José de Montijo (actual Montijo)	1928, con la madera y tejas de la demolida Iglesia Neocolonial de San José de Montijo, de Siglo XVIII, se construyó una Capilla en los terrenos que hoy ocupa la Casa Cural. La Capilla fue construida por los carpinteros locales Darío Cogley y José María Reyes.
1930	Se construyen los altares de la Iglesia San Miguel Arcángel.	San Miguel Arcángel de Atalaya (actual Atalaya)	Los señores Calasancio Valdés y Gregorio Pinzón, en el año 1930 construyeron el altar mayor y dos altares laterales de la iglesia de Atalaya, los mismos se construyeron con madera de caoba; hoy se conservan como el primer día en la iglesia de Montijo, donados por Monseñor Juan José Cánovas en el año 1952 cuando los sustituyó por los actuales altares de mármol.
1935	Se realizan otras mejoras a la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----



Fotografía 8. Campana donada a la Iglesia Santiago Apóstol en 1903 por Don Oscar Fábrega hoy en la Iglesia San Juan de Dios de La Peña, foto Arq. Sebastian Aguilar M.

4. Cuarta etapa es el Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, desde 1935 a 1950.

Esa época se caracteriza por el interés de rescatar nuestra herencia colonial. Se realizan varias restauraciones a edificaciones religiosas históricas, siendo de gran importancia, porque gracias a esto muchas de estas edificaciones llegan a nuestros días. Varios templos estaban prácticamente en ruinas para esta época, algunos desaparecieron para siempre. También se amplían algunas edificaciones y varían lentamente la forma arquitectónica. No es hasta finales de la década de 1930 que se empieza a cambiar algunas edificaciones con otros materiales como piedras, concreto y techos de zinc, después de la construcción de la Escuela Normal de Señoritas, donde su arquitectura causó gran influencia en las edificaciones de la provincia. (Tabla 5 y Fotografía 9)

Tabla 5. Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, desde 1935 a 1950.

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1936	Se construye el Cementerio de La Colorada	La Colorada de Santiago de Veracruz.	-----
1937-1938	Restauración a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	Se restaura la Iglesia, se reemplazan las paredes de ladrillo por muros de piedra y ladrillos y se restaura la torre, esta obra fue realizada en el Gobierno del Dr. Juan Demóstenes Arosemena. En esta restauración fueron derribados y reemplazados por muros de piedra y de ladrillos. Las maderas y tejas del viejo techo, fueron reemplazadas por nuevas vigas y hojas de zinc. También se reparó el piso del Templo. Solo se mantuvo de las paredes originales la portada oriental de la Iglesia.
1937	Restauración a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	Se declara monumento histórico nacional, por la Ley 29 de 1937
1938	Se demuele la Antigua Iglesia San Juan de Dios	Santiago de Veracruz, Placita San Juan de Dios.	Fundada en 1768 se demuele para ubicar el internado de varones de la escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena.

Tabla 5. *Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, desde 1935 a 1950. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1939-1940	Se construye la Iglesia San José de Montijo	San José de Montijo (hoy actual Montijo)	La piedra para la construcción de esta Iglesia era traída de la comunidad de La Redonda, trasladada en carretas. Dentro de las carretas que existían en esa época estaba la carreta del señor Sinforoso González y la del señor Santos Pinzón. En 1940 se termina la construcción de la moderna Iglesia de San José de Montijo se construyó en materiales de bloques, piedra y cemento. Este Templo fue construido gracias a la Sociedad Unión Avanzada Montijana, la Junta Católica y el pueblo de Montijo.
1941	Se declara Monumento Histórico Nacional a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	se deroga la Ley 29 de 1937 con la Ley 68 de 1941, cuando se vuelve a declarar Monumento Histórico Nacional.
1942	Se desploma la Torre de la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	El 3 de noviembre de 1942 se derrumba la torre de la Iglesia San Francisco de la Montaña.
1938-1942	Se realizan mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veracruz.	en 1938 el Padre Antonio Rabenal dona la Pila Bautismal de la Catedral Santiago Apóstol. En 1939 Se coloca un sagrario de oro de máxima seguridad con doble puerta automática con relieve de monograma de Jesús y en el interior las letras griegas “Alpha y Omega”. Este Sagrario fue fabricado en Estados Unidos, todavía se mantiene en la Iglesia. En 1942 se mejora la escalinata de entrada de la Iglesia Catedral Santiago Apóstol, inscripción que se encuentra cerca de la entrada 21 X 1942 (21 de octubre de 1942), se cubrió con ladrillos. Para esta época los portones eran de Madera forrados en lata el frontal y los dos laterales igual que los ventanales.
1945-1946	Se construye la primera Iglesia de La Peña	La Peña de Santiago de Veracruz.	-----
1947-1951	Se realizan mejoras a la Iglesia San José de Montijo.	San José de Montijo (actual Montijo)	se remodela la Iglesia de San José de Montijo y se terminó en 1951 solo quedo faltando a la obra el repello interno y el mosaico del piso. Luego se colocó el piso lo dono el Lic. Argimiro Velarde Álvarez. Las ventanas las donaron varios miembros de la comunidad entre ellas la Familia Garrido, familia Ureña, familia Márquez, la familia Forero, la familia González, la familia Martínez y otros grupos.
1949	Se construye la Casa Cural de Santiago de Veracruz.	Santiago de Veracruz.	Edificio de 2 pisos moderno diseñado por el Arq. Edwin Fábrega. Diagonal a la Iglesia Catedral. Calle segunda en el lote de la antigua Escuela Primaria El Canadá

Tabla 5. *Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, desde 1935 a 1950. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1949 a 1969	Se construye la Iglesia de piedra de San Juan de Dios de La Peña	La Peña de Santiago de Veraguas.	Iglesia hecha de pencas las paredes y el techo donde la población realizada sus actividades religiosas. Dentro de esta primera Capilla existía una Santísima Cruz dentro de sus accesorios litúrgicos.
1950	Se restaura la Torre de la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	
1950	Diferentes obras religiosas en Soná	Soná	La construcción de la Iglesia de Guarumal. Realizada por el padre Alfredo López. También construyó las Capillas en Rodeo Viejo, Calidonia, La Pascuala e Hicaco.
1950	Se realizan grandes mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veraguas.	Pasa a manos de los padres Paulinos la dirección de la Iglesia Santiago Apóstol. Y para los años '50 se restaura gran parte de la Catedral Santiago Apóstol.



Fotografía 9. Superior de derecha a izquierda. Pila Bautismal de la Catedral Santiago Apóstol, donada por el Padre Antonio Rabenal en 1938. Foto Arq. Sebastián Aguilar. Inferior de derecha a izquierda. Reparaciones de la Catedral de Santiago Apóstol en 1935. Obsérvese antes de esta remodelación se notaban los ladrillos de la Iglesia vistos. Luego fueron repellados. Fuente. fotos de Panamá y Su Historia. Casa Cural de Santiago ubicada en Calle segunda diagonal a la Catedral Santiago Apóstol. Foto Pedro J. Mérida. Reparaciones de la Catedral de Santiago Apóstol en 1950. Obsérvese antes de esta remodelación se notaban los ladrillos de la Iglesia vistos. Luego fueron repellados. Una sola torre. Foto de Pedro J. Mérida.

5. Última etapa Modernización de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, desde 1950 a 2021.

Es a partir de este periodo cuando se da la ruptura definitiva de la arquitectura tradicional en la parte religiosa, que se había mantenido por más de tres siglos y medio y no había sufrido cambios tan radicales. Este cambio no va a detenerse hasta nuestros días, sobre todo en la segunda parte después de la apertura de la Vía Interamericana, gracias a ella se lograría el acceso más fácil a los materiales y personal dedicada a la construcción y que aceleraría el proceso de cambio. También se consigue estar paralelo en los adelantos tecnológicos de la construcción que se daba en la ciudad capital y otras ciudades del país. Se realizan construcciones de edificaciones religiosas con diseños de vanguardias de la época, se aplican los conceptos de la arquitectura moderna, tanto en los poblados capital de cada distrito y en los pueblos más modestos.

La arquitectura Religiosa de Veracruz en este periodo toma su rumbo imparable hacia la modernidad, casi dejan en el olvido los elementos neoclásicos, a partir de este periodo cambia definitivamente la estética de las edificaciones y sus interiores, manteniendo sólo en algunos casos sus altares clásicos coloniales.

Este periodo a la vez se subdivide en los siguientes periodos:

- Periodo Remodelaciones Modernas desde 1950 a 1966.
- Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veracruz de 1966 a 1996.
- Periodo de Acondicionamiento y Restauraciones de la Arquitectura Religiosa en Veracruz de 1996 a 2021.

5.1. Periodo Remodelaciones Modernas desde 1950 a 1966.

A continuación, se detalla en la Tabla 6 y Figura 10, el rescate patrimonial de la arquitectura religiosa en Veracruz.

Tabla 6. *Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veracruz, desde 1950 a 1966 y Periodo Remodelaciones Modernas desde 1950 a 1966.*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1951	Se construye el Santuario de San José en Soná	Soná.	
1952	Remodelación de la Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya	Atalaya	Se sustituyen los antiguos altares por los actuales altares de mármol que hoy se encuentran en la Iglesia de Atalaya.
1952	Remodelación Iglesia San José de Montijo	Montijo	El padre Canovas, dona a la Iglesia San José de Montijo, los Altares antiguos de la Iglesia de San Miguel Arcángel de Atalaya También se donan las antiguas sillas de madera de la Iglesia San Miguel Arcángel de Atalaya a la Iglesia de San José de Montijo, este mismo año 1952.
1953-1954	Restauración a la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	

Tabla 6. *Rescate Patrimonial de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, desde 1950 a 1966 y Periodo Remodelaciones Modernas desde 1950 a 1966. (Continuación).*

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1956	Capilla de La Peña	La Peña, Santiago de Veraguas	Para el año 1956 se construye una Capilla de piedra (los inicios de la Iglesia que hoy conocemos), con el apoyo de la comunidad y la orientación del Monseñor José Dimas Cedeño. Era el párroco permanente Tadeo González. El material para la construcción de esta Capilla fue traído al hombro, a caballo y en la carreta del señor Antipara desde el Cerro llamado La Papera del Gallo, actual Cantera Los Duendes, ubicada al Norte de la comunidad de Los Remedios. Este material fue sacado con piqueta, martillo, pernos de hierro y recogido por muchos estudiantes y miembros de la comunidad piedra por piedra. Fue la primera Construcción que se realizó dentro de la zona del Gran Llano de La Peña.
1960	Se construye la Iglesia de Río de Jesús	Río de Jesús.	-----
1960	Se construye la nueva Casa Cural de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----
1960	Se realizan mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veraguas.	Solo se encontraba repellada la Fachada de la Iglesia Catedral Santiago Apóstol en los laterales se veían los ladrillos originales.
1960-1982	Se remodela la Iglesia de la Santísima Trinidad de Calobre	Calobre.	-----
1963	Se eleva la Iglesia de Santiago Apóstol a Catedral Santiago Apóstol.	Santiago de Veraguas	-----
1964	Se construye el Asilo San Juan de Dios.	Santiago de Veraguas.	inicia labores el Asilo de ancianos San Juan de Dios, en lo que hoy son las instalaciones de la Casa del Campesino, cerca del antiguo Hospital Luis “Chicho” Fábrega, Calle 3ra.
1964	Se construye el edificio de CEPAS	Santiago de Veraguas.	4 de mayo de 1964 se crea CEPAS, Proyecto Católico liderado por el Monseñor Alejandro Vásquez Pinto y Monseñor Marcos Gregorio Mcgrath. Al lado de la vía interamericana, antiguos terrenos de la Granja de ENJDA. Creada por Monseñor Clavel.
1965	Se construye el Edificio del Obispado	Santiago de Veraguas.	El 27 de agosto de 1965, se coloca la primera piedra y ese mismo año se construye.

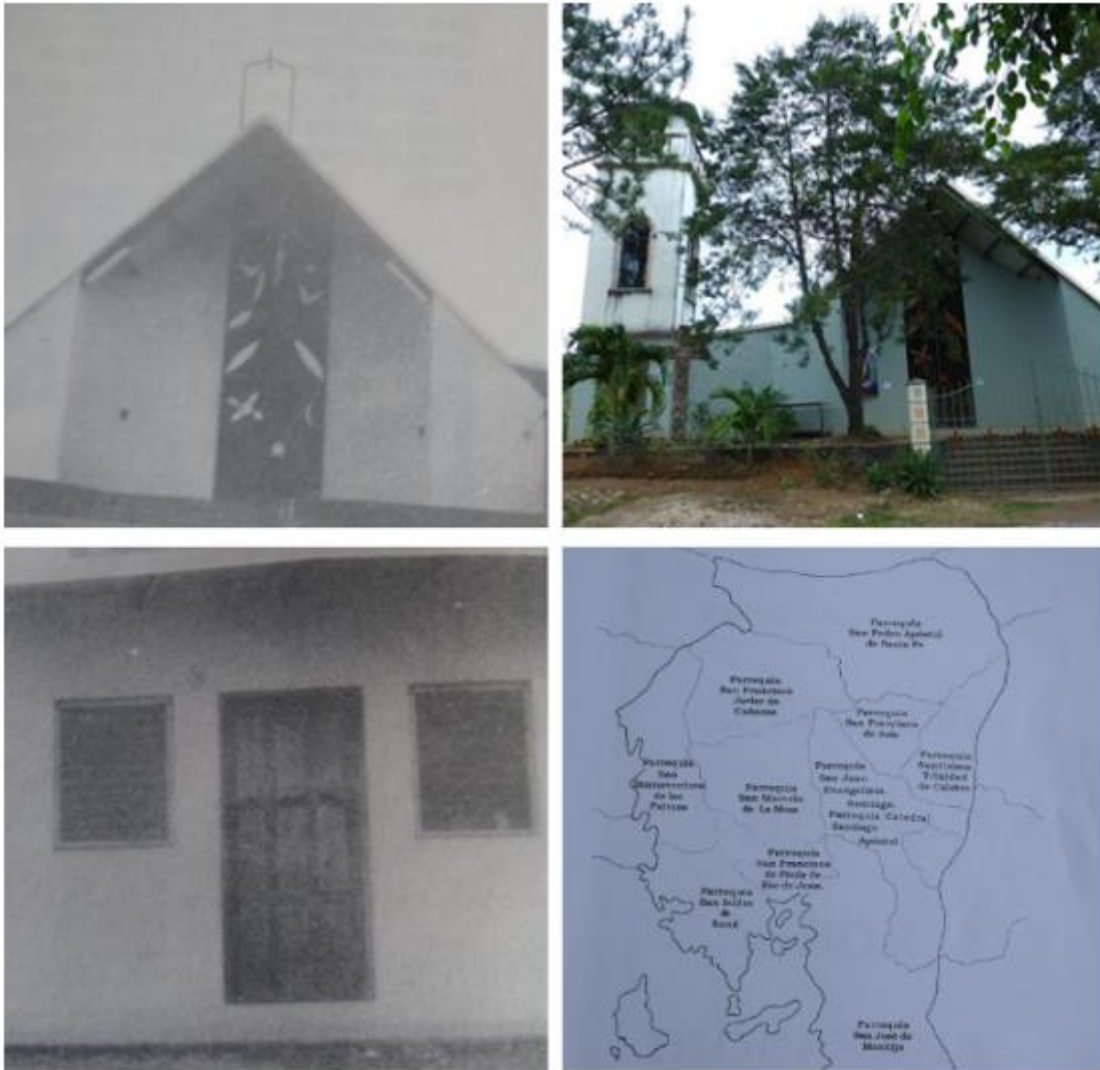


Fotografía 10. De derecha a izquierda. En 1980 se construye el edificio de CEPAS, compartido hoy con Radio Veraguas. Foto del Libro por los Predios de Urracá, Mérida, Pedro J. Edificio del Obispado de Santiago 1965. Foto del Libro por los Predios de Urracá, Mérida, Pedro J.

5.2. Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veraguas de 1966 a 1996.

La infraestructura moderna con la que se cuenta actualmente, en el ámbito religioso, se da mayormente en Veraguas después de la Segunda mitad del Siglo XX, específicamente a partir de finales de la década de 1960. Se empiezan a construir nuevas y modernas instalaciones no solo en la ciudad de Santiago de Veraguas, sino en toda la provincia, capillas, iglesias, centros religiosos, casas curales, Hospitales y muchas más infraestructuras que han beneficiado el desarrollo social y espiritual de la Provincia a finales del siglo XX y para este Siglo XXI. Al igual que la restauración de diferentes Iglesias de los Siglos anteriores.

En esta época también se fundan nuevas parroquias como la fundada en 1964, atendida por un solo sacerdote, que integra los Distritos de Santa Fe, San Francisco y Calobre, todas en una sola Parroquia. (Tabla 7 y Fotografía 11, 12 y 13).



Fotografía 12. Superior de derecha a izquierda. Templo de San Pedro Apóstol, construido en 1979. Foto de Pedro J. Mérida. Templo de San Pedro Apóstol, foto actual. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. Inferior de derecha a izquierda. casa Cural de Santa Fé. Foto de Pedro J. Mérida. División de la Diócesis de Veracruz. Foto de la Diócesis de Veracruz.

Tabla 7. Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veracruz de 1966 a 1996.

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1965-1966	Se crea la Parroquia San Juan Evangelista.	Santiago de Veracruz.	La Iglesia a San Juan Evangelista se inicia con un Templo humilde construido por los fieles al lado del antiguo CEPAS, en 1966, con sillas y cielo raso de bambú
1967	Se realizan reparaciones a la Iglesia de San Marcelo de La Mesa	La Mesa	se realiza la reconstrucción del Templo de la Iglesia el cual ha sufrido daños a causa del fenómeno acaecido el 25 de marzo de 1952. Se eliminan los pilares de madera que sostenían el techo de teja y dividían el Templo en 3 naves. Y las paredes antes vistas de piedra y ladrillo fueron repelladas.
1968	Se construye el Hogar Santa Isabel	Santiago de Veracruz.	Se inaugura el Internado de Niñas de Santa Isabel, en un terreno donado por el Dr. Ricardo Abadía.

Tabla 7. Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veracruz de 1966 a 1996. (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1970	Se construye la Capilla de Los Hatillos de La Colorada	Los Hatillos de La Colorada, Santiago	-----
1970	Capillas en Soná	Soná	En 1970 existen en la Parroquia San Isidro de Soná 32 capillas en las comunidades
1971	Se Construye el Asilo de Ancianos de Santiago	Santiago de Veraguas.	Con la ayuda del pueblo veragüense se inicia la construcción de un nuevo local, esta nueva construcción se ubica en los terrenos donados por el Don Ernesto Stecco y Don Luis Fábrega. Se inaugura el 15 de diciembre de 1971, sin terminar por la necesidad urgente de un lugar más amplio y con mejores condiciones.
1975	Se realizan reparaciones a la Iglesia de San Marcelo de La Mesa	La Mesa	En Julio de 1975 se realizan reparaciones en la Iglesia San Marcelo de La Mesa, en las paredes, pinturas, bancas, mesas y se coloca el techo de zinc.
1976	Reacondiciona la Capilla de Don Bosco	Barriada Don Bosco, Santiago de Veraguas.	-----
1976	Se cambian los altares de la Catedral Santiago Apóstol de la ciudad de Santiago de Veraguas y parte de su estructura.	Santiago de Veraguas.	Para esta época se reemplazan algunas imágenes de Santos y la Pila bautismal, los nichos, al igual que el Altar Mayor, el pulpito y los confesionarios. Se hacen las mejoras a La Catedral Santiago Apóstol, se acondiciona la Sacristía, se vuelven a instalar nichos para los Santos, los Confesionarios y se coloca El Altar Mayor. Entre las imágenes existentes está la de Santiago Apóstol y La Santísima Trinidad.
1978	1978 la Iglesia San Juan de Dios pasa a ser parte de la Parroquia de Santiago Apóstol.	La Peña Santiago de Veraguas	-----
1979	Se demuele el Templo Antiguo de Santa Fé	Santa Fé	Se demuele el antiguo Templo edificado por el presbítero Bernardo Soriano.
1979	Se construye el Templo de San Pedro de Santa Fé	Santa Fé	Se construye el moderno Templo de Santa Fe de Veraguas, con la ayuda de la Lotería Nacional de Beneficencia y la Iglesia Católica Alemana.
1979	Casa de la Congregación de las Esclavas del Sagrado Corazón.	Soná	En 1979 a pedido del Obispo de la Diócesis y párroco de Soná, padre Antonio Martínez, se funda una nueva casa a cargo de la Hermana Rita de Sio de la Congregación de las Esclavas del Sagrado Corazón.

Tabla 7. Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veracruz de 1966 a 1996. (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1980	Se realizan mejoras a la Iglesia San José de Montijo.	San José de Montijo (actual Montijo)	En 1980 se cambia el techo y se le coloca estructura metálica, debido a que se encontraba deteriorado, esto se logra gracias a fondos de la Lotería Nacional de Beneficencia dirigida por la Lic. Amanda Vernaza Savaraín y la comunidad de Montijo. Luego se le construye el Atrio de la Iglesia, se colocan faroles, ornamentación y pintura de la Iglesia esta obra es dirigida por el profesor Ernesto Martínez Álvarez y el H.L. Fabio Juárez en conjunto con la Comunidad.
1981-1985	Construcción de la Iglesia San Juan Evangelista	Canto del Llano de Santiago de Veracruz.	Siendo una idea plasmada desde 1966 por el obispo de la Diócesis de Santiago Monseñor Marcos Gregorio McGrath. Ubicado en calle 10ma. Final o Avenida Polidoro Pinzón. La forma de este Templo y su disposición fueron dadas por el padre Manuel de Sobrino, con la intención que los fieles estuvieran cerca del Altar. Este Templo pudo ser construido gracias a la cooperación del sector urbano, rural y la Iglesia Católica Alemana.
1981	Capilla de la Congregación de las Esclavas del Sagrado Corazón.	Soná	En 1981 se construye la Capilla de las hermanas y se confeccionan ornamentos para la Iglesia.
1982	Se construye el Seminario Menor San Liborio	Canto del Llano de Santiago de Veracruz.	Ubicado en la Vía Polidoro Pinzón, diseñado por el arquitecto Mojica.
1982	Restauración a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	En 1982 se restauran los altares de la Iglesia San Francisco de la Montaña por la Dra. Reyna Torres de Arauz y la Restauradora Mexicana Ángela Camargo, igual se sustituye el piso que había sido puesto inadecuadamente por baldosas de arcillas iguales a las de la época y estilo colonial.
1983	Se realizan mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veracruz.	Se coloca la primera piedra para la Construcción de la segunda torre para la Iglesia.
1983	Remodelación de la Iglesia San Isidro de Soná	Soná.	-----
1986	Restauración a la Iglesia de San Francisco Javier de Cañazas	San Francisco Javier de Cañazas (hoy actual Cañazas)	-----

Tabla 7. Periodo de Expansión de la Arquitectura Religiosa Moderna en Veracruz de 1966 a 1996. (Continuación).

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
1987	Construcción de la Iglesia de La Colorada	La Colorada de Santiago.	El techo de la Iglesia de La Colorada, fue un aporte de la comunidad junto con el alcalde de Santiago, que recuperaron parte del Zinc de la antigua base militar de Río Hato, que fue devuelta a Panamá en 1974, los siguientes años se viajó hasta esa comunidad y se trajo el techo que fue utilizado en el nuevo Templo. Las baldosas originales de la Iglesia son de la fábrica del señor Garzón. Para esta época se hace parte de la remodelación de la Iglesia de La Colorada. Para la construcción de la Torre de la Iglesia se realizó una subasta ganadera de 17 reses.
1990	Se realizan mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veracruz.	Para los años '90 se coloca el Cielo Raso machihembrado que encontramos hoy en su interior. En 1992 se inaugura la segunda Torre de la Iglesia Catedral de Santiago de Veracruz, la Torre Derecha si estamos mirando frente a la Iglesia. Diseñada y construida por el Arq. Manuel Fábrega.
1990	Capillas de Comunidades de Soná	Soná	Se tienen 94 capillas construidas o en construcción en las comunidades de Soná.
1991	Se crea la Capellanía Jesús Divino Maestro (Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena)	Santiago de Veracruz	
En 1994	se crea la Parroquia San Juan de Dios, que abarca los corregimientos de La Peña y San Pedro del Espino.	San Pedro del Espino y La Peña. Santiago de Veracruz.	Creada por voluntad de Monseñor José Dimas Cedeño Delgado, segregándola de la Parroquia Catedral de Santiago.
1996	Se crea la Capellanía Pastoral Penitenciaria (cárcel de Santiago y la Isla Penal de Coiba)	Santiago de Veracruz y la Isla de Coiba	En sus inicios abarcaba el Centro Penitenciario de Santiago y el antiguo Centro Penitenciario de la Isla de Coiba.



Fotografía 13. De derecha a izquierda desde arriba. Altares de la Iglesia Santiago Apostol. A la derecha Altar de la Virgen María y a la derecha antiguo Altar del Sagrado Corazon de Jesús. Foto de Pedro J. Mérida. Imagen de La Catedral Santiago Apóstol de Santiago de Veraguas. Después de la remodelación. Se aprecian las puertas donadas por el Sr. Brin, se cambian las ventanas antiguas y se le colocan detalles decorativos a la fachada. Foto de Pedro J. Mérida. 2^{da} fila. Sagrario de oro de la Iglesia Catedral Santiago Apóstol. Foto de Pedro J. Mérida. Iglesia San Juan de Dios de La Peña. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. 3^{era} fila. Seminario Menor San Liborio construido en 1982. Foto de Pedro J. Mérida. Foto donde se aprecia el inicio de la construcción de la Segunda torre de la Catedral Santiago Apóstol. Foto Arq. Manuel Fábrega. Iglesia San Pedro de La Colorada, inaugurada en 1987. Foto Pedro J. Mérida. 4^a fila. Fachada de la Iglesia San Pedro de La Colorada. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. Altar principal de la Iglesia Catedral Santiago Apóstol, Santiago de Veraguas. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. 5^a fila. Capellanía Jesús Divino Maestro dentro de La Escuela Normal Juan Demóstenes Arosemena. Foto tomada de la página de la Diócesis de Santiago. Iglesia San Juan Evangelista. Foto Jornada Mundial de la Juventud.

5.3. Periodo de Acondicionamiento y Restauraciones de la Arquitectura Religiosa en Veraguas de 1996 a 2021.

Para este periodo no se construyen grandes edificaciones religiosas, la iglesia se dedica a la construcción y remodelación de capillas pequeñas para las comunidades más apartadas de los centros de distritos. En cuanto a las Iglesias construidas en periodos anteriores, se dedican los esfuerzos, a conservarlas y acondicionarlas con equipos y materiales modernos, logrando un mayor confort para los visitantes de estas edificaciones, muchas remodelaciones se logran con el patrocinio del gobierno, empresas privadas y particulares. Se hacen cambios a lo interno de las Iglesias con detalles de arquitectura moderna, en los casos de las Iglesias clásicas, e contratan especialistas en restauración para conservar el Patrimonio Histórico que aún se mantiene. (Tabla 8, Fotografía 14)

Tabla 8. Modernización de la Arquitectura Religiosa en Veraguas, desde 2000 a 2021. Periodo de Acondicionamiento y Restauraciones de la Arquitectura Religiosa en Veraguas de 1996 a 2021.

Año	Nombre de la edificación	Lugar	Características
2001	Restauración de los Altares a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	En el 2001 se restaura la Iglesia San Francisco de La Montaña de Santiago de Veraguas. Se restaura el techo y el drenaje pluvial que causaba muchos problemas a la estructura. Al igual se restaura el piso, las puertas y las paredes del templo.
2004-2007	Se realizan mejoras a la Iglesia de Santiago Apóstol.	Santiago de Veraguas.	En el 2004 se reemplaza el Sagrario de Oro de la Catedral De Santiago de Veraguas por el sagrario actual. Los dos están actualmente en la Iglesia. En el 2005 cambia el Techo del Templo de la Catedral. En el 2007 se le coloca iluminación interna y externa a la Catedral de Santiago de Veraguas.
1. 2005	Restauración de los Altares a la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	En el 2005 se restauran los retablos de los 9 altares barrocos, pulpito, capilla bautismal, etc. Dañados en el 2001. La restauración de esta Fachada estuvo a cargo de la restauradora Mexicana Ángela Camargo. Para su restauración los retablos se desarmaron y se trabajaron pieza por pieza.
2007	Restauración del Altar Mayor de la Iglesia de San Francisco de Asís.	San Francisco de la Montaña (hoy actual San Francisco)	En el 2007 se reconstruye el Altar Mayor y el de La Purísima Concepción ubicado en el presbiterio.
2008	Se construye la Capilla del Santísimo en la Iglesia San Juan Evangelista	Santiago de Veraguas.	-----
2013	Remodela la Iglesia de Río de Jesús	Río de Jesús.	-----



Fotografía 14. Superior, de derecha a izquierda. Sagrario de la Catedral Santiago Apóstol. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. Iglesia Catedral Santiago Apóstol, Santiago de Veraguas. Foto Arq. Sebastián Aguilar M. Inferior, de derecha a izquierda. Capilla del Santísimo. Parroquia San Juan Evangelista. Foto Arq. Sebastián Aguilar. Imagen de la Iglesia Catedral Santiago Apóstol, actualmente. Nótese el cambio en los detalles de las ventanas. La segunda torre completa. Foto Arq. Sebastián Aguilar M.

Discusión

Con esta investigación, se ha evidenciado la falta de información especializada en el tema arquitectónico religioso en la provincia de Veraguas, por lo cual era urgente el análisis y estudio científico de la misma, ubicándolo en una organización cronológica para entender mejor su evolución.

Algunos de los problemas identificados, ha sido, la pérdida de las infraestructuras religiosas por la falta de conservación de las mismas en la provincia. Un proceso de deterioro acumulado en el tiempo y algunas transformaciones realizadas de manera poco planificadas o siguiendo modas o tendencias de cada periodo, lo que ha provocado la pérdida del valor cultural original, pérdida del patrimonio local y de la autenticidad de algunas obras.

Hay que incentivar al estudio de la Arquitectura Religiosa y el conocimiento profundo de los valores estético,

histórico, cultural y ambiental de esta arquitectura en la provincia y su correcta apreciación.

Han sido mucho los cambios que se han hecho a diferentes edificaciones y en algunos casos se han modificado completamente perdiendo su antigua arquitectura, pero en gran parte, el avance y proliferación de estructuras religiosas en toda la provincia, producto del uso de mejores técnicas de construcción, mejores materiales y diseños modernos y más trabajados, dan la identidad y uso satisfactorio de los asistentes a estos lugares de religiosidad cristiana católica.

Aquí hemos plasmado de manera cronológica la evolución y el análisis de muchas variables para poder realizar su clasificación en los cinco grupos ya descritos. Aunque de los primeros aportes constructivos, no tenemos ejemplos físicamente, sino a partir del Siglo XVIII, como es el caso de la Iglesia Santiago Apóstol y la Iglesia de San Francisco de Asís. Es bueno mantener las estructuras existentes, de cada periodo y conocer su origen y evolución. Aún quedan muchos temas que seguir investigando en esta línea y este estudio sirve de base para entender, las formas constructivas de la arquitectura religiosa en la Provincia de Veraguas y tomar valor de su importancia patrimonial.

Quedan pendiente crear Rutas Históricas en cuanto a la enseñanza artística, arquitectónica e histórica de estas edificaciones, entender la función del arte de sus altares y representaciones artísticas, crear talleres donde se enseñe a las comunidades a brindarles mantenimiento adecuado y especializado, crear museos de arte religioso en cada distrito que sean custodios de piezas valiosas y a la vez sirvan de docencia y temas de investigación. Crear las situaciones adecuadas para realizar más investigaciones de este tema y transmitirlo a las nuevas generaciones para que sean garantes de la conservación y protección de estos patrimonios.

Conclusiones

Esta investigación, plasma de manera profunda y científica esta documentación, que era necesaria para el estudio y análisis de la Arquitectura Religiosa en la Provincia de Veraguas, desde la fundación de los primeros poblados hasta la época actual. Este tema ha sido poco estudiado, desde el punto de vista arquitectónico, analizada desde su estructura, estética, evolución y desarrollo, a la vez hemos plasmado de manera descriptiva, el sistema constructivo de cada edificación, para poder comprender su evolución desde el punto de vista técnico.

En cada uno de los cinco periodos, hemos identificado características y elementos especiales de cada edificación, que sirve para valorizar las obras arquitectónicas religiosas, aun existentes en la provincia y crear una documentación que pueda ser implementada en futuras investigaciones y que también sea motivo de consulta para estudiantes y la sociedad general.

Es una base documentada muy necesaria y que puede ser de mucha utilidad y completar los vacíos existentes en la historiografía arquitectónica local. El valor cultural, espiritual y religioso que tienen estas edificaciones, se justifica y complementa con los resultados de esta investigación, la cual resalta la gran cantidad de aportes que ha realizado la Iglesia Católica en cuanto a estructuras de índole religioso en la Provincia de Veraguas por más de cuatrocientos años.

Agradecimiento.

Este estudio es basado en el proyecto de investigación denominado “Evolución y Desarrollo de la Arquitectura Religiosa en la Provincia de Veraguas”, financiado por la UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA LA ANTIGUA, Código de Investigador (RUI) SRUI-INVR-129 y Código de proyecto (RUI) SRUI-CPEI-ID-2018-2019-000, Convocatoria para Proyectos de I+D 2018-2019. Mi más agradecimiento al equipo de investigación de la USMA, VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN, Dirección de Investigación, por el apoyo brindado.

Referencias.

- Aguilar M. Sebastián, (2020). *"Evolución y desarrollo de la arquitectura en Santiago de Veraguas, desde el siglo XVI hasta el siglo XXI"*, publicado en la Revista Invest. Pens. Crit. en abril de 2020. Universidad Santamaría La Antigua, Panamá.
- Caballé, I. y Esteve, F. (2003). *Arquitectura y Documentación: arqueología de la vivienda en el Casco Antiguo de Barcelona*. Publicado en la Revista Scripta Nova, 2003. España.

- Carles, R. D. (1969) *220 años del período colonial en Panamá*. Edición, 3; publicado en el Departamento de Bellas Artes y Publicaciones del Ministerio de Educación, 1969 Panamá.
- Castillero Calvo, A. (1995). *Conquista evangelización y resistencia*. Panamá: Editorial Mariano Arosemena. Panamá.
- Castillero Calvo, A. (1967) *Estructuras sociales y económicas de Veragua desde sus orígenes históricos siglo XVI y XVII*. Panamá: Editora Panamá.
- Garré, F. (2001.) *Patrimonio arquitectónico urbano, preservación y rescate: bases conceptuales e instrumentos de salvaguarda*. Revista Conserva N° 5, 2001. Estudio de Museología de Rosario, Argentina.
- Grout, L. N., Wang, D. (2010). *Architectural Research Methods*. (2a. ed.). publicado por John Wiley and Sons, Inc., Hoboken New Jersey.
- Molina Castillo, M. J. (2013). *Veragua: Tierra de Colón y de Urraca*. Panamá: Arte Gráfico Impresores. Panamá.
- Osorio Osorio, A (2000). *Historia eclesiástica de Panamá: 1815-1915*. Panamá: Grupo Arroba.

Síndrome de ganimedes: retos y desafíos para los trabajadores en la escena organizacional hispana contemporánea¹

Ganymede syndrome: challenges and challenges for workers in the contemporary hispanic organizational scene

Buitrago, Ramiro Aurelio^{1*} , Gutiérrez Ortega, Ángel¹ , Romero Ramos, Néstor² , Portillo de Condoré, Isabel¹  & Vera Rodríguez, Josué³ 

¹Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela

²Quality Leadership University, Panamá, Panamá

³Consultant and Partnership Alliance For Excellence, Inc; Ponce, Puerto Rico

Autor por correspondencia ramirobuitrago@urbe.edu.ve

Recibido: 28 de abril de 2025

Aceptado: 01 de julio de 2025

Resumen

Este artículo tuvo como propósito esencial, analizar las más importantes teorías del síndrome de Ganimedes, con énfasis en escenarios organizacionales hispanos. El procedimiento investigativo, estuvo enmarcado en el diseño cualitativo, el método bibliográfico y la técnica documental. Con el desarrollo de la investigación en cuestión, se lograron hallazgos que permitieron exaltar al síndrome de Ganimedes, entre los mayores retos y más complejos desafíos, a los que debe dar la cara el trabajador; pues quienes ocupan lugares de poder en la escena administrativa contemporánea, ejercen numerosas formas de gestión nepotista, en detrimento de las aspiraciones e intereses individuales, del profesional con estudios de postgrado que integra las filas de asalariados, colaboradores y asociados; dando lugar a múltiples tramas de abuso, donde el favoritismo, el compadrazgo, el acoso laboral, robustecen el lado oscuro de las organizaciones y el lado oscuro del comportamiento organizacional. Finalmente, ante la decadencia del referido contexto, se eleva la necesidad de visualizar al liderazgo resiliente, como eje dinamizador; en el perfeccionamiento de procesos organizacionales prósperos y exitosos. Este artículo se desprende de la investigación original titulada: "Pseudoliderazgo como factor generador del síndrome de Ganimedes en la dinámica administrativa de las organizaciones perversas".

Palabras clave: Síndrome de Ganimedes, liderazgo apócrifo, liderazgo resiliente, organizaciones perversas.
Clasificación JEL: M1, M14, M54.

Abstract

The essential purpose of this article was to analyze the most important theories of Ganymede syndrome, with emphasis on Hispanic organizational scenarios. The investigative procedure was framed in the qualitative design, the bibliographic method and the documentary technique. With the development of the research in question, findings were achieved that made it possible to exalt Ganymede syndrome, among the greatest and most complex challenges, to which the worker must face; Because those who occupy positions of power in the contemporary administrative scene, exercise numerous forms of nepotistic management, to the detriment of individual aspirations and interests, of the professional with postgraduate studies who integrates the ranks of employees, collaborators and associates; giving rise to multiple plots of abuse, where favoritism, cronyism, workplace harassment, strengthen the dark side of organizations and the dark side of organizational behavior. Finally, given the decline of the aforementioned context, the need to visualize resilient leadership as a driving axis arises; in the improvement of prosperous and successful organizational processes.

Keywords: Ganymede syndrome, apocryphal leadership, resilient leadership, perverse organizations. **JEL classification:** M1, M14, M54.

Introducción

Ser líder nunca ha sido cuestión fácil, pues sí bien es cierto que en él recae la responsabilidad y el crédito por los aciertos, ganancias y éxitos, lo mismo ocurre cuando se suceden los tropiezos, quiebres y fracasos, si acaso *algo sale mal o un tercero se equivoca*, todos los dedos señalan al líder. Igualmente, con algún giro en la trama del poder, en cualquier escenario, proyecto o momento, dónde este ejerza su liderazgo, puede pasar de héroe a villano, entre una pauta y otra. De allí, que surja el interés por develar el trasfondo humano, en el desarrollo y completación de los procesos organizacionales, con lugar en las instancias administrativas. Profundizando en la experiencia del trabajador, como profesional y actor en la escena organizacional, dónde no sólo se trata de ocupar, tal o cual escaño del organigrama laboral; sino también, de procurar prosperar y cristalizar sus aspiraciones profesionales, en su libre albedrío y el desenvolvimiento de su personalidad.

Entre tanto, viene bien rescatar la importancia, que recae en la visibilización de los procesos más soterrados del acontecer organizacional. Por lo general, suele darse cuenta de los fenómenos más impactantes, tales como el liderazgo, la prospectiva estratégica, el pensamiento estratégico, la alianza estratégica, el *marketing*, *outsourcing*, *empowerment*, *mentoring*, entre otros y a veces... sólo a veces, pareciera se deja de lado, a aquellos fenómenos de origen más personal e individual, tal es el caso del *manterrupting*, *mansplaining*, *bropropriating* y el síndrome de Ganimedes. De acuerdo a ello, los autores Buitrago et al., (2023), han planteado lo siguiente: “En la contemporaneidad, encuentran lugar diversos fenómenos, que irrumpen en escenarios de orden social, cultural, económico, político, religioso entre otros tantos, dónde lo que pareciera estar en boga, es el quiebre de los esquemas clásicos del comportamiento humano” (p. 2).

Así las cosas, resulta imprescindible expresar, que lo anterior se adhiere al arco argumental del presente extenso, donde se esgrime que, en la contemporaneidad, los liderazgos experimentan una suerte de ruptura moral. Para nadie es un secreto que conforme pasan los años, un lustro tras otro, las formas sociales se han ido deconstruyendo, algunas incluso llegaron a corromperse y otras simplemente se fueron diluyendo, ante la vorágine de las tecnologías de la información y comunicación, el *boom* de las redes sociales, las plataformas digitales en general y el auge de la inteligencia artificial. Por ello, los investigadores, académicos y expertos en las ciencias sociales, han superado los “límites” de su ejercicio investigativo, abordando los espacios de las ciencias gerenciales, administrativas y humanas.

En ese sentido, resulta conveniente traer a colación, que la gestión gerencial vinculada a los recursos humanos, comprende un conglomerado de fenómenos complejos, que se suceden en instancias administrativas, dónde el factor humano es ineludible, por tanto y en cuanto son las trabajadoras, trabajadores, colaboradores y asociados, quienes tienen la capacidad de dar testimonio de ello y en consecuencia, los que cuentan con la facultad de compartir y socializar su experiencia, elevándose como actor *sine qua non* de la escena organizacional contemporánea. En opinión de Sánchez (2017), viene bien tener presente siempre lo siguiente: “El ser humano es, y seguirá siendo un factor determinante, en el desarrollo de toda organización y por consiguiente, un factor clave a tener en cuenta dentro de todo el proceso administrativo” (p. 15).

Ahora bien, en el argumento de este extenso se esgrime que las trabajadoras, los trabajadores y demás asociados o colaboradores; se elevan como elemento fundamental del proceso administrativo en sus cuatro principales fases: planificación, organización, dirección y control. Por ende, está demás rescatar que sin su presencia y acción, todos y cada uno de los escenarios, que integran la realidad administrativa y el entorno laboral estarían desiertos.

Con relación a lo anterior, Cano (2008), ha dejado claro que: “Una organización no es nada diferente a seres humanos interactuando, que además de las implicaciones naturales propias de *ser un humano*, se enfrenta a transformaciones en el contexto, por las variaciones en las relaciones con los elementos que le permean” (p. 59). Más allá de ser un entorno plagado de cambios, reformas y transformaciones, las organizaciones, están exhortadas a reinventarse *so pena de extinguirse*. Desde su experiencia, ha sido Medina (2015), quien ha insistido en lo siguiente:

Las organizaciones del siglo XXI, están expuestas a una gran transformación día a día, desde una competencia local, nacional, transnacional, la competencia por el mercado y la clientela sana y no sana, la lucha por mantenerse en los más altos indicadores, las exigencias de los clientes, cada día más informados; el clima o ambiente de trabajo, como la relación entre los compañeros, los subordinados y el estilo de liderazgo, está íntimamente ligado, no sólo son los procesos organizativos y gestión empresarial, si no también está vinculado con la gestión del cambio y la innovación. (p. 2)

En ese sentido, es menester recordar que la naturaleza humana es dinámica, lo cual coincide con los expertos Buitrago et al., (2024a), quienes han planteado que: “Las relaciones humanas, comprenden un entramado de acciones, respuestas e interacciones de diversa naturaleza, lo que les caracteriza como una compleja red de procesos sociales, multiformes, multidimensionales, algunas veces superficiales y otras veces, resultan mucho más profundos, oscuros o luminosos” (p. 115). De acuerdo a ello, surge el interés por descifrar y aprovechar este dinamismo, no sólo a favor de los procesos estratégicos, administrativos y operativos, sino también en pro de todos aquellos procesos blandos, dónde el ser humano haga parte.

Así las cosas, es una verdad universalmente reconocida, que la naturaleza del ser humano, persigue su construcción, destrucción y deconstrucción, ante su gran necesidad de autodescubrimiento y autorreconocimiento. Esto último, se ha convertido en el trasfondo soterrado de las relaciones interpersonales e interacciones humanas, con lugar en la escena administrativa. Lo anterior, coincide con aquello que los expertos Buitrago et al., (2024a), han expresado: “En esta serie de interacciones, surgen diferentes ramificaciones de formas comunicativas afines, las mismas, se replican por su carácter afín y porque resultan útiles al momento de integrarse, identificarse, socializar, fraternizar, coincidir en un espectro sociocultural con quienes le rodean” (p. 135). Los cambios y las transformaciones son moneda corriente en la historia humana, y en opinión de Marrau (2009), sucede también que:

En las sociedades contemporáneas, las transformaciones sociales, económicas y tecnológicas, han generado un nuevo contexto para las organizaciones laborales, lo cual ha tenido importantes repercusiones en el sistema de trabajo y muy particularmente en las formas de organizarlo, lo que ha requerido de una gran capacidad de adaptación de los trabajadores. (p. 167)

Desde su lugar, Guzmán y Acosta (2013), son dos autoras que se han esforzado por explicar lo siguiente: “La misma presión del entorno, da pie a que en las organizaciones surja un tipo de gerencia agresiva, lo cual facilita la presencia de gerentes altamente perjudiciales, para la salud de la organización y de sus integrantes” (p. 111). Todas estas transformaciones sociales, culturales y humanas, generan un clima organizacional denso, ríspido, tirante y algunas veces corrupto [en el sentido moral de la expresión]; como consecuencia al impacto que los factores externos, ejercen sobre el microentorno organizacional, donde las trabajadoras y trabajadores interactúan e incluso se interrelacionan con compañeros y asociados... experimentando los embates del lado oscuro de la gestión organizacional. A lo anterior, puede agregarse aquello que las autoras Patlán et al., (2010) han planteado:

En el lado oscuro del comportamiento organizacional, destacan los estudios realizados en torno al lado oscuro del liderazgo, del éxito de los CEO, de la evaluación a ejecutivos y de la comunicación interpersonal, así también se profundiza en el lado oscuro del comportamiento organizacional; las causas, procesos y alcances de dicho comportamiento corrupto y perverso, con efectos perjudiciales para la organización y las personas que en ellas trabajan. (p. 72)

Así pues, entre todos estos fenómenos inherentes al lado oscuro de las organizaciones contemporáneas, se destaca al liderazgo apócrifo, el cual ha sido definido por los expertos Buitrago et al., (2024a), quienes en lo que a esto respecta, han expresado lo siguiente: “Es un fenómeno social multidimensional, ejercido por la persona que en sus ansias de poder y por qué no decirlo, protagonismo; hace cuanto le sea posible, para emular aquello que es incapaz de encarnar: el auténtico liderazgo” (p. 140). En tal sentido, viene bien acotar los efectos y consecuencias, que este fenómeno puede generar, si encuentra la oportunidad de prosperar; amén de abrir espacios a otras figuras, con origen en su mismo espectro, entre los que bien puede contarse al síndrome de Ganimedes.

De acuerdo a ello, los autores Buitrago et al., (2019), han expresado lo siguiente: “Durante los últimos años, la gestión gerencial contemporánea, ha sido el contexto oportuno para que diversos fenómenos encuentren lugar donde florecer” (p. 84). En ese sentido, resulta natural que ante la influencia negativa de factores externos, sobre el comportamiento organizacional y humano, encuentren escenario fenómenos con origen en la oscuridad de la gestión organizacional, tal es el caso del síndrome de Ganimedes, una figura que se desprende de liderazgo apócrifo, este último afecta negativamente el ambiente laboral, la motivación de los trabajadores, la productividad del equipo y en consecuencia, la imagen de la empresa. Desde su experiencia, los autores Vega et al., (2009), han dejado claro que:

La realización de una actividad profesional es una parte importante en la vida de las personas y no debe constituir un factor desestabilizador al cual deban dedicarse, para su manejo, recursos emocionales, físicos y económicos entre otros, por parte del individuo y las empresas, lo cual contribuye a aumentar y perpetuar el desgaste continuo ya enunciado en el escrito. Por el contrario, esta debe ser una actividad placentera, gratificante tanto en un sentido económico, como emocional, que reafirme el papel importante del individuo en la sociedad. (p. 145)

En consecuencia, con el desarrollo de procesos orgánicos al interior de la escena administrativa, han surgido diferentes fenómenos como respuesta o consecuencia al liderazgo apócrifo, advirtiendo que, en su personificación, el líder apócrifo teje los hilos del poder en dichos entornos, donde domina, coacciona, manipula a quienes les rodean; a los fines de satisfacer sus propias necesidades e intereses. Por su parte, ha sido Cano (2008), quien se decantó por expresar lo siguiente: “Si el ser humano es dinámico, no debería quedarse estático en la organización, con una participación restringida. De ser así, la organización correría el riesgo de perder *valor agregado*” (p. 60).

De acuerdo con lo anterior, en tales episodios de manipulación y coacción, el líder apócrifo somete a quienes trabajan con él, limitando su accionar, esquematizando sus actuaciones, reduciendo los alcances de su ejercicio laboral y en última instancia...profesional, dando lugar así al *síndrome de Ganimedes*; haciendo referencia a la sujeción a la que fue sometido, este personaje de la mitología griega, por parte de su *benefactor* mientras estuvo en actividad. Así las cosas, desde su vasta experiencia en la figura de Ganimedes y el mito que de esta se desprende, el autor Velázquez (2018), ha planteado lo siguiente: “El mito del rapto de Ganimedes, ha sido trabajado por varios científicos sociales, principalmente historiadores e historiadores del arte” (p. 14).

Por ello, no sorprende que la figura y el mito de Ganimedes, haya sido considerado en el contexto de las ciencias gerenciales y administrativas, como una suerte de transliteración, que permitiese la significación del comportamiento humano, reflejado en quienes a las órdenes del líder apócrifo, no encuentran forma, ni oportunidad de emerger y aprovechar sus talentos, cualidades, habilidades y destrezas en su desarrollo profesional, por estar a la sombra de un jefe que intramuros, ejerce el poder que enviste su escaño, limitando su ejercicio laboral a voluntad. A la luz de lo planteado, resulta conveniente traer a colación aquello que Medina (2015), se ha decantado por explicar:

Desde su experiencia, el Dr. Félix Oscar Socorro Márquez¹, ha apuntado que el síndrome de Ganimedes, adquiere su denominación con apoyo a la mitología griega, por lo ocurrido con Ganimedes, donde Zeus se enamora de él, sólo por su apariencia y porte, limitándole exclusivamente a la tarea de repartir el vino, reduciendo a Ganimedes, al nivel de mero objeto decorativo, que como tal debe ser exhibido, basándose únicamente en su belleza. Por lo tanto, el término del síndrome de Ganimedes, consiste: en la explotación de una cualidad del sujeto subordinado, de forma taxativa y absoluta, cercenando su desarrollo, confinándole a un área específica, todo lo cual deriva en beneficios y prerrogativas para quien ejerza como su líder, jefe o supervisor. (p. 14)

Así pues, el argumento de este extenso persigue elevar al síndrome de Ganimedes, pues más allá de ser una consecuencia al liderazgo apócrifo, configura un fenómeno social y humano. Por su parte, ha sido Almeida (2014), quien ha rescatado lo siguiente: “El proceso del liderazgo destructivo incluye dominación, coerción y manipulación en vez de influencia, persuasión y compromiso, (...) posee una orientación egoísta, pues el dirigente se enfoca y trabaja en función de sus necesidades y no en el bien común” (p. 22).

De allí, la importancia, así como la gran relevancia de profundizar, en el estudio del lado oscuro de las organizaciones y los fenómenos con origen en su espectro [como el referido en este estudio], así como también los otros tantos procesos que de este se desencadenan. Igualmente, resulta interesante dar cuenta de

¹ El referido Dr. Félix Oscar Socorro Márquez, tiene un Doctorado en Ciencias Administrativas, también es Magister Scientiarum en Ciencias Gerenciales: Mención Recursos Humanos, cuenta con una Especialidad en Gerencia: Mención Gestión de Negocios. Igualmente tiene una Licenciatura en Administración: Mención Recursos Humanos y es Técnico Superior Universitario en Administración: Mención Gerencia Administrativa. Posee un Diplomado en Docencia y en *Human Resources Management*; otorgado por la *Cornell University*, de la ciudad de *Ithaca*, Nueva York, *Estados Unidos de América*. En los últimos años, el referido Dr. Socorro, ha ejercido como consultor, asesor y conferencista a nivel internacional.

aquello, a lo que otros investigadores rehúyen. Pues ciertamente, la gran mayoría de los expertos prefieren orientar sus investigaciones, más hacia el lado luminoso de la escena organizacional.

Respecto a lo anterior, las autoras Patlán et al., (2010) han planteado lo siguiente: “En el ámbito de la administración y las organizaciones, se tiene la tendencia de estudiar aspectos o comportamientos positivos, más que negativos; (...) la cultura organizacional principalmente es estudiada desde una visión positiva, no precisamente desde una perspectiva negativa” (p. 73). En tal sentido, al investigar sobre el síndrome de Ganimedes, no sólo se profundiza en procesos orgánicos novedosos, sino también se lleva a la investigación cualitativa, hacia un espacio diferente e inusual, pues a través de los métodos, técnicas e instrumentos inherentes a las ciencias sociales, se da cuenta de dicho patrón de comportamiento. Con referencia a lo anterior, los autores Buitrago et al., (2024a), dejaron clara su postura:

De allí, la gran importancia y relevancia que, en la contemporaneidad, adquieren los estudios cualitativos, con abordaje al comportamiento disruptivo y tóxico, que orienta las formas de acción y actuación, en el que incurren algunos actores; traspasando los límites de la ética y la moral, en el ejercicio de su autoridad, bien como líderes o como rectores en posiciones de poder. (p. 140)

En tal sentido, resulta más que conveniente rescatar las ideas antes expuestas, donde se erige el valor que ostentan las investigaciones cualitativas, a los fines de lograr entender y reconocer, los fenómenos con origen en el espectro menos agradable de las organizaciones contemporáneas. Con atención a ello, los autores Buitrago et al., (2024a), se han decantado por apuntar que: “La importancia de estudios como este, está relacionada con el alcance de sus hallazgos, pues fundamentalmente se trata de generar contenidos válidos y novedosos, que enriquezcan los anales en los que se recoge, todo el conocimiento referido a la temática” (p. 140). En lo que respecta a los planteamientos esbozados, y en opinión de Mena et al., (2020), viene bien tener en cuenta lo siguiente:

El reconocimiento y la necesidad de divulgación de la producción científica han marcado en los últimos años un hito histórico, y con este el desarrollo de una serie de acciones en la sociedad del conocimiento, tendientes a exaltar los procesos de investigación y la divulgación de sus productos. La producción científica, no sólo aporta al desarrollo de la ciencia, sino que además, se ha constituido en un importante indicador para evaluar las organizaciones científicas y académicas en términos de conocimiento. (p. 162)

Por su parte, las autoras Patlán et al., (2010) han planteado lo siguiente: “El lado oscuro de las organizaciones, es un tema recientemente abordado y tiene carácter integrador de múltiples temáticas y problemáticas organizacionales, estudiadas previamente en forma separada” (p. 73). En tal sentido, es indudable que desarrollar un estudio cualitativo, que profundice en el síndrome de Ganimedes resulta de gran interés, para aquellos que se decanten, por estudiar los patrones del comportamiento corrupto. En ese orden de ideas, viene bien rescatar que las organizaciones contemporáneas, son escenarios transitados por hombres y mujeres, con ideas, pensamientos, necesidades e intereses y aspiraciones, todo lo cual puede orientar su accionar, hacia la luz o hacia la oscuridad, en consecuencia es también válido llevar a cabo su abordaje y documentación.

Igualmente, es precisa la ocasión para rescatar la gran importancia y relevancia, que recae sobre contenidos como los aquí socializados, pues dan cuenta de aquellos fenómenos de los que las organizaciones deben deslindarse. Cuestiones como el síndrome de Ganimedes, han sido considerados eslabones en las cadenas que coartan y corrompen, los procesos orgánicos con lugar en el contexto organizacional contemporáneo. Finalmente, antes de proseguir con el argumento del presente extenso, resulta ineludible expresar que el manuscrito en cuestión, debe ser considerado como una suerte de representación arbitral y epistémica, de una indagación aún no culminada, pues comprende, parte de los contenidos que reflejan los hallazgos concretados, a través del proceso indagativo relativo a la investigación formal y original de la cual se desprende.

1. COMPONENTE METODOLÓGICO

2.1. DISEÑO

Teniendo en cuenta, que el presente extenso se desprende de una investigación original, cuyo componente metodológico, se apoyó en su totalidad del diseño cualitativo e interpretativo. Es necesario dejar claro, que en lo relativo al presente manuscrito, los autores aprovecharon un diseño de investigación cualitativo, advirtiendo que todos y cada uno de los contenidos abordados, reposaban en fuentes documentales escritas de tipo físico y

digital. Con relación a lo planteado, Ramírez y Andrade (2018), han expresado lo siguiente: “El diseño cualitativo, favorece la investigación desde el origen histórico, social, epistemológico e igualmente, ofrece facilidades en la delimitación del objeto de estudio, del sujeto de estudio, su propósito y la relación que pudiera existir entre uno y otro” (p. 68).

Bajo la égida de las ideas anteriores, los autores Hernández y Buitrago (2017), han expuesto lo siguiente: “Con el auge de los estudios humanistas, la investigación cualitativa se ha convertido en una herramienta científica, extremadamente poderosa y útil en los últimos años” (p. 71). En ese sentido, resulta necesario destacar que, con este tipo de investigaciones, los interesados pueden profundizar más en los elementos humanistas del contexto abordado. Esto último, favorece el desarrollo de estudios actualizados, a través de los cuales puede darse cuenta del origen, desarrollo, prolongación e incluso trasfondo de los fenómenos de interés social, humano, gerencial y administrativo.

De allí, se considera relevante el que los estudios de corte cualitativo, favorezcan el desarrollo de esquemas académicos concretos; que faciliten la competición de cualquier procedimiento investigativo, con abordaje al comportamiento humano en un sentido ético, estético y abstracto, del fenómeno sociocultural al que se aspire desentrañar. Según Prada (2018), es importante recordar que: “El diseño cualitativo permite al investigador no sólo observar, analizar e interpretar, los procesos de su interés, sino también favorece el esclarecimiento de los vínculos entre el objeto, el o los sujetos involucrados con atención al contexto” (p. 34).

2.2. MÉTODO

Con relación al método investigativo, aprovechado en el desarrollo del presente estudio, corresponde mencionar que no es otro, más que el método bibliográfico, advirtiendo su naturaleza humanista, la cual favoreció el desarrollo del procedimiento indagativo, acometido por los investigadores durante la fase documentaria. En tal sentido, conviene decir que este, se integró de manera formidable con el diseño cualitativo, sobre el que se hiciera mención en líneas anteriores. En opinión de autores como Henríquez y Buitrago (2022), es preciso decir lo siguiente:

El método bibliográfico, comprende la esquemática y estratégica revisión, de los recursos bibliográficos a los que el investigador haya tenido acceso, con el propósito de determinar tales o cuáles son los documentos más importantes, hacia la concretación de los propósitos establecidos, en el mapa investigativo previamente trazado. (p. 68)

Según Hernández y Buitrago (2017), este tipo de investigaciones que se apoyan en gran parte o en un todo, sobre los contenidos que reposan en fuentes documentales escritas, requieren el respaldo de un gran número de obras literarias, ya que al reunir el mayor volumen de publicaciones, los interesados e investigadores, cuentan con la bibliografía necesaria, para la elaboración de esquemas investigativos robustos, a los fines de poder seleccionar los textos de provecho y discriminar los títulos menos convenientes; lo cual favorece el desarrollo de procesos indagativos de tal naturaleza.

Respecto a ello, Henríquez y Buitrago (2022), han dejado claro que el método bibliográfico, congrega una serie de elementos técnicos específicos, los cuales le relacionan de manera prospera y fructífera, con las técnicas de investigación utilizadas recurrentemente por los investigadores, en los momentos que corresponde intervenir documentos escritos, tal es el caso de la técnica conocida comúnmente como documentación.

2.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Advirtiendo la naturaleza bibliográfica del estudio, y al hecho cierto que se haya apoyado en el paradigma cualitativo; los investigadores seleccionaron la documentación, como técnica fundamental de la investigación en cuestión. Respecto a dicha técnica, ha sido Guevara (2016), quien ha manifestado la necesidad de tener en cuenta, que todo procedimiento indagativo formal, debe hacerse de conformidad con las técnicas investigativas más idóneas, pues gracias a ello, es que los investigadores logran aproximarse a la realidad investigada, favoreciendo así la veracidad de los hallazgos concretados. Así pues, al socializarlos no generarían margen de duda mayor a la certeza y, en consecuencia, a la confiabilidad de sus alcances; tanto del manuscrito en cuestión como del proceso indagativo que le diera origen.

En ese sentido, es necesario acotar que al tratarse de un estudio de naturaleza bibliográfica, convino utilizar técnicas que facilitaron la intervención de fuentes documentales escritas, de tipo físico y digital, tales como: artículos científicos, ensayos, Estados del Arte, investigaciones académicas formales ya publicadas, informes técnicos o/y periciales, informes de inspecciones oculares, reportes periciales, entre otros tantos archivos a

saber, de los cuales, se expone información precisa en el segmento donde se describe el procedimiento, y no sólo eso, también en el mismo segmento del procedimiento, se indican los criterios de selección y discriminación de los textos en cuestión. Por esto, en opinión de los autores del presente extenso, la documentación resultó ser la técnica más propicia.

Según, Jiménez (2004), es importante tener presente que la técnica de revisión documental, a la que también se le conoce como documentación, favorece el reconocimiento de los hallazgos alcanzados, por propuestas y proyectos indagativos del pasado [publicados o no], que por los vínculos que sostenga con el objeto o sujeto de estudio, facilite la canalización, discriminación, tamización, escogencia de los contenidos considerados de interés científico e investigativo, todo lo cual se expone en el referido segmento, donde es descrito el procedimiento investigativo *per se*.

2.3.1. INSTRUMENTOS

Con relación a los instrumentos investigativos; aprovechados por los autores, vale decir que estos seleccionaron a la matriz bibliográfica, la matriz de consistencia y la matriz analítica de contenido, y con el propósito de elaborar una investigación formal e inquestionable, se decantaron por combinar tales instrumentos; a los fines de concretar y socializar hallazgos indubitados, que dieran fe de la labor indagativa, acometida durante el proceso investigativo. Con atención a la matriz bibliográfica, conviene tener en cuenta lo planteado por Gómez et al., (2015), quienes han exaltado lo siguiente: “Este instrumento conjuga herramientas cualitativas y cuantitativas, favoreciendo así los procesos cognoscitivos, durante la contrastación de los contenidos auscultados por los investigadores. Igualmente, facilita la propuesta de marcos teóricos con mayor rigor” (p. 428).

En opinión de Gómez et al., (2015), es preciso saber que la matriz bibliográfica, comprende un documento diseñado en Excel, que bien aprovechado por los investigadores, permite desarrollar el inventario de los textos seleccionados, y que finalmente serían acogidos como unidades de análisis en el estudio. Este instrumento, es de uso común y habitual en el desarrollo de investigaciones documentales, debido a su naturaleza textual y sistematizada, facilita la organización de las fuentes documentales y/o bibliográficas, a la conveniencia de los intereses investigativos.

Así pues, es importante dejar claro que en la elaboración del presente manuscrito, tal instrumento, fue de gran valor en los momentos más álgidos, pues con su utilización y aprovechamiento, se logró la tamización de los títulos escogidos por los interesados [los que finalmente fueron mencionados en las referencias bibliográficas], de acuerdo a la data, importancia y relevancia de los contenidos que en dichos textos reposa.

2.3.1.1. LA MATRIZ DE CONSISTENCIA

La matriz de consistencia, resultó ser otro instrumento de provecho para el presente estudio. Pues en opinión de los investigadores y advirtiendo sus características, generó gran interés técnico y metodológico. Ya que las fuentes documentales seleccionadas para la investigación en cuestión, fueron en su gran mayoría archivos textuales, escritos, gráficos y la matriz de consistencia; permitió organizar todo el contenido recogido de las fuentes escogidas y distinguidas como *unidades de análisis*. En opinión de Abrigo et al., (2018), esta consiste en lo siguiente:

La matriz de consistencia, comprende un instrumento valioso, que consta de un cuadro formado por columnas y filas; permite consolidar los elementos clave de todo el proceso de investigación, además posibilita evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, el diseño de investigación seleccionado, los instrumentos de investigación, así como la población y la muestra de estudio. (p. 177)

2.3.1.2. LA MATRIZ ANALÍTICA DE CONTENIDO

Es precisa la ocasión, para mencionar que los autores de la investigación en cuestión y de la cual se desprende el presente manuscrito; consideraron como elemento fundamental la cohesión de tres instrumentos, entre los que se contaron a la matriz bibliográfica, la matriz de consistencia y la matriz analítica de contenido. Lo anterior robusteció y favoreció el entramado epistémico, dando lugar al componente metodológico idóneo para el tipo de indagatoria, la naturaleza de las fuentes citadas y por qué no decirlo, el propósito del estudio. Es decir; que el procedimiento investigativo estuvo apoyado, sobre la base sólida de un esquema metodológico infranqueable, lo cual permitió generar y ofrecer hallazgos indubitados a los interesados. Ahora bien, a los fines de definir de que se trata la matriz de análisis de contenido y en concatenación con lo anteriormente planteado, los autores Gómez et al., (2015), han expuesto lo siguiente:

Esta configura un instrumento diseñado en Excel, donde se relacionan los textos de la muestra, escritos en vertical, con las categorías de análisis, escritas en horizontal. De cada texto se extrajeron todos los párrafos o frases, donde se desarrolló un tema relacionado con alguna de las categorías y se ubicó en la escuadra. También contó con la bibliografía y las observaciones de cada texto de una forma organizada, que facilitó la lectura lineal y transversal. (p. 426)

2.4. PROCEDIMIENTOS

Demás está decir, que, en el desarrollo y prolongación del presente estudio, se contó con una batería documental abundante, concreta y suficiente; todo lo cual favoreció la confrontación de los contenidos, que reposaban en cada una de las fuentes documentales, seleccionadas para tal fin. Es importante e ineludible rescatar la gran importancia, que recae sobre cada uno de los textos, que, escogidos por los investigadores, fungieron como unidades de análisis. Al tratarse de una investigación bibliográfica, los autores del mecanuscrito en cuestión, se dedicaron a recopilar un conglomerado de archivos bibliográficos, entre los que se contaron libros, trabajos de investigación, informes investigativos, ensayos, artículos científicos, entre otras tantas obras literarias.

Igualmente, cabe reconocer que en dicha búsqueda, no se incluyeron estudios de casos, ponencias de congresos, carteles, anales, textos, registros de audio y video de congresos o jornadas de investigación presencial y/o telepresencial, ni capítulos de libros o revistas comerciales, patrocinadas por consorcios e industriales aliados al sector privado; teniendo que cuenta que básicamente, este tipo de obras, no ofrecen los contenidos epistémicos de interés real, para una investigación original [como la que de este mecanuscrito se desprende]. Así las cosas, los autores de este extenso reconocieron como valiosas, exclusivamente las fuentes del conocimiento científico y original, entre las que se contaron artículos científicos y de reflexión, ensayos, Estados del Arte, publicados en revistas indizadas y socializadas a nivel internacional, especialmente en la región hispanoamericana.

Esto último, deviene de la experiencia adquirida con el transcurso del tiempo, que los investigadores han estado colaborando en la realización de todos sus escritos, investigando y publicando juntos, pues como expertos en investigación cualitativa, han observado que en este tipo de textos, aunados a los trabajos de investigación original, tanto para maestría como en las tesis doctorales, es donde realmente se socializa el verdadero conocimiento de primera mano, exponiendo y compartiendo los resultados o hallazgos de investigaciones formales. Otro tipo de fuentes que fueron seleccionadas como parte de la muestra inicial², son algunos libros editados en los últimos años, y esto sucedió porque es innegable, que en la gran mayoría de estos textos, se expone la doctrina clásica, tradicional y contemporánea, que sirve de apoyo al estudio de los fenómenos que han sido abordados en esta investigación.

En ese orden de ideas, los autores del presente mecanuscrito tienen claro, que los artículos científicos y de investigación, representan la fuente del conocimiento, generado directamente por estudios originales. Por ello, la referida *muestra inicial* estuvo conformada, por fuentes documentales disponibles en plataformas electrónicas, como: *Dialnet*, *AJOL*, *RedALyC*, *SciELO*, *Latindex*, *Scopus*, *AURA*, *REDIB*, entre otros *sites*, propios de cada revista científica y universitaria, donde se publican estos textos. Cabe rescatar que la masa documental concretada con dicha búsqueda, estuvo integrada por más de 136 archivos, y no sería sino hasta la tamización documentaria, llevada a cabo por los investigadores, que finalmente fueran escogidas un total de 37 obras de la literatura científica y doctrinal, que abarcaron un periodo comprendido entre el año 2004 y el año 2024, las que fielmente han sido referidas al final del presente artículo.

De acuerdo con lo anterior, es preciso señalar que, para poder concretar la *batería documental*, aprovechada por los investigadores en el presente estudio, fue necesario reunir un conglomerado de archivos de texto, que

² En el desarrollo de una investigación científica de corte cualitativo; la muestra inicial, refiere al primer conglomerado de elementos, seleccionados de la población que se va a estudiar. Es el grupo inicial, con el que los investigadores comienzan la recopilación de datos e información, contenidos que posteriormente podrían ser tamizados, analizados, confrontados, contrastados, interpretados con relación al fenómeno de su interés indagativo. Es precisa la ocasión, para apuntar que, en la investigación cualitativa, la muestra inicial puede ser flexible, ya que el investigador tiene la libertad de ajustar esa "muestra", al ritmo en el que el proceso investigativo evolucione y en consecuencia, la referida *muestra inicial*, no necesariamente suele ser representativa de la población total. Esto último, es un aspecto *sui generis* de la investigación cualitativa; que se debe tener presente constantemente y que recuerda al interesado, que la naturaleza de los estudios cualitativos es absolutamente diversa.

emergieron con la investigación en fuentes de interés indagativo, en las plataformas mencionadas en el párrafo anterior. En pos de ello, fueron utilizados como criterios de búsqueda cuestiones como: liderazgo natural, liderazgo de servicio, liderazgo resiliente, pseudoliderazgo, gestión organizacional, gestión estratégica, síndrome de Ganimedes, filosofía organizacional, organizaciones perversas, entre otros.

Con relación a lo antes descrito, autores como Buitrago et al., (2021a), han planteado que, en el caso de estudios documentales, suele adjudicarse mayor valía a los recursos bibliográficos, que den constancia de los resultados y hallazgos, de investigaciones formales en proceso o ya concluidas, más aún cuando se trata de publicaciones científicas, que formen parte de catálogos con reconocimiento internacional. Al mismo tiempo, viene bien traer a colación aquello que Jiménez (2004), se ha enfocado en dejar claro, al expresar que el investigador desde su pensamiento e intención indagativa, procura percibir y apropiarse de aquello que observa, en todos o algunos de los escenarios que conforman el contexto abordado.

Ahora bien, con atención a las unidades de análisis, aprovechadas en el desarrollo de la investigación en cuestión; estuvieron conformadas por 37 archivos documentales escritos, de tipo físico y digital. Todos estos textos, representan la *masa documentaria*, un conjunto de obras literarias; que fungieron como fuentes de interés investigativo, para cumplir el propósito de asidero informativo, en el estudio bibliográfico llevado a cabo por los investigadores y del cual ha surgido este mecanuscrito. Todo este proceso de búsqueda, tamización, discriminación, selección y aprovechamiento de los diversos títulos de la literatura académica, se le conoce como el momento heurístico de la investigación.

Con respecto a ello, y en palabras de Guevara (2016), la fase heurística, está orientada a la búsqueda, recopilación y elaboración esquemática y sistematizada de un inventario de fuentes de información, generalmente de naturaleza documental. Desde su experiencia, los autores Buitrago et al., (2021b), han explicado que, en los estudios cualitativos, el momento heurístico se trata de lograr reunir, concretar y aprovechar un conjunto específico de documentos, que en sus páginas reflejen contenidos, cuyos alcances epistemológicos, resulten de gran interés y aprovechamiento para la investigación en ciernes.

De conformidad con lo anterior, surge la obligatoriedad al abordaje inmediato del momento hermenéutico, lo cual consiste en lo que a través de las palabras de Guevara (2016), pudiera entenderse como la secuencia de acciones, actuaciones y procesos más profundos y claramente cognoscitivos, donde los investigadores acometen el análisis, confrontación e interpretación de los contenidos auscultados, todo lo cual tiene lugar tras el final de la fase heurística.

Al mismo tiempo, resulta interesante traer a colación aquello que los autores Buitrago et al., (2021c), han planteado con atención a la fase hermenéutica, dónde son consultadas las distintas fuentes documentales, seleccionadas en el momento heurístico y entre las que se pueden contar artículos científicos, artículos de reflexión, ensayos académicos, trabajos de investigación científica, como otros tantos similares; mismos que darían apoyo a los laudos epistémicos, que surgiesen como consecuencia del proceso cognoscitivo, el cual comprende su intervención desde la perspectiva científica formal.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El desarrollo de investigaciones de corte cualitativo, resultan un reto para los académicos e investigadores. Esto sucede en gran medida, porque los procesos investigativos cualitativos, deben ceñirse a ciertos estándares procedimentales, los cuales no son del dominio común, pues más allá de aplicar fórmulas o programas sistematizados e incluso digitales [como ocurre hoy en día], los hallazgos alcanzados a través de los estudios cualitativos, debe encontrar su fuente en la abstracción, el análisis, la confrontación e interpretación de contenidos que reposen en el dogma, la episteme y la experiencia.

De hecho, gran parte de los planteamientos esbozados en el discurso, tanto en la descripción del fenómeno y la forma en la que este se origina, desarrolla, transita en el contexto como tal, integran la base de cada estudio. Cabe rescatar que, de conformidad con el mapeo teórico, surgen los argumentos iniciales, con los que se concreta la propuesta investigativa *per se*. La cual, debe encontrar su primer sustento en la teorización epistemológica, todo lo cual es denso, complejo y profundo. Con su experiencia, los autores Buitrago et al, (2024b), se decantaron por expresar lo siguiente:

Quando surge el interés por desarrollar un estudio de naturaleza cualitativa, lo primero que debe cubrirse; es la necesidad de datos e información respecto del fenómeno o categoría, que se procura abordar y sobre la que se aspira ofrecer laudos epistémicos novedosos. (p. 267)

Ahora bien, para abordar la doctrina relativa al síndrome Ganimedes, es conveniente traer a colación cuestiones como la ética organizacional, la doble moral en las organizaciones, el pseudoliderazgo, el liderazgo

apócrifo y las organizaciones perversas. Sin embargo, resulta preciso esclarecer en qué consiste una organización, como el escenario donde se suceden todos estos procesos. En opinión de Rodríguez (2016), es fundamental recordar lo siguiente: “La organización, es por definición y de hecho la manera a través de la cual el hombre logra o intenta alcanzar, su realización en lo personal, en lo empresarial y en lo social” (p. 453). Con respeto al síndrome de Ganimedes, los autores Alvarado et al., (2008), han apuntado que:

Se trata de un esquema de comportamiento, que frecuentemente es representado por un directivo, gerente o líder egoísta, que sesga, limita y restringe el ejercicio laboral del empleado subordinado a sus órdenes, sometiénolo al desarrollo de muy pocas o incluso una sola actividad, de forma rutinaria, reiterada y sostenida, donde si bien es cierto que posee ventajas particulares y logra demostrar su valía, con el paso del tiempo, termina por limitar su desarrollo, condenándolo al hastío, detrimento, fracaso laboral y profesional. (p. 135)

De conformidad con lo anterior, resulta idóneo resaltar que independientemente del origen y trasfondo de cada organización, estas comparten tales lineamientos, pues en efecto todas están orientadas [en el mejor escenario] a concretar los objetivos, metas y propósitos trazados inicialmente, lo cual determina su éxito o fracaso. Amén de ello, es importante destacar, que las organizaciones con relaciones perversas, evaden el juicio racional, la confrontación y la crítica de adentro hacia fuera. Por ello, procuran integrar a sus filas de trabajadores, personal susceptible de ser manipulado, alienado, corrompido, procurando la sumisión racional y emocional de quienes integren sus equipos de trabajadores. En sentido, ha sido Rodríguez (2016), quien ha apuntado que:

Las organizaciones definen y tratan de alcanzar objetivos, en ese tránsito generan beneficios o perjuicios para la humanidad y el mundo. Si el hombre ha creado las organizaciones y existen para beneficio humano, debe existir un gran interés por estudiar y comprender, como es que estas funcionan y de esta manera poder contribuir, para que se encaminen hacia el logro real de objetivos que puedan considerarse en lo particular y en lo general productivos y satisfactorios a la vez. (p. 454)

Ahora bien, las organizaciones tradicionales, es decir, aquellas que se ajustan a los esquemas translúcidos de la gestión organizacional, apuntan hacia el desarrollo de procesos inteligentes, dónde quienes intervengan sean en su mayoría [o en su totalidad de ser posible] líderes éticos, transformadores, reformadores, carismáticos, cuánticos, espirituales, serviciales, resonantes, resilientes, pues está claro que estos actores... serían factores de inspiración para sus filas de trabajadores. Según Rodríguez (2016), es preciso tener presente lo siguiente: “Las organizaciones, en términos generales, le permiten al individuo trascender, sobretudo en una época en la que la incipiente globalización lleva y arrastra más allá de nuestras fronteras tanto geográficas como mentales” (p. 453).

Desde su experiencia, el autor Valdez (2021), ha planteado que: “El ejercicio del liderazgo puede generar efectos de todo tipo. Tal es así, que estos inciden no sólo sobre los actores que en escena intervienen, sino también en un conglomerado mayor de todos los procesos que en ello se suceden” (p. 03). Aun así, es importante rescatar que los líderes son seres humanos y como tal, están cargados de deseos, necesidades, metas, sueños... y en el ejercicio del poder que ostentan en algún escenario, también pueden ser capaces de gestionar los recursos humanos y materiales de forma táctica a su favor, para alimentar su ego y perpetuar su propio estatus, satisfacer sus propias necesidades, expectativas y aspiraciones.

Según Ferrer (2007), sucede también lo siguiente: “Actualmente y en ocasiones, se utilizan términos éticos de una forma conscientemente utilitarista e interesada” (p. 320). En los tiempos que corren, cualquiera que ejerza cargos directivos y gerenciales, podría sucumbir a la autocomplacencia, más allá del honor y el deber. Para Bolaño (2022), es importante resaltar lo siguiente: “Si bien las personas son capaces de reconocer las pautas morales, pues su conducta está regulada por ellas y por la culpa que implica actuar en contra de ellas, hay momentos en que el individuo se permite “ponerlas en pausa”” (p. 13).

Finalmente, es precisa la ocasión para rescatar que los liderazgos, no siempre están orientados por esquemas de gestión luminosa... y precisamente por ello, las trabajadoras y los trabajadores, no deberían mitificar dicha figura; pues toda esta gran expectación que algunos subordinados, colaboradores e incluso colegas a este otorgan, le eleva como referente de gran impacto en su microentorno, lo cual pudiera extenderse y lograr

alcances mucho más allá de lo necesario. En tal sentido, conviene tener presente que los líderes, no necesariamente son héroes perfectos e incorruptibles, ya que, como seres humanos, son susceptibles de cometer errores, abusos, arbitrariedades; procurando su autocomplacencia, posicionamiento y la cristalización de sus aspiraciones, pues mientras ostente el apoyo incondicional de sus seguidores, el líder apócrifo ejercerá el poder desde las sombras.

4. HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

Es importante tener en cuenta, que, al escribir respecto al síndrome de Ganimedes, resulta fundamental develar el sayo de la autocomplacencia y el conformismo. Los lectores, deben entender a través del presente extenso, que los trabajadores son seres humanos y como tales, capaces de razonar y sentir por sí mismos, a los que sus líderes deben ofrecer las herramientas y los recursos idóneos, destinados a generar confianza en ellos, el desarrollo de su autoestima como profesionales, como personas, como individuos, que logren descubrir o redescubrir en su humanidad, habilidades, cualidades y destrezas, que les permitan hacerse de un lugar en los equipos que integren o que pudieran conformar.

Respecto a ello, autores como Cano (2008), han apuntado lo siguiente: “Dentro de las organizaciones, se considera como un valor de gran impacto la capacidad de algunos para llevar a cabo el trabajo en equipo, lo cual es fundamental para el éxito de los propósitos objetivos y subjetivos”. Para nadie es un secreto que aunque no se trata de un nuevo hallazgo, el síndrome de Ganimedes, carece de popularidad, pues no todo aquel que integre el microentorno de las investigaciones académicas, ha escuchado hablar de ello, y de hecho, suelen confundirlo con el *burnout syndrome*. Por ello, vale acotar de que va este último y así dibujar cierta diferenciación, gracias a una buena definición. En opinión de Marrau (2009), sucede también que:

Al abordar la definición del síndrome de quemarse por el trabajo, es importante subrayar que esta patología, debe ser utilizada como una forma de acoso psicosocial en el trabajo. Es una situación en la que el trabajador se ve desbordado y se percibe impotente, para hacer frente a los problemas que le genera su entorno laboral, en especial, su entorno social. Las personas se sienten desgastadas y agotadas, por la percepción continua de presión en su trabajo. (p. 168)

En tal sentido, es importante tener en cuenta que como fenómeno, el liderazgo y su consecuente ejercicio, adquiere diferentes dimensiones, lo que elonga el alcance de su impacto, sobre otras formas de comportamientos y otros tantos procesos con lugar en la escena referida. Lo anterior, genera impresiones de índole diversa y como lo han apuntado diferentes autores y expertos en el estudio del liderazgo, todas las grandes ideas y todos los grandes aciertos, son la consecuencia de las formas de actuación, que orientan el comportamiento del líder positivo. Por su parte han sido Roza et al., (2019), quienes han apuntado que:

En los últimos años las organizaciones se han ido transformando, debido al crecimiento del mercado y los cambios tecnológicos, lo anterior ha llevado a la necesidad de poseer, capacidades que permitan adaptarse a la innovación constante, lo que indica que es indiscutible, que existan en la organización una adecuada dirección estratégica y solo es posible cuando hay un líder dentro de la misma. (p. 63)

Ahora bien, vistas las diferentes impresiones ofrecidas por numerosos autores, con respecto a la temática que interesa en este extenso, resulta fundamental ofrecer un concepto propio del *síndrome de Ganimedes*. Este, comprende un comportamiento complejo en el que quien ostenta el poder, ejerce su imperio jerárquico sobre aquel que esté a sus órdenes [llamado por algunos autores “subordinado”] obligándole al confinamiento en una escena organizacional calificada, área específica, única y determinada, limitando su participación como talento humano y reduciendo su ejercicio profesional, hacia aquellos escenarios en los que su superior inmediato le haya destinado.

Esto, por consiguiente, somete al trabajador a cumplir constantemente con una dinámica rutinaria, donde probablemente tenga la oportunidad de demostrar tales o cuales son sus cualidades y destrezas, pero sin que esto genere mayores retos a su inteligencia racional, emocional y social, lo cual por inercia deriva en un patrón de comportamiento autómatas, sin mayor consciencia, ni reflexión.

Así pues, para los expertos en el síndrome de Ganimedes, es posible identificar al actor que lo experimente y al mismo tiempo a quien este *perjudique*, al primero suele reconocerse por las formas despóticas, que orientan su comportamiento al liderar grupos, equipos e individuos a sus órdenes, el desacierto, la inequidad e inicuidad con la que materializa su toma de decisiones y el abuso de poder ejercido desde su posición, relativa

o absolutamente superior, en el esquema jerárquico al interior de la organización. Por otra parte, también es posible reconocer, al trabajador que se haya convertido en el objeto de los abusos de autoridad, por parte del pseudolíder que en dicha escena encarne al síndrome de Ganimedes,

Así las cosas, este mismo suele estar personificado por aquel trabajador, que normalmente resuelve y ejecuta, con extrema eficiencia los deberes inherentes a su cargo, se muestra aburrido, sobrado e indulgente con las actividades relativas a su escaño y frecuentemente brinda orientación y asesoría a otros compañeros de trabajo, sobre cuestiones que en primera instancia no le competen, pero que al estar calificado para atenderlas, se explaya en ello, con el propósito de apoyar a quienes le rodean. Esto último, no resulta favorable para su superior jerárquico, ni para quienes compiten con él, pues dicho comportamiento deja claro, que posee cierto conglomerado de talentos, un nivel de instrucción académica y experiencial, con el que excede la descripción del cargo que ocupa.

Según Tolentino (2020), es preciso acotar que: “Las habilidades sociales, la inteligencia emocional y la inteligencia interpersonal e intrapersonal, permiten al ser humano reconocerse, saber relacionarse con su entorno social y actuar de forma armónica con sus semejantes” (p. 5). Estas *habilidades blandas*, se elevan como recursos cognoscitivos de los actores, que intervienen en la escena administrativa, a merced de sus luces y sombras. De allí, que resulte tan interesante voltear la mirada hacia estos fenómenos, los cuales surgen con ocasión a los factores disruptivos, perniciosos y caóticos, que impactan sobre los procesos humanos al interior de las organizaciones contemporáneas. Por su parte, los expertos Patlán et al., (2011), han dejado claro lo siguiente:

El lado oscuro de las organizaciones es un tema recientemente abordado, que tiene un carácter integrador de múltiples temáticas y problemáticas organizacionales estudiadas con anterioridad, ente lo cual pudiera muy bien contarse al conflicto organizacional, abuso de poder, intimidación, discriminación, corrupción, fraude, vigilancia en lugar de dirección, comportamientos no éticos, cultura organizacional disfuncional. (p. 83)

En ese sentido, los estudiosos en ciencias gerenciales elevan al estudio del liderazgo, como un hito de gran trascendencia, para descubrir, redescubrir y comprender otros tantos fenómenos inherentes a la escena administrativa. Es importante destacar, que el comportamiento humano, así como el comportamiento organizacional es complejo. Por ello, es posible que este se oriente de igual manera, tanto a aquellas figuras de naturaleza constructiva como destructiva. En resumen, conviene entender que en su ejercicio, el liderazgo puede ir de la luz a la oscuridad.

Entre tanto, Mascaray (2011), se decantó por dejar claro que: “A la hora de tomar decisiones, los líderes que presentan un alto grado de influencia idealizada, se caracterizan principalmente por su coherencia, nunca suelen tomar decisiones arbitrarias. Por supuesto, dicha coherencia es también aplicable a los valores éticos y morales” (p. 31). Entre tanto y desde su lugar, el autor Valdez (2021), ha rescatado lo siguiente:

El liderazgo destructivo, es una consecuencia del abuso que algunos líderes ejercen sobre sus subordinados y no es un fenómeno nuevo, ni en las organizaciones, ni en la sociedad, pues siempre se ha manifestado de diferentes formas; sin embargo, las constantes expresiones de abuso y de violencia, que tanto la sociedad como las organizaciones han experimentado; ha favorecido que en los últimos diez años, aparezcan diversas investigaciones relacionadas con el estudio del liderazgo destructivo. (p. 16)

Por ello, al estudiar los esquemas que orientan el comportamiento del líder, es importante destacar sus *buenas maneras* y al mismo tiempo, resulta fundamental dar foco a las prácticas oscuras del mismo perfil. Al desarrollar estudios relativos a la conducta, no se puede olvidar que quienes ejercen el poder, son personas; susceptibles de cometer errores, desaciertos, abusos e incluso arbitrariedades. Lo anterior permite pensar que quien ejerce el liderazgo, puede enriquecer su entorno y al mismo tiempo, es capaz de ensombrecerlo. Desde su experiencia, los expertos Buitrago et al., (2019), han expresado lo siguiente: “Al ser parte creadora del microcosmos que lo rodea; el hombre como actor, ha amalgamado sus propias experiencias, postulados y estructura; ajustándose a la realidad contemporánea y su engranaje laboral circundante” (p. 84). Con respeto al síndrome de Ganimedes, los autores Alvarado et al., (2008), han apuntado que:

Esta conducta limitante y egoísta, somete al empleado a desarrollar una tarea rutinaria y constante, donde posee ventajas competitivas, pero a la vez atrofia e ignora otros elementos, que podrían agregar valor a su entorno personal y profesional. (p. 135)

Bajo la égida de las ideas anteriores, conviene destacar que, con el desarrollo de investigaciones relacionadas al liderazgo, no se persigue exclusivamente enriquecer el mito que le circunda, lo cual, es de sobra sabido por los académicos, que se han decantado por el análisis e interpretación de tal forma de comportamiento humano. Así también, se debe tener en cuenta que dicho fenómeno es multidimensional, multifacético y transdisciplinario; en consecuencia, su estudio no sólo consiste en el abordaje de todo aquello que pueda personificar, sino también en el impacto que el ejercicio del liderazgo, puede tener en quienes le rodean, bien sea de manera positiva o negativa. Esto último, se relaciona con el síndrome de Ganimedes, uno de los numerosos fenómenos que surgen con ocasión al pseudoliderazgo.

En ese orden de ideas, los autores Alvarado et al., (2008), han considerado válido expresar lo siguiente: “El Síndrome de Ganimedes, es una enfermedad común en muchas organizaciones. Su práctica es contraproducente, ya que impide la creatividad e innovación y genera una ruptura en la línea comunicacional y funcional del empleado” (p. 136). A la luz de los planteamientos esbozados en el presente extenso y que tienen origen en las investigaciones referidas, [desarrolladas por diversos autores y expertos en la temática], es necesario dejar claro que el síndrome de Ganimedes, es un fenómeno que aún cuando tiene un perfil arquetípico propio, suele tener origen o se desprende del pseudoliderazgo.

De allí, la gran importancia de investigar con abordaje a los procesos orgánicos, que estén más cerca del lado oscuro, que del lado luminoso de las organizaciones, pues de tales lides, pueden surgir contenidos de interés científico y académico. Es fundamental profundizar en el análisis e interpretación del comportamiento disruptivo, arbitrario e incluso pernicioso, lo que también permite entender y comprender, la naturaleza autodestructiva del ser humano. Al hablar sobre el síndrome de Ganimedes, resulta ineludible atender lo relativo al liderazgo apócrifo, como lo denominan los autores Buitrago et al., (2024a), quienes en su obra señalan lo siguiente: “Cabe recalcar, que al pseudoliderazgo (...), se le integra en la línea de los liderazgos apócrifos” (p. 141). Respecto a lo anteriormente descrito, Medina (2015), ha tenido en cuenta que:

Existen dos metáforas con las que se comparan las organizaciones, con una máquina de reloj y con un nido de serpientes; la primera, haciendo alusión a la forma perfecta y sincronizada, con la que “deberían” trabajar las organizaciones de una forma idealizada y la del nido de serpientes, que muestra el conflicto, los problemas, el estrés profesional entre otros. (p. 05).

En ese sentido, es importante recordar que las organizaciones contemporáneas, son el reflejo del orbe que les rodea. De allí, que en estas se repliquen muchos de los fenómenos, con origen en la sociedad actual. Él comportamiento humano, comprende un incommensurable universo de formas de actuación y representación, las cuales resultan extremadamente interesantes, por la multiplicidad de figuras, el alcance de sus acciones y actuaciones, así como también el impacto y consecuencia de las mismas. Todo lo antes expuesto, deja de manifiesto la riqueza en contenido, que ofrecen los patrones de comportamiento humano y organizacional. Por ello, es de inferir que los procesos con lugar al interior de la escena administrativa hispana, sean de interés científico, no sólo para las ciencias gerenciales, sino para las ciencias sociales y humanas.

De conformidad con lo anterior, emerge el interés por investigar, no sólo en lo relativo a los fenómenos que surgen, con ocasión al ejercicio efectivo del liderazgo apócrifo, sino también en lo atinente al trasfondo que le permea, procurando descubrir o redescubrir el origen del mismo, asumiendo el reto indagatorio que todo ello representa, más allá del juego de espejos en el que algunas investigaciones recaen, elevando a la figura del líder desde el mito del gran hombre. Actualmente, el estudio del comportamiento humano y del comportamiento organizacional, debe estar orientado hacia a la profundización del ser, con la finalidad de redescubrir líneas investigativas, que por estar en las sombras anteriormente fueron discriminadas o invisibilizadas.

Por ello, para poder deslastrar a este tipo de investigaciones del juego de espejos, con el que siempre se ha procurado enarbolar al liderazgo, resulta fundamental exponer la realidad a través del científicismo, dejando atrás el misticismo con el que suele velarse al líder. Vamos, que para poder exhibirle como es, es necesario reconocer el lado oscuro de dicho fenómeno, con lo que finalmente se podría exponer al líder en todas sus facetas. Con frecuencia, los líderes apócrifos, [quienes, dicho sea de paso, suelen ser los arquetipos que

personifican al pseudoliderazgo] se muestran como personajes con rasgos de personalidad narcisista, exageradamente arrogantes, profundamente manipuladores y algunas veces seductores... incluso.

Bajo la égida de las ideas anteriores, resulta fundamental rescatar que los líderes apócrifos suelen sobreestimar sus alcances, lo cual, les hace pensar que son más astutos que quienes les rodean y ejercen sus prerrogativas, al tiempo que tienden a subestimar, cualquierizar e invalidar la inteligencia de sus seguidores, trabajadores y colaboradores constantemente. Por ello, con la finalidad de alcanzar sus propias aspiraciones, se decantan por utilizar a las personas, sin que estas se percaten de ello. Con esto último se alejan del heroísmo tradicional, por el que suele ser reconocido el líder resiliente, quien en medio de sus luchas y esfuerzos como profesional, procura cuidar bajo sus alas a las personas que le asisten y apoyan, procurando ofrecer las mayores oportunidades a sus seguidores, con las que puedan destacarse por sí mismos, demostrar y demostrarse hasta donde son capaces de llegar.

Desde su experiencia, los autores Mandujano y Castañeda (2022), han rescatado lo siguiente: “Existen lideratos con nuevos enfoques y de allí, surge la necesidad de construir modelos transversales, menos verticales y más empáticos, ya que ningún estilo es patrimonio exclusivo de un sexo u otro” (p. 614). Para convertirse en alguien exitoso y cristalizar sus aspiraciones, quien ejerza el liderazgo resiliente, debe gestionar con inteligencia, audacia y equilibrio, sus diferentes habilidades sociales. Quizá se trate de un sujeto extremadamente proactivo, carismático, atractivo, divertido, encantador, influyente, pero si no cuenta con la destreza suficiente, como para saber aprovechar cada una de estas cualidades, difícilmente podrá promover su presencia y generar impacto entre quienes le rodean. En opinión de los autores Buitrago et al, (2024b), han planteado lo siguiente:

Quienes ocupen el lugar de líderes, gerentes, directores, coordinadores, jefes de equipos en las organizaciones hispanoamericanas contemporáneas; son exhortados por la realidad que comparten con las trabajadoras, los trabajadores, colaboradores y demás asociados, al *aggiornamento*³ de su gestión actuarial, advirtiendo la tribulación política, económica, social, cultural constante por la que transitan los países donde ejercen su profesión. (p. 267)

Por su parte, los expertos en comportamiento organizacional, Méndez y Méndez (2016), han compartido lo propio: “Hoy en día las organizaciones están en busca de líderes capaces de utilizar y aprovechar al máximo todos sus recursos disponibles” (p. 55). Actualmente, las teorías del liderazgo resiliente, han cobrado un mayor interés entre los estudiosos del comportamiento humano, organizacional y social. En ese sentido, queda claro que la investigación científica, que se desarrolle con abordaje a dicha temática; se ha elevado como una constante en la esfera académica, con la finalidad de ofrecer contenidos de provecho organizacional, industrial y humano.

Así las cosas, es importante destacar que la figura del líder resiliente, ha sostenido su importancia y relevancia en la escena administrativa, porque suele ser este quien oriente a buen puerto el curso de las acciones, actuaciones y procesos con lugar al interior de las organizaciones, concibiendo, planificando, desarrollando, perfeccionando, aprovechando los esquemas de gestión estratégica. Por ello, los autores Buitrago et al, (2024b), se decantan por expresar lo siguiente: “De allí, que en los últimos años la figura del líder, se hayan convertido en la piedra angular de la gerencia organizacional a nivel global” (p. 270). No se debe olvidar, que los líderes son quienes inspiran al talento humano y al mismo tiempo, les generan esa idea del equipo, la pertenencia, fraternidad y fidelidad con la organización. Desde su experiencia los autores Alvarado et al., (2008), han señalado que:

³ ...” *aggiornamento*”, es una palabra de origen italiano, la cual hace referencia a la actualización en una temática o a la puesta al día, sobre un tópico en específico. Cabe señalar que la expresión como tal, fue propuesta por vez primera en el contexto de la Iglesia católica, específicamente por parte del papa Juan XXIII [Angelo Giuseppe Roncalli: Sotto il Monte, 25 de noviembre de 1881 – Ciudad del Vaticano, 3 de junio de 1963], quien la pronunció en su discurso, con motivo a la celebración del Concilio Vaticano II: vigésimo primer concilio ecuménico de la Iglesia católica [1962 – 1965], con esta expresión, el papa Juan XXIII, quiso externar su deseo de que la iglesia como institución milenaria, se actualizase *so pena* de extinguirse o resultar desfasada ante los ojos del mundo.

En toda organización, el recurso humano es el eje fundamental, para que estas puedan ser exitosas en el mercado que desea alcanzar, indistintamente la naturaleza bajo la cual fue creada. Es así, como en las organizaciones deben existir distintos profesionales, que reúnan el perfil adecuado para el desarrollo de las mismas. (p. 132)

Amén de ello, el autor Di Trolío (2019), ha dejado claro que: “En la actualidad, existen organizaciones que desarrollan a sus líderes, esforzándose en atraer, retener, desarrollar y fidelizar a las personas talentosas, a fin de lograr acciones y recursos difíciles de imitar”. (p. 139). Resulta ineludible pensar, que el liderazgo como fenómeno multidimensional y transdisciplinario, constantemente experimenta transformaciones, que bien pueden representar tanto la evolución de arquetipos existentes, como el liderazgo apócrifo, el síndrome de Ganimedes y el liderazgo resiliente; como el surgimiento de otros que den cuenta de figuras absolutamente novedosas. Lo anterior, genera diferentes inquietudes, no sólo porque la temática es legendaria, sino porque aún con décadas de investigación, continúan emergiendo nuevas aristas, lo cual da lugar a la expectación, la controversia, la teorización constante.

5. A MANERA DE REFLEXIÓN

El ejercicio del liderazgo, va más allá de un esquema de acción y actuación, que en su perfeccionamiento genera una lluvia de intereses, entre quienes enarbolan la teoría del gran hombre, con apoyo en los enfoques generados por las diferentes ciencias, que pueden ir desde las ciencias humanas, administrativas y gerenciales, hasta las diferentes disciplinas y ramas de las ciencias sociales, donde se cuentan la antropología, psicología, filología, lingüística, historia, economía y el derecho, a través de las cuales se estudia el comportamiento humano, individual y en masa. Al profundizar en el análisis y la reflexión de las formas que orientan el accionar del líder, es posible entender y comprender, el origen de su naturaleza multidimensional, multifacética, transdisciplinaria, desde su luminosidad e incluso desde el lado oscuro del ser.

En ese sentido, cabe rescatar que la investigación científica, con abordaje al origen de los esquemas que marcan el ejercicio del liderazgo, se eleva como una suerte de ventana al alma del líder. Por ello, es también plausible la elaboración de estudios que profundicen en su lado oscuro, y se esgriman laudos epistémicos con ocasión a sus demostraciones de abuso, abuso de poder, abuso en su gestión de los recursos humanos, aprovechamiento de información privilegiada para sus propios beneficios, acoso, discriminación, prejuicios y perjuicios en contra de sus trabajadores o miembros del equipo de profesionales y colaboradores que están a sus órdenes, bien porque le siguen y asisten o porque la escala jerárquica impuesta por la misma organización, les demanda su dedicación y buenos oficios a favor del líder apócrifo.

Por ello, resulta fundamental el desarrollo de investigaciones cualitativas, cuantitativas, mixtas, que se enfoquen en analizar, interpretar y reflexionar; sobre el comportamiento de quienes ejercen el liderazgo, en sentido contrario a lo que desde hace siglos propuso la teoría del gran hombre. Es importante rescatar, que así como fueron y son necesarios todos estos estudios, que enarbolan las diferentes formas de actuación que orientan el accionar del líder; igualmente, viene bien, rescatar eventos en los que el líder, dista mucho de ser el *gran hombre* y comienza a desdibujarse, bien porque siempre ha sido así y logró ocultarlo tras el velo del carisma, la seducción y su encanto natural o quizá embriagado de poder, se haya perdido a sí mismo y eventualmente arremetió en contra de sus colegas, seguidores y otros profesionales a sus órdenes.

En ese orden de ideas, cabe rescatar que fenómenos como el liderazgo apócrifo, el síndrome de Ganimedes, el liderazgo resiliente, no necesariamente deben ser considerados yuxtapuestos. Está visto que el síndrome de Ganimedes, emerge con ocasión al liderazgo apócrifo, y más allá de ello, lo que sí ha quedado claro con el discurso del presente extenso, es que el ejercicio del liderazgo apócrifo, puede desencadenar una catarata de figuras perversas, que lejos de ofrecer un microclima laboral ideal... para el profesional con estudios de postgrado, pueden generar episodios donde este experimente el acoso, abuso, la recriminación, discriminación, infravaloración, invalidación e invisibilización por parte de su superior inmediato. De allí, que se reconozca la necesidad de desacralizar al liderazgo *per se*, y voltear la mirada hacia los esquemas del comportamiento corrupto.

Así pues, conviene aclarar y dejar expresamente dispuesto, que al hablar del comportamiento corrupto en el ejercicio del liderazgo, no necesariamente se está haciendo referencia y mucho menos énfasis, en las tramas de corrupción financiera, cuestiones como el cohecho, el latrocinio y el desvío de recursos propios de la organización, no. Si en el presente extenso se ha hecho mención a ello, es precisamente para atender lo relativo a la corruptibilidad del comportamiento humano... desde un enfoque moral y ético, y más específicamente al esquema de acciones y actuaciones perfeccionadas, por quien ejerce el liderazgo en la

escena organizacional, en la gestión estratégica, la gestión de los recursos humanos, la gestión táctica y operativa, entre otras a saber.

Finalmente, es menester rescatar que los trabajadores, cuyo nivel de instrucción académica supera la media, pueden estar sobrecalificados o incluso, podrían experimentar desapego al ejercicio profesional, lo cual resulta extremadamente perjudicial, no sólo para este como individuo, profesionista y trabajador, sino también para la organización en cuestión, pues estaría desaprovechando una serie de talentos, que dicho empleado podría ofrecer, a favor de los procesos con lugar al interior de la escena administrativa. Lo que claramente, no siempre sería de interés para quien, siendo líder apócrifo, ocupe cargos de dirección y esté ubicado a una escala jerárquica superior, generando así un conglomerado de retos y desafíos, para aquel que no tenga la opción de abandonar su escaño, pero que a la vez, se ha convertido en objeto de abusos, por parte de quien debería inspirarle, incentivarle, promoverle.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrigo, I., Mancero, N., Hurtado, A. y Jaramillo, P. (2018). La matriz de consistencia: una metodología de investigación para desarrollar el estado del arte para emprendimientos artesanales enfocados en las TIC's. *INNOVA Research Journal*, 3(81), 176-185. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3261>
- Almeida, S. (2014). *Liderazgo tóxico: influencia de factores disfuncionales de la personalidad en el liderazgo*. [Trabajo especial de grado publicado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.]
- Alvarado, Y., Parra, L., Paz, D. e Inciarte, D. (2008). Ética y Responsabilidad social en la Investigación y docencia Universitaria. *Impacto Científico*, 3(1), 124 – 141.
- Bolaño, L. (2022). Análisis de los mecanismos de desconexión moral en el discurso de Álvaro Uribe Vélez. *FORUM. Revista Departamento Ciencia Política*, 21, 8-32. <https://doi.org/10.15446/frdcp.n21.93620>
- Buitrago, R., Gutiérrez, A., Henríquez, C., Romero, N. y Vera, J. (2024a). Surgimiento de los liderazgos apócrifos en la escena organizacional hispana contemporánea. *Revista Global Negotium*, 7(2), 114 – 145. <https://publishing.fgu-edu.com/ojs/index.php/RGN/article/view/456/872>
- Buitrago, R., Gutiérrez, A., Henríquez, C., Romero, N. y Vera, J. (2024b). Empowerment como eje dinamizador del talento genial en organizaciones hispanoamericanas contemporáneas. *Revista Global Negotium*, 7(3), 251 – 288. <https://publishing.fgu-edu.com/ojs/index.php/RGN/article/view/509>
- Buitrago, R., Buitrago, M. y Henríquez, C. (2023). Liderazgo resiliente como eje dinamizador para la ideología política de izquierda en la contemporaneidad suramericana. *Perspectivas Revista De Ciencias Sociales*, 8(15), 1–36. <https://doi.org/10.35305/prcs.v8i15.710>
- Buitrago, R., Lobach, Y., Henríquez, C., y Portillo, I. (2021a). Musculación y los nuevos valores estéticos en la narrativa social hispana contemporánea. *Journal of Physical Education and Human Movement*, 3(2), 25-52. <https://revistas.uma.es/index.php/JPEHM/article/view/13126/14394>
- Buitrago, R., Vera, J., Henríquez, C. y Gutiérrez, A. (2021b). La barba como epítome de la masculinidad contemporánea ante la transgresión de los modelos sociales clásicos. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 6(1), 36-63. DOI.: <https://doi.org/10.25214/27114406.1072>
- Buitrago, R., Gutiérrez, A. y Romero, N. (2021c). Inmigrantes digitales vs. Nativos digitales en instituciones educativas públicas Venezolanas: Aforismos sobre una realidad poliédrica controvertida. *Revista Saperes Universitas*, 4(1), 6 – 38. <https://publishing.fgu-edu.com/ojs/index.php/RSU/article/view/165>
- Buitrago, R., Hernández, M. y Hernández, P. (2019). Teoría del eterno retorno: Hontanar en los modelos de gestión organizacional contemporánea. *SUMMA*, 1(2), 82-103. <https://aunarcali.edu.co/revistas/index.php/RDCES/article/view/92>
- Cano, A. (2008). El liderazgo contemporáneo en la organización como vía para el desarrollo humano en condiciones de cambio: experiencias exitosas de presidentes ejecutivos (CEO). *El Cuaderno – Escuela de Ciencias Estratégicas*, 2(3) 53-68.
- Di Trolío, G. (2019). Gestión del talento y liderazgo. *Palermo Business Review*, (19), 139–158.
- Ferrer, J. (2007). Eticidad en organizaciones humanas: Reto en la construcción de un balance social de futuro. *Multiciencias*, 7(3), 319-328.
- Gómez, M., Galeano, C. y Jaramillo, D. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442.

- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *FOLIOS*, (44), 165-179.
- Guzmán, M. y Acosta, P. (2013). Inteligencia emocional y gerencia tóxica en los jefes de departamentos académicos. Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. *Saber*, 25(1), 111-117.
- Henríquez, C. y Buitrago, R. (2022). Retos y desafíos del teletrabajo en una época de cambio: aforismos críticos desde la abstracción del pensamiento contemporáneo venezolano. *Investigación y pensamiento crítico*, 10(1), 64 – 86. <https://doi.org/10.37387/ipc.v10i1.277>
- Hernández, M. y Buitrago, R. (2017). Rol del sinestéta organizacional en el manejo de la comunicación asertiva. *Económicas CUC*, 38(2), 61-76. <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.38.2.2017.05>
- Jiménez, A. (2004). El estado del arte en la investigación en las ciencias sociales. La práctica investigativa en ciencias sociales. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia. Recuperado en 22 de Noviembre de 2023 de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/dcs-upn/20121130050742/estado.pdf>
- Mandujano, S. y Castañeda, N. (2022). Liderazgo y participación de las mujeres en la política global. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 22, 611 – 646.
- Marrau, M. (2009). El síndrome de quemarse por el trabajo (burnout), en el marco contextualizador del estrés laboral. *Fundamentos en Humanidades Universidad Nacional de San Luis – Argentina*, 10(1), 167-177.
- Mascaray, J. (2011). *Modelización mediante ecuaciones estructurales de la influencia del estilo de liderazgo en los ingenieros*. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Departamento de organización de empresas, Facultad de ciencias económicas y empresariales, Madrid, España.]
- Medina, L. (2015). Innovación y gestión del conocimiento; síndromes laborales necesarios de extinguir. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 1 - 21. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150319039>
- Méndez, J. y Méndez, M. (2016). La influencia de la personalidad en los estilos de liderazgo. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 52-58.
- Mena, A., Erazo, P., Salazar, E. y Botero, J. (2020). Relaciones entre el liderazgo y el síndrome de burnout. Un análisis bibliométrico. *Espacios*, 41(38), 162 – 181.
- Patlán, J., Navarrete, D. y García, M. (2011). El lado oscuro de las organizaciones y del comportamiento organizacional. *Gestión y Sociedad*, 4(2), 81-92.
- Patlán, J., Navarrete, D. y García, M. (2010). El lado oscuro de las organizaciones: efectos negativos en el factor humano. *Revista del Centro de Investigación Mexicano*, 9(34), 71 – 86.
- Prada, P. (2018). *Una aproximación de un estado del arte sobre la enseñanza de la oralidad inicial*. [Trabajo especial de grado publicado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.]
- Ramírez, S. y Andrade, F. (2018). Aplicabilidad de la neuroplasticidad en los inmigrantes digitales. *Revista Saperes Universitas*, 1(1), 60-74.
- Rodríguez, M. (2016). El desarrollo moral como base de la cultura organizacional. *International Journal of Scientific Management Tourism*, 2(3), 451-464.
- Rozo, A., Flórez, A. y Gutiérrez, C. (2019). Liderazgo organizacional como elemento clave para la dirección estratégica. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 7(2), 62-67 <https://doi.org/10.15649/2346030X.543>
- Sánchez, I. (2017). *Estilos de dirección y liderazgo en las organizaciones: propuesta de un modelo para su caracterización y análisis*. Editorial Universidad del Valle. Cali.
- Tolentino, H. (2020). Habilidades sociales y estrategias didácticas para la formación del liderazgo desde la educación básica. *Revista Educación*, 44(2), 651–665. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.40270>
- Valdez, F. (2021). La triada oscura y el liderazgo destructivo en las organizaciones. [sesión de conferencia]. 25 Congreso Internacional de Ciencias Administrativas. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Vega, N. V., Sanabria, A., Domínguez, L. C., Osorio, C., & Bejarano, M. (2009). Síndrome de desgaste profesional. *Revista Colombiana de Cirugía*, 24(3), 138-146. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355534491007>
- Velázquez, D. (2018). El rapto de Ganimedes ¿Relación homosexual o institución griega?: El homoerotismo en la Grecia arcaica y sus posteriores representaciones. *Artifícios. Revista colombiana de estudiantes de historia*, (10), 9 - 28.

Recubrimiento comestible a base de cáscara de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) y aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) en el manejo postcosecha de la papaya (*Carica papaya*)

Edible coating based on red pitahaya peel (*Hylocereus undatus*) and orange essential oil (*Citrus sinensis*) in the post-harvest handling of papaya (*Carica papaya*)

Lady Gaibor^{1*} , Pablo Núñez¹ , Freddy Arcos¹ , Pablo Vargas¹  & Madelen Mero¹ 

¹Universidad Agraria del Ecuador. Ecuador.

Autor por correspondencia coordinacion.cudribo.uae@gmail.com

Recibido: 28 de abril de 2025

Aceptado: 22 de julio de 2025

Resumen

Las pérdidas postcosecha, pueden alcanzar hasta el 50% de la producción, convirtiéndose en unos de los principales y más graves problemas de este sector; muchas empresas ecuatorianas pierden competitividad internacional, por la falta de conocimiento de cómo poder cumplir con las exigencias y normativas de los mercados demandantes de frutas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de un recubrimiento comestible a base cáscara de pitahaya roja y aceite esencial de naranja para el manejo postcosecha de la papaya. Para lo cual se ha utilizado una Distribución Completamente al Azar (DCA), en donde se ha realizado cinco repeticiones por cada uno de los tratamientos o combinaciones factoriales. Esto permitió tener un primer experimento de 30 unidades experimentales, conformadas por 16 g de la muestra con el recubrimiento. La muestra de pectina extraída de la cáscara de pitahaya obtuvo 4,31% de metoxilo, mientras el grado de esterificación que se obtuvo fue de 70.2%, lo cual indica que no hay un deterioro importante en la pectina. Las formulaciones aplicadas que tuvieron menor pérdida de peso fueron 4% de pectina (T5) y 4% de pectina más 2% de aceite de naranja (T6) mostrando una pérdida de aproximadamente 5% de su peso al tercer día hasta llegar a valores cercanos del 30% al día 15. En el análisis del tiempo de vida útil se evidenció ausencia (<10 ufc/g) de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras a los 5, 10 y 15 días de almacenamiento en frío (4 °C), por lo cual su vida útil se estima que es de al menos 15 días.

Palabras claves: esterificación; metoxilo; papaya, recubrimiento.

Abstract

Postharvest losses can reach up to 50% of production, becoming one of the main and most serious problems in this sector; many Ecuadorian companies lose international competitiveness, due to the lack of knowledge of how to comply with the demands and regulations of the demanding fruit markets. The objective of this research was to evaluate the effect of an edible coating based on red pitahaya peel and orange essential oil for postharvest handling of papaya. For which a Completely Random Distribution (DCA) has been used, where five repetitions have been carried out for each of the treatments or factorial combinations. This allowed to have a first experiment of 30 experimental units, made up of 15 g of the sample with the coating. The pectin sample extracted from the pitahaya peel obtained 4.31% of methoxyl, said result being less than 7%, while the degree of esterification, which was obtained, was 70.2%, which indicates that there is no significant deterioration in pectin. The applied formulations that had less weight loss were 4% pectin (T5) and 4% pectin plus 2% orange oil (T6) showing a loss of approximately 5% of their weight on the third day until reaching close to the 30% at day 15. In the analysis of the useful life time, an absence of absence (<10 cfu /g) of mesophilic aerobes, molds and yeasts was evidenced at 5, 10 and 15 days of cold storage, therefore their life useful is estimated to be at least 15 days.

Keywords: coating; esterification; methoxy; papaya.

Introducción

En la última década, la economía ecuatoriana se ha mantenido prácticamente estancada, entre 2014 y 2022 su crecimiento promedio fue del 0,2%. Ecuador ha sido severamente impactado por la pandemia, ha pasado por transiciones políticas inesperadas y un desorbitado e inédito incremento de la inseguridad. Actualmente 1 de cada 3 ecuatorianos encuentra empleo en la agricultura y el sector es el responsable del 42% de las exportaciones del país (González, 2024)

En el año 2021, los cinco cultivos hortofrutícolas más exportados por Ecuador fueron el banano, el plátano verde, la piña, el mango y el taro, lo que evidencia la importancia de los cultivos tropicales para la economía del país (PRODUCEPAY, 2023)

Entre los frutales producidos en el territorio nacional (zapote, guanábana, guaba, aguacate, chirimoya, y guayaba), en el 2019, la Papaya abarcó el 77% de la producción nacional en este sector (Corporación Financiera Nacional – CNF, 2020)

La papaya es una baya con un exocarpio (cáscara) delgado y liso y un mesocarpio (pulpa) grueso y carnoso que rodea una cavidad abierta que contiene numerosas semillas pequeñas. El fruto puede ser globoso, ovoide, obovoide y piriforme, de 7 a 35 cm de largo y con un peso de 0,25 a 10 kg (Crane, 2023).

La fruta de papaya (*Carica papaya* L.) es muy demandada en el mercado nacional e internacional por su alto valor nutritivo con bajas calorías, por ser rica en vitaminas y minerales, y muy beneficiosa para la salud, con buenas propiedades digestivas y grandes aportaciones de otros nutrientes. Además, se utiliza para la producción de papaína, enzima de amplio uso en las industrias alimentaria y farmacéutica (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical – IIFT, 2023)

En Ecuador se produce en Guayas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena existen alrededor de 3.000 has cultivadas. En el País se producen 3 tipos de papaya: La tainung, hawaiana y la conocida como Maradol o Nacional (CRYSTALCHEMICAL, 2025)

Uno de los problemas clave que afectan a la industria de la fruta son las pérdidas causadas por hongos patógenos que se desarrollan después de la cosecha. Estas infecciones se controlan principalmente con fungicidas naturales o sintéticos, pero estos últimos tienen una opinión negativa entre los consumidores, por lo que el desarrollo de recubrimientos comestibles se coloca como principal alternativa para controlar el desarrollo de estos hongos (Blazquez, 2020).

Esta fruta climatérica puede deteriorarse a un ritmo mayor debido a infecciones graves causadas por diversos patógenos que crecen en la fruta de forma epífita y endofítica durante la manipulación postcosecha. Estas pudriciones postcosecha son irreversibles y causan cambios significativos en la calidad general de la fruta (Heng, Ali, & Siddiqui, 2022)

La papaya, reconocida por su valor nutricional y propiedades beneficiosas para la salud, ha ganado un lugar destacado en la industria alimentaria, particularmente en la fabricación y procesamiento de alimentos y bebidas. Sin embargo, la naturaleza perecedera de esta fruta tropical ha planteado desafíos significativos para su manejo y comercialización.

En respuesta, la industria ha adoptado innovaciones tecnológicas que no solo optimizan el procesamiento de la papaya, sino que también extienden su vida útil sin comprometer su calidad, además las más recientes innovaciones en el procesamiento y conservación de la papaya, tienen un enfoque especializado en la aplicación de estas tecnologías dentro del contexto de la industria alimentaria (THEFOODTECH, 2024).

La principal función de los recubrimientos/películas comestibles es proteger al alimento de factores físicos, químicos y microbiológicos, lo cual permite mantener y/o extender la vida útil del mismo. Además, la elaboración de estos materiales generalmente conlleva el uso de: i) biopolímeros provenientes de fuentes

renovables y naturales como polisacáridos, proteínas y lípidos, ii) plastificantes como el glicerol, iii) disolventes como agua, etanol y acetona y iv) compuestos bioactivos como antioxidantes y antimicrobianos, siempre buscando mantener la biocompatibilidad, biodegradabilidad y comestibilidad (López, 2023).

Métodos

El trabajo experimental busca evaluar el efecto de un recubrimiento comestible a base cáscara de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) y aceite esencial de naranja para el manejo postcosecha de la papaya (*Carica papaya*). Caracterizando la pectina aislada y el aceite esencial de naranja mediante parámetro físico-químicos (porcentaje de metoxilo y grado de esterificación); posterior se determina las características fisicoquímicas (pérdida de peso, acidez, pH, grados Brix) de la papaya en refrigeración a 3, 6, 9, 12 y 15 días de almacenamiento; para finalmente analizar el tiempo de vida útil del tratamiento mejor evaluado, basado en criterios microbiológicos (aerobios mesófilos, mohos y levaduras)

Recursos para el ensayo experimental

A continuación, se muestra se detalla el material y equipos de procesos: (Tabla 1).

Tabla 1. Material y equipos.

Materia prima e insumos	Materiales de proceso	Equipos de proceso
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	Vasos de precipitación marca Boeco 250 mL - 500 mL	Balanza digital marca sartorius (0.1 g)
Cáscara de pitahaya roja	Jarra de plástico 1L	Termómetro digital marca snediy (-40 a 280 °C)
Aceite esencial de naranja	Bandejas de aluminio	pH-metro Marca: Embryant rango 0 - 14
Agua purificada	Cedazo plástico	Refractómetro Marca: Milwaukee 0 - 85% Brix
	Mortero y pilón	Agitador térmico marca Thermo 0_350 °C

Metodología

A continuación, se muestra el proceso para la obtención de los materiales: (Figura 1).

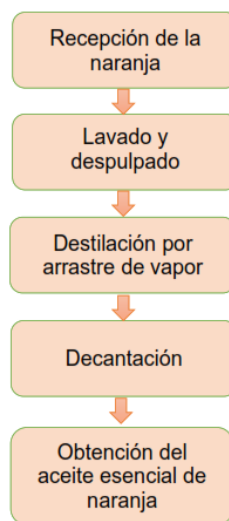


Figura 1. Diagrama de flujo para obtención de aceite esencial de naranja

Descripción del proceso de obtención del aceite esencial.

A continuación, se detalla el proceso de obtención del aceite esencial:

- a) **Recepción de la naranja:** Se recibió la fruta y verificó que esté sin daños y con ausencia de moho o plaga.
- b) **Lavado y despulpado:** Se procedió a lavar en una solución de hipoclorito de sodio al 2 % y se extrajo toda la pulpa. Las cáscaras son separadas para continuar con el proceso.
- c) **Destilación por arrastre de vapor:** Se colocaron los pedazos de cáscara de aproximadamente 4 cm², se lleva a ebullición y se condensan directamente los vapores.
- d) **Decantación:** La mezcla obtenida se sometió a decantación para separar el aceite obtenido del agua. Finalmente, se lo guardó en un envase color ámbar.
- e) **Preparación del recubrimiento con el polímero obtenido de la pitahaya:** En la Figura 2 se presenta el proceso de recubrimiento con el polímero obtenido de la pitahaya.
- f) **Lavado y despulpado:** Para obtener solamente las cáscaras, las muestras obtenidas se lavaron con agua destilada y se separa la pulpa de cada uno de los frutos.
- g) **Tratamiento de las cáscaras:** Las cáscaras obtenidas se cortaron en trozos pequeños y se pesa 250 g en un recipiente de vidrio y se dejó en una estufa a 50 °C durante 28 h. El material seco se molió utilizando un molino manual y el producto obtenido se tamizó en una de malla 1,125 µm. El material así tamizado y homogenizado se guardó en un frasco de vidrio y se almacenó para su posterior tratamiento.



Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del recubrimiento

- h) **Hidrólisis ácida:** En un balón de 100 ml se adicionaron 50 ml de solución de ácido clorhídrico 0,003 N (pH 2,6) y 2 g de las muestras tamizadas de cada una de las especies utilizadas por separado. Se colocó bajo reflujo durante 45 min utilizando una placa calefactora con agitación magnética a 600 rpm constante. Se enfrió a temperatura ambiente y se centrifugó por 20 minutos y la muestra centrifugada se separa a 700 rpm. Al sobrenadante se le adicionó 30 ml de etanol al 96%, obteniendo un precipitado gelatinoso. El gel una vez separado se colocó en una caja Petri, la cual se dejó en una estufa a 50 °C por 10 horas, hasta obtener un peso constante. El residuo una vez seco se trituró en un mortero y corresponde a la pectina extraída.

- i) **Descripción de operaciones del proceso:** En la Figura 3 se presenta el diagrama de flujo para la aplicación del recubrimiento comestible a base de cáscaras de pitahaya roja y naranja.
- j) **Recepción de materia prima:** El estudio se realizó aplicando el recubrimiento en papayas (Carica papaya), las cuales fueron adquiridos en el mercado local de la ciudad de Milagro.
- k) **Selección y clasificación:** Se seleccionaron las que no presentaron daños físicos como golpes, magulladuras, pliegues o arrugas, cicatrices y rajaduras. La clasificación se realizó de acuerdo con el tamaño y el índice de madurez con el fin de dar condiciones similares en el procesamiento.
- l) **Lavado:** El lavado se realizó con agua potable por inmersión en un depósito y frotamiento manual, de manera que se puedan eliminar sustancias y partículas extrañas.

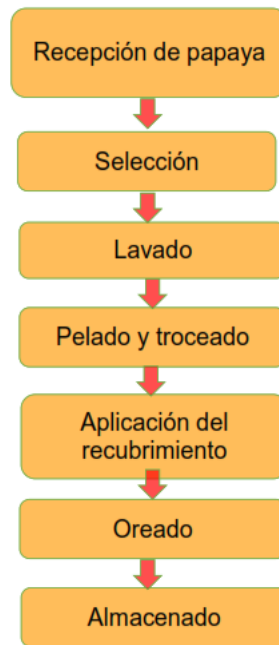


Figura 3. Diagrama de flujo para la aplicación del recubrimiento comestible a base de cáscaras de pitahaya roja y naranja

- m) **Desinfectado:** Luego los frutos fueron sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm de cloro, por un tiempo de 5 minutos, a fin de reducir la posible carga microbiana.
- n) **Pelado y troceado:** Posteriormente se pelaron las papayas y se las troceó en pedazos de aproximadamente 5 cm por 5 cm.
- o) **Recubrimiento de frutos:** Se realizó por inmersión de los frutos en el recubrimiento a base de pectina de pitahaya y aceite esencial de naranja, tomando en consideración los tratamientos establecidos.
- p) **Oreado:** Se deja escurrir el exceso de recubrimiento en mallas plásticas por 5 minutos.
- q) **Almacenamiento:** Las papayas recubiertas con la película comestible a base del polímero de pitahaya y aceite esencial de naranja se almacenaron en refrigeración a $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Variables evaluadas.

Determinación del Contenido de Metoxilo.

Para la determinación del contenido de metoxilo, a la solución empleada para la determinación del peso equivalente se hizo:

- Agregar 25ml de hidróxido de sodio a 0.1N, agitar perfectamente.
- Tapar el Erlenmeyer y dejar en reposo por 30 minutos a la temperatura ambiente.
- Agregar luego 25ml de la disolución de ácido clorhídrico 0.25N o la cantidad equivalente de ácido para neutralizar la soda adicionada.
- Agitar perfectamente y titular con solución de hidróxido de sodio 0.1N, tomando como punto final de la titulación pH 7.5 o color rojizo permanente por 20 segundos.

Se usó la siguiente formula:

$$\% \text{metoxilo} = \frac{\text{meq. de NaOH} * \text{PM del metoxilo} * 100}{\text{Peso de la muestra en mg}}$$

Determinación del Grado de Esterificación

El porcentaje de esterificación se calculó dividiendo los miliequivalentes del hidróxido de sodio gastados en la determinación del contenido de metoxilo por la suma de los miliequivalentes de hidróxido de sodio gastados en la determinación de la acidez libre y los gastados en la determinación del contenido de metoxilo y multiplicando este valor por 100.

$$\% \text{ esterificación} = \frac{\text{meq.de NaOH (cont. de metoxilo)} * 100}{\text{meq.de NaOH (acidez libre) + meq.de NaOH(cont.metoxilo)}}$$

Peso

Se determinó por lectura en una balanza digital, con una precisión de 0.001g. Se realizó la pesada inicial de los frutos y el pesado final de los frutos luego de las aplicaciones de los tratamientos con el recubrimiento, desde el día cero hasta el día 15.

pH

Este parámetro se determinó con el potenciómetro. La medida se realiza tomando una muestra de papaya, la cual es triturada y exprimida para obtener el zumo del fruto del cual se analizó de forma directa, introduciendo el potenciómetro en el zumo de papaya.

Acidez titulable

Esta medida se realizó según lo descrito en la norma AOAC 942.15. Se toma una muestra de papaya, se tritura y exprime, luego se toma una muestra de 4ml del zumo y se diluyó en 36 ml de agua destilada, luego se procedió a adicionar 3 gotas de fenolftaleína e NaOH al 0.1N; se realizó la titulación hasta llegar a un pH de 8.0 ± 0.2 . Al finalizar se tomó el gasto de NaOH.

Sólidos solubles

Se determina a partir del extracto de la papaya por tratamiento, midiendo los grados °Brix, en un Refractómetro digital.

Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos

La norma INEN 1529-5:2006 establece el método para cuantificar la carga de microorganismos aerobios mesófilos en una muestra de alimento destinado al consumo humano o animal. Este método se basó en la certeza de que un microorganismo vital presente en una muestra de alimento, al ser inoculado en un medio nutritivo sólido se reproducirá formando una colonia individual visible. Para que el conteo de las colonias sea posible se hacen diluciones decimales de la suspensión inicial de la muestra y se inocula el medio nutritivo de cultivo. Se incubó el inóculo a 30 °C por 72 horas y luego se cuenta el número de colonias formadas. El conteo sirve para calcular la cantidad de microorganismos por gramo o por centímetro cúbico de alimento.

Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y levaduras viables

La norma NTE INEN 1529-10 describe el método para cuantificar el número de unidades propagadoras de mohos y levaduras en un gramo ó centímetro cúbico de muestra. Este método se basó en el cultivo entre 22 °C y 25 °C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

Resultados

1. Caracterización de los parámetros físico-químico (porcentaje de metoxilo y grado de esterificación) en la caracterización de pectina aislada y el aceite esencial de naranja.

La pectina obtenida a partir de la cáscara de pitahaya fue caracterizada mediante el porcentaje de metoxilo y grado de esterificación. (Tabla 2).

Se pudo evidenciar que la muestra obtuvo 4,31% de metoxilo y el grado de esterificación, que se obtuvo fue de 70,2%, lo que indica que se encontró dentro de los parámetros establecidos siendo su valor de bajo grado de esterificación.

Tabla 2. Resultados de porcentaje de metoxilo y grado de esterificación.

Muestra	Porcentaje de metoxilo (% MET)	Grado de esterificación (% EST)	Método
Pectina de la cáscara de pitahaya	4,31	70,2	Carbonell, Costell y Durán, 1990: 1 – 9

2. Determinación de los parámetros fisicoquímicos (pérdida de peso, acidez, pH, grados brix) de la papaya en refrigeración de 0 a 15 días de almacenamiento.

Se aplicó la pectina en distintas concentraciones en combinación con aceite esencial de naranja como recubrimiento en papaya conservada en refrigeración, para la evaluación de sus parámetros fisicoquímicos.

En la Figura 4, se puede apreciar la pérdida de peso de la papaya con las distintas formulaciones aplicadas, siendo los tratamientos con 4% de pectina (T5) y 4% de pectina más 2% de aceite de naranja (T6) los que presentaron mayor protección ante la pérdida de peso en la papaya conservada en refrigeración.

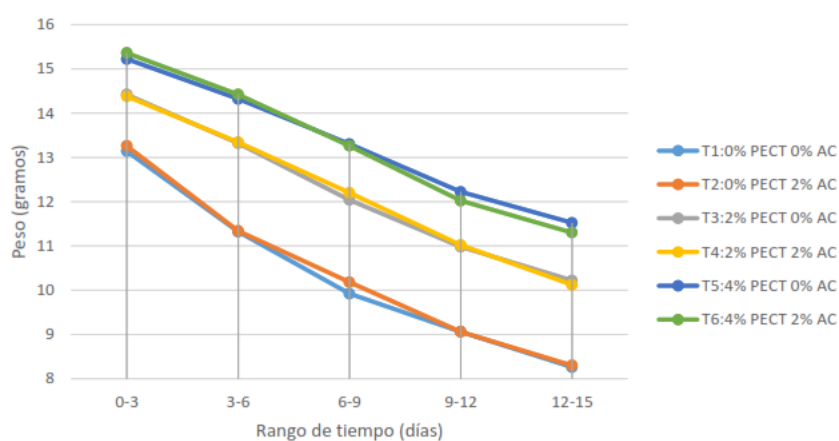


Figura 4. Pérdida de peso en las muestras de papaya

En la Figura 5, se muestra el análisis de pH en rangos de días se pudo apreciar que a mayor cantidad de pectina disminuye ligeramente el pH de la fruta.

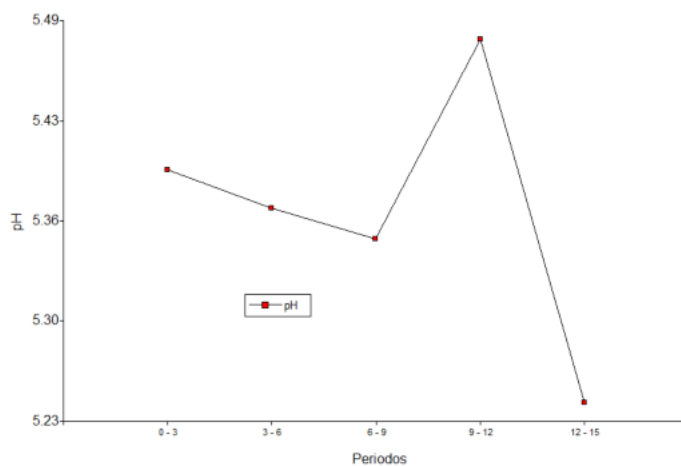


Figura 5. Variación de pH durante la refrigeración

En la Figura 6, se detalla el análisis de acidez en donde se pudo apreciar que se mantiene con valores cercanos a 1% representada como ácido ascórbico.

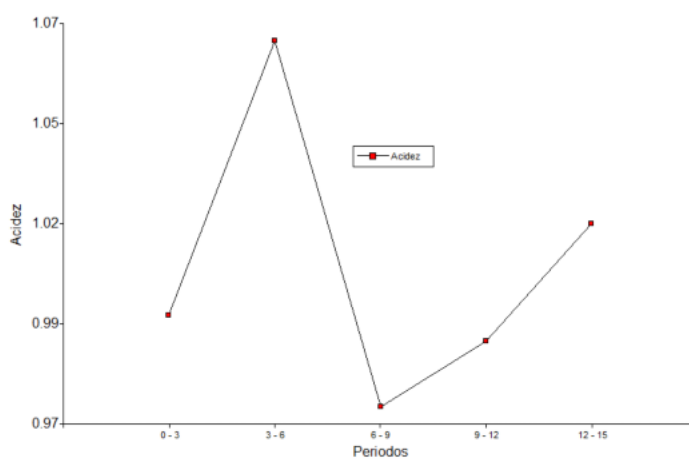


Figura 6. Variación de acidez durante la conservación de la papaya

En la Figura 7, se muestra el análisis de sólidos totales solubles quienes no muestran mucha variabilidad, sus resultados fluctúan entre 16,21 hasta 17,53 °Brix.

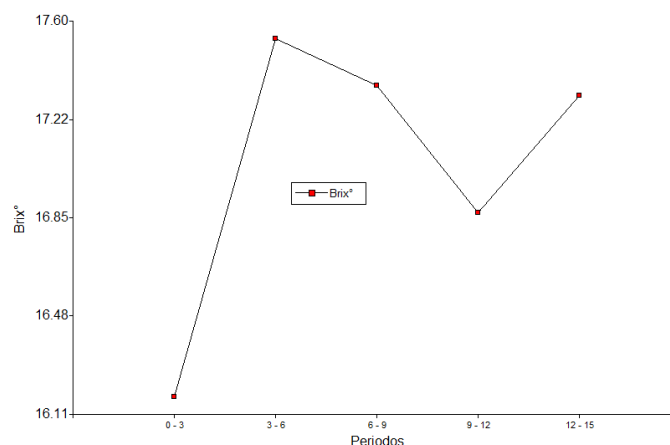


Figura 7. Variación de sólidos totales disueltos de la papaya en Refrigeración

Del análisis estadístico efectuado a los tratamientos se evidenció que el factor A (porcentaje de pectina) ejerce un efecto significativo entre las muestras, demostrando que los tratamientos con 4% de pectina obtuvieron resultados satisfactorios ante la pérdida de peso. Caso contrario sucede con el factor B (porcentaje de aceite esencial de naranja) quien no mostró efecto significativo sobre los resultados de las variables evaluadas, es decir es indistinto la adición de aceite en la película.

En la Tabla 3, se muestra los resultados de los parámetros fisicoquímicos evaluados (pH, acidez y grados brix). En el análisis de pH, acidez y grados Brix se apreció que a mayor cantidad de pectina disminuye ligeramente el pH de la fruta, la acidez se mantiene con valores cercanos a 1% expresada como ácido ascórbico. Los sólidos totales solubles no muestran mucha variabilidad, sus resultados fluctúan entre 16,21 hasta 17,53 °Brix.

Tabla 3. Resultados de Análisis físico-químicos.

Nº	Factor A	Factor B	pH	Acidez	°Brix
T1	a1: 0 % pectina	b1: 0 % aceite	6.02 ^a	1.08 ^a	16.98b
T2	a1: 0 % pectina	b2: 2 % aceite	6.02 ^a	1.03ab	17.53 ^a
T3	a2: 2 % pectina	b1: 0 % aceite	5.25b	0.97b	16.98b
T4	a2: 2 % pectina	b2: 2 % aceite	4.98c	1.00b	16.21c
T5	a3: 4 % pectina	b1: 0 % aceite	4.97c	1.01ab	16.91b
T6	a3: 4 % pectina	b2: 2 % aceite	4.98c	0.97b	17.69 ^a
C.V	34,05%		5.61%	14.39%	3.71%

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

3. Análisis del tiempo de vida útil del tratamiento de mayor aceptación sensorial, basado en criterios microbiológicos (aerobios mesófilos, mohos y levaduras)

En base a los resultados microbiológicos encontrados en la muestra mejor evaluada (Tabla 4) se pudo evidenciar ausencia (<10 ufc/g) de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras a los 5, 10 y 15 días de almacenamiento en frío (4 °C), por lo cual su vida útil se estima que es de al menos 15 días.

Tabla 4. Análisis microbiológicos.

Parámetros	5 días	10 días	15 días	Unidad
Aerobios mesófilos	<10	<10	<10	UFC/g
Moho y levaduras	<10	<10	<10	UFC/g

Discusión y conclusiones

Se evidenció que la muestra de pectina extraída de la cáscara de pitahaya obtuvo 4,31% de metoxilo y el grado de esterificación, que se obtuvo fue de 70,2%. El porcentaje de metoxilo en la presente investigación es menor debido a la variación de la fruta con el encontrado por D'Adossio et al. (2005) quienes caracterizaron la pectina obtenida de la cáscara de maracuyá con diferente estado de madurez hallando porcentajes de metoxilo de 10,54% (maracuyá color verde-blanco), 10,32% (maracuyá color verde-amarillo) y 10,09% (maracuyá color amarillo), estos valores permiten señalar que el porcentaje de metoxilo disminuye tanto con la maduración de la fruta como por el efecto de quien extrae, debido a la ruptura de los ésteres metílicos. Por otra parte, Ferreira, Peralta y Rodríguez (1995) obtuvieron y caracterizaron la pectina a partir de desechos industriales del mango, reportando valores muy cercanos a los que se presentan en esta investigación con los desechos de la pitahaya, los porcentajes varían entre 3,38% hasta 6,31% de metoxilo, dichos resultados presentan valores menores al 7% en su totalidad y en consecuencia pueden considerarse como de bajo metoxilo, incluyendo la pectina patrón, se observa una clara relación entre las condiciones de extracción y el contenido de metoxilo.

En cuanto al grado de esterificación, fue de 70,2%, el cual coincide con los valores reportados por D'Adossio et al. (2005) en la cáscara de maracuyá, estos porcentajes fueron de 72,05% en la maracuyá verde- blanco, 70,58% en el verde-amarillo y 69,75% en el maracuyá amarillo, lo cual indica que no hay un deterioro importante en la pectina, debido que es leve la pérdida de los metoxilos que tenía esterificados anteriormente. Por otra parte, Baltazar et al. (2013) caracterizó la pectina extraída del limón, donde los valores del grado de esterificación obtenidos variaron de 80% a 53,8%; sin embargo, en todos los casos los valores obtenidos superaron el 50%, por lo que las muestras de pectina cruda obtenidas fueron de alto grado de esterificación.

Del análisis estadístico efectuado a los tratamientos se puede evidenciar que el factor A (porcentaje de pectina) ejerce un efecto significativo entre las muestras, caso contrario sucede con el factor B (porcentaje de aceite esencial de naranja) quien no muestra efecto significativo sobre los resultados de las variables evaluadas. Las formulaciones aplicadas que tuvieron menor pérdida de peso fueron 4% de pectina (T5) y 4% de pectina más 2% de aceite de naranja (T6) mostrando una pérdida de aproximadamente 5% de su peso al tercer día hasta llegar a cerca del 30% al día 15. Similares valores presentaron Jimenes (2017) en un recubrimiento comestible a base de Aloe vera el cual se aplicó en papaya, se determinó que el tratamiento T5 (70% de Aloe vera y 4°C temperatura de almacenamiento) es el que presentó menor porcentaje de peso perdido (4,83%), por lo que se comprueba que tanto el porcentaje de Aloe vera y la temperatura de almacenamiento influyen en el porcentaje de peso perdido debido a que el recubrimiento disminuye la pérdida de agua.

Realizado el análisis de varianza del porcentaje de peso perdido se determinó diferencia altamente significativa para tratamientos, para el factor A (Porcentaje de Aloe vera), factor B (Temperatura de almacenamiento) y para la interacción A x B. Además, presentó un coeficiente de variación de 3,58% considerado aceptable para el tipo de investigación realizada. En la presente investigación se apreció la influencia significativa del factor A (porcentaje de pectina), el factor B (porcentaje de aceite esencial de naranja no tuvo efecto significativo sobre la pérdida de peso.

En el análisis del tiempo de vida útil se evidenció ausencia (<10 ufc/g) de Aerobios mesófilos, mohos y levaduras a los 5, 10 y 15 días de almacenamiento en frío, por lo cual su vida útil se estima que es de al menos 15 días. Estos resultados son mejores a los encontrados por Jimenes (2017), en el cual se usó como recubrimiento el Aloe vera en la papaya, donde se evidenció el crecimiento microbiano de mohos en Papaya, al transcurso de los días se verifica que su crecimiento es directamente proporcional, es decir que mientras pasen los días el crecimiento de mohos aumentará. Al día 10 el producto cumple con los requisitos necesarios de contenido de mohos que es 10^3 UFC/g. Por otro lado, el crecimiento microbiano de levaduras en Papaya, al transcurso de los días se verifica que su crecimiento es directamente proporcional, es decir que mientras pasen los días el crecimiento de levaduras aumentará. Al día 10 los tratamientos T3 y T6 cumplen con los requisitos necesarios de contenido de levaduras que es 102 UFC/g, mientras que el tratamiento T1 excedió el límite necesario de contenido de levaduras en productos de consumo humano. Estos resultados también concuerdan con los reportados por Martínez-Romero et al. (2015), quienes aplicaron Aloe vera como recubrimiento en cereza y uva. Los períodos de conservación fueron de 16 y 21 días, respectivamente, tanto en cerezas como en uvas tratadas con Aloe vera se logró reducir 17 veces la contaminación microbiana generada por mohos y levaduras, además se redujo la tasa de respiración, se

retrasaron las pérdidas de peso y el incremento en el índice de maduración.

La muestra de pectina extraída de la cáscara de pitahaya obtuvo 4,31% de metoxilo, dicho resultado por ser menor a 7% puede considerarse como de bajo metoxilo. El grado de esterificación, que se obtuvo fue de 70.2%, lo cual indica que no hay un deterioro importante en la pectina, debido que es leve la pérdida de los metoxilos que tenía esterificados anteriormente. Del análisis estadístico efectuado a los tratamientos se puede evidenciar que el factor A (porcentaje de pectina) ejerce un efecto significativo entre las muestras, caso contrario sucede con el factor B (porcentaje de aceite esencial de naranja) quien no muestra efecto significativo sobre los resultados de las variables evaluadas. Las formulaciones aplicadas que tuvieron menor pérdida de peso fueron 4% de pectina (T5) y 4% de pectina más 2% de aceite de naranja (T6) mostrando una pérdida de aproximadamente 5% de su peso al tercer día hasta llegar a cerca del 30% al día 15.

En el análisis de pH, acidez y grados Brix se pudo estimar que a mayor cantidad de pectina disminuye ligeramente el pH de la fruta, la acidez se mantiene con valores cercanos a 1% expresada como ácido ascórbico. Los sólidos totales solubles no muestran alta variabilidad, sus resultados fluctúan entre 16,21 hasta 17,53 °Brix.

En el análisis del tiempo de vida útil se evidenció ausencia (<10 ufc/g) de aerobios mesófilos, mohos y levaduras a los 5, 10 y 15 días de almacenamiento en frío, por lo cual su vida útil se estima que es de al menos 15 días.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a la revista

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Baltazar, R., Carbajal, D., Baca, N., Salvador, D. (2013). Optimización de las condiciones de extracción de pectina a partir de cáscara de limón francés (*Citrus medica*) utilizando la metodología de superficie de respuesta. Revista Agroindustrial Science, 3(2). 77-89. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/500/475>
- Blazquez, J. (2020). El IATA elabora un recubrimiento comestible natural que puede extender la calidad y la vida útil de frutas frescas. Madrid: Fundación ANTAMA.
- Crane, J. 2023. Papaya Growing in the Florida Home Landscape. Critical Issue: 1. Agricultural and Horticultural Enterprises. IFAS Extension. University of Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/MG054>
- Corporación Financiera Nacional – CNF, 2020. Ficha sectorial. Otros cultivos de frutas tropicales y subtropicales. Especies producidas. INEC-ESPAC 2019. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-4-trimestre-2020/FS-Otros-Cultivos-de-Frutas-Tropicales-y-Subtropicales-4T2020.pdf>
- CRYSTALCHEMICAL. 2025. Papaya (Carica papaya). Datos generales. <https://crystalchemical.com.ec/papaya/>
- D'Adossio, R; Páez, G; Marín, M; Mármol, Z. Ferrer, J. 2005. Obtención y caracterización de pectina a partir de la cáscara de parchita (*Pasiflora edulis f. flavicarpa Degener*). Revista Facultad Agronómica (LUZ) 22:240-249. https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/julio_septiembre2005/r_d_addosio.pdf
- Ferreira Ardila, S., Peralta, A. P. y Rodríguez, G. P. (1995). OBTENCION Y CARACTERIZACION DE PECTINA A PARTIR DE DESECHOS INDUSTRIALES DEL MANGO (CASCARA). Revista

Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas, 24(1), 29–34.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/56478>

González, C. 2024. La agricultura, la minería y el turismo, los impulsores del crecimiento sostenible de Ecuador. Banco Mundial. <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/la-agricultura-mineria-turismo-impulsores-crecimiento-sostenible-Ecuador-CEM-informe-crecimiento-resiliente-para-un-mejor-futuro>

Heng, H., Ali, A., & Siddiqui, Y. 2022. Current strategies, perspectives and challenges in management and control of postharvest diseases of papaya. *Scientia Horticulturae*. Volume 301. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111139>.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical – IIFT. 2023. Instructivo técnico para el cultivo del papayo. Introducción. ISBN: 978–959–296–072–5. Pág 1. La Habana.

Jimenes, A. 2017. Recubrimiento comestible a base de aloe vera (aloe barbadensis miller) para papaya (carica papaya) y guayaba (psidium guajava) como alimentos de IV gama. Tesis de pregrado. Disponible en: <https://scispace.com/pdf/recubrimiento-comestible-a-base-de-aloe-vera-aloe-4j3di8z34a.pdf>

López, J. (2023). Recubrimientos y películas comestibles: ¿reemplazo al plástico tradicional? Laboratorio de Biotecnología. INTA. Santiago. <https://inta.uchile.cl/noticias/205882/recubrimientos-y-peliculas-comestibles-reemplazo-al-plastico>

Martínez – Romero, D., Guillén, F., Valverde, J., Serrano, M., Zapata, P., Bailén, G., Castillo, S., Valero, D. Aloe vera gel como recubrimiento comestible en frutas y hortalizas. *Revista Tecnología de poscosecha*. https://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh195/42_45.pdf

PRODUCEPAY. 2023. Panorama general de la producción y exportación agrícola en Ecuador. <https://producepay.com/es/el-blog/panorama-general-de-la-produccion-y-exportacion-agricola-en-ecuador/#:~:text=Principales%20productos%20hortofrut%C3%ADcolas%20exportados%20por,para%20la%20econom%C3%ADa%20del%20pa%C3%ADs.>

THEFOODTECH. (17 de agosto de 2024). The Food Tech. Obtenido de Ingredientes y aditivos alimentarios. Innovaciones en el procesamiento y conservación de la Papaya.: <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/innovaciones-en-el-procesamiento-y-conservacion-de-la-papaya/>

RAPID-SIS: Sistema Automatizado para el Procesamiento de Datos Acelerográficos y Generación de Reportes Sísmicos para Uso Ingenieril

RAPID-SIS: An Automated System for Processing Accelerographic Data and Generating Engineering-Oriented Seismic Reports

Andrés Iglesias¹  & Luis A. Pinzón^{1,2*} 

¹ Centro de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Católica Santa María La Antigua, Ciudad de Panamá, Panamá

² Sistema Nacional de Investigación, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ciudad de Panamá, Panamá

*Autor por correspondencia: Luis A. Pinzón, lpinzon@usma.ac.pa

Recibido: 6 de agosto de 2025

Aceptado: 12 de agosto de 2025

Resumen

La Red Acelerográfica de Panamá (RAP), establecida en 2024 en conjunto con el Laboratorio de Ingeniería Sísmica de la Universidad de Costa Rica (LIS-UCR), surge ante la necesidad de contar con registros acelerográficos confiables para su aplicación en ingeniería sísmica. No obstante, el procesamiento manual de estos registros representa una barrera significativa tanto para su uso eficiente en estudios estructurales como para la toma de decisiones oportunas tras la ocurrencia de un evento sísmico. Para resolver este problema, se definieron como criterios clave la automatización del procesamiento, la precisión de los resultados, la facilidad de uso y la posibilidad de integración con otros sistemas. Como solución, se desarrolló RAPID-SIS (Reporte Automático de Procesamiento Integrado de Datos Sísmicos), una herramienta computacional amigable para el usuario, que permite el procesamiento automatizado de registros crudos provenientes de acelerógrafos. Esta herramienta genera señales corregidas de aceleración, velocidad y desplazamiento, espectros de respuesta para un 5% de amortiguamiento, análisis vectorial del movimiento (hodograma y orientación de máxima intensidad), y visualización cartográfica del evento (epicentro, estación y distancia epicentral). La implementación se llevó a cabo utilizando Python para el procesamiento de señales, y LaTeX para la generación automatizada de reportes técnicos. La herramienta fue validada utilizando datos reales de la RAP, demostrando su eficacia para producir reportes de forma rápida, consistente y útil para aplicaciones científicas, estructurales y de gestión de emergencias. Este desarrollo representa un paso clave hacia la modernización del monitoreo y análisis sísmico en Panamá. Entre sus oportunidades futuras se contempla la integración con plataformas web y la incorporación de módulos adicionales para análisis de riesgo y sistemas de alerta temprana.

Palabras clave: Red Acelerográfica de Panamá; procesamiento sísmico automatizado; Python; LaTeX; herramienta computacional; espectros de respuesta; hodograma; ingeniería sísmica; toma de decisiones; acelerogramas.

Abstract

The Panamanian Accelerographic Network (RAP), established in 2024 in collaboration with the Earthquake Engineering Laboratory at the University of Costa Rica (LIS-UCR), was created to meet the need for reliable accelerographic records for seismic engineering applications. However, manual processing of these records presents a significant barrier to their effective use in structural studies and timely decision-making following seismic events. To address this challenge, key design criteria were defined: automated processing, result

accuracy, user-friendliness, and integration capability with other systems. As a solution, a user-friendly computational tool named RAPID-SIS (Automated Report for Integrated Seismic Data Processing) was developed to automate the processing of raw records from accelerographs. The tool generates corrected acceleration, velocity, and displacement time series, 5%-damped response spectra, vector motion analysis (hodograph and maximum intensity orientation), and event visualizations including epicenter, station location, and epicentral distance. The system was implemented using Python for signal processing and LaTeX for automated generation of professional technical reports. RAPID-SIS was validated using real data from RAP, demonstrating its effectiveness in delivering fast, consistent reports suitable for scientific, structural, and emergency management applications. This development marks a significant step toward modernizing seismic monitoring and analysis in Panama. Future opportunities include integration with web platforms and the addition of new modules for risk analysis and early warning systems.

Keywords: *Panamanian Accelerographic Network, automated seismic processing; Python; LaTeX; computational tool; response spectra, hodograph; seismic engineering; decision-making; accelerograms.*

Introducción

El monitoreo sísmico en tiempo real constituye una herramienta esencial para la mitigación del riesgo sísmico y el desarrollo de estudios de ingeniería estructural. La disponibilidad de registros acelerográficos confiables permite caracterizar con mayor precisión la intensidad de los movimientos del suelo en estudios de amenaza sísmica, y su impacto sobre las edificaciones. En 2024, se estableció la Red Acelerográfica de Panamá (RAP) (Pinzón, Vargas, et al., 2024; Universidad Católica Santa María La Antigua, 2024) como una iniciativa conjunta entre el Centro de Investigación Científica y Tecnológica – George Lemaître (CICITEC) y el Laboratorio de Ingeniería Sísmica de la Universidad de Costa Rica (LIS-UCR), con el objetivo de crear una base de datos acelerográfica nacional.

Actualmente, la RAP cuenta con estaciones ubicadas en David, Ciudad de Panamá y Coronado, así como tres estaciones adicionales compartidas con Costa Rica en la zona fronteriza. Cada estación está equipada con un acelerógrafo modelo TITAN SMA, con capacidad de muestreo de 200 Hz en tres componentes ortogonales (E-W, N-S y vertical) (Pinzón, Vargas, et al., 2024).

El contexto tectónico de Panamá refuerza la urgencia de estas iniciativas. La falla de Pedro Miguel, localizada cerca del Canal de Panamá y la Ciudad de Panamá, ha experimentado al menos tres terremotos en los últimos 1,600 años, con magnitudes que probablemente alcanzaron M7.0 (Rockwell et al., 2010). El evento más significativo ocurrió en 1621, causando daños graves en Panamá Viejo y generando desplazamientos de 2.5 a 3 metros en las inmediaciones del canal. Con una tasa de deslizamiento de aproximadamente 5 mm por año y un intervalo de recurrencia estimado de 500 a 600 años, existe una probabilidad tangible de que ocurra otro gran sismo en el corto o mediano plazo. Además, se ha planteado la posibilidad de una ruptura simultánea de las fallas de Pedro Miguel y Limón, lo que podría extender la ruptura a lo largo de un tramo de 40 km, aumentando significativamente el nivel de amenaza sísmica para la Ciudad de Panamá y sus alrededores (Rockwell et al., 2010).

En Centroamérica, diversas redes acelerográficas han contribuido significativamente al monitoreo sísmico (Hidalgo-Leiva et al., 2023; Moya-Fernández et al., 2020; Pinzón, Leiva, et al., 2021). Estas redes han servido como referencia para el diseño de sistemas similares y han demostrado la importancia de una infraestructura robusta para la generación de alertas tempranas y evaluación del peligro sísmico. La experiencia regional subraya el valor de contar con una red nacional operativa y herramientas automatizadas que reduzcan los tiempos de respuesta.

La implementación de herramientas computacionales que automaticen la generación de reportes acelera la toma de decisiones post-sismo, y permite su integración con plataformas de visualización y gestión de emergencias. Estas herramientas también son útiles para investigadores, diseñadores estructurales y responsables de normativas, ya que proveen datos estandarizados. A pesar de estos avances y riesgos, el procesamiento manual de los registros

obtenidos limita su utilidad inmediata, especialmente en contextos que requieren respuestas rápidas tras un evento sísmico. Por ello, se identificó la necesidad de una herramienta que automatizara el procesamiento de datos y generara reportes técnicos estandarizados y reproducibles.

Materiales y métodos

Adquisición y características de los datos

Cada acelerógrafo TITAN SMA instalado en la RAP registra las aceleraciones del suelo en las tres componentes ortogonales a una frecuencia de 200 muestras por segundo. Los datos crudos (raw data) se almacenan localmente en formato miniSEED y se transmiten al sistema central para su posterior procesamiento. El entorno operativo incluye estaciones con respaldo energético (baterías), sistemas de GPS sincronizados y conectividad segura para asegurar la integridad de los registros.

Procesamiento automatizado con RAPID-SIS

RAPID-SIS es una herramienta desarrollada en Python para la lectura, filtrado y análisis de registros sísmicos, basada en la biblioteca ObsPy. El programa recibe como entrada datos sin corregir (raw data) en formato miniSEED. A partir de estos, el sistema aplica correcciones por línea base, realiza el filtrado de la señal y lleva a cabo integraciones numéricas para obtener las historias de tiempo de velocidad y desplazamiento a partir de los registros de aceleración. Asimismo, genera espectros de respuesta considerando un 5 % de amortiguamiento crítico, los cuales son esenciales para estudios de amenaza sísmica, así como para el diseño y evaluación estructural.

Se desarrollaron algoritmos para calcular la orientación del vector de máxima intensidad mediante transformaciones geométricas sobre las componentes horizontales, generando representaciones tipo hodograma. La información espacial del evento (ubicación epicentral, estación y distancia) se incorpora en mapas generados automáticamente. Los reportes técnicos se generan en formato PDF mediante plantillas preconfiguradas en LaTeX, integradas al flujo de trabajo Python. El sistema incluye un módulo de configuración que permite personalizar los parámetros del procesamiento, como ventanas de corte, frecuencias de corte para el filtrado, y parámetros de integración. Además, RAPID-SIS exporta los registros corregidos en formatos estándar que pueden ser utilizados por otros programas de análisis sísmico (Figura 1).



Figura 1. Esquema general del flujo de procesamiento en RAPID-SIS.

Validación con eventos reales

Se seleccionó como caso de estudio un evento registrado el 8 de julio de 2024 en la estación CHUS, cuyos datos fueron procesados completamente con RAPID-SIS (Figura 2). El informe generado fue evaluado en cuanto a completitud, precisión y tiempo de ejecución. La validación incluyó la revisión de los valores máximos de aceleración, velocidad y desplazamiento (PGA, PGV, PGD respectivamente) y espectros de respuesta, así como la evaluación del tiempo total de procesamiento.

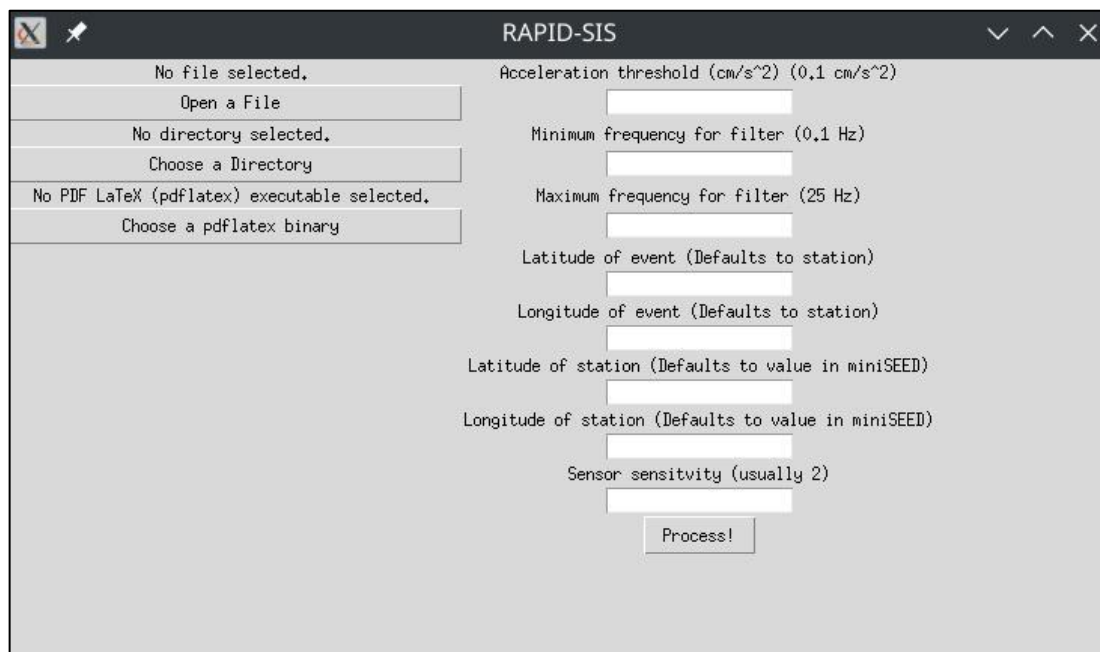


Figura 2. Ventana de usuario de RAPID-SIS.

Resultados

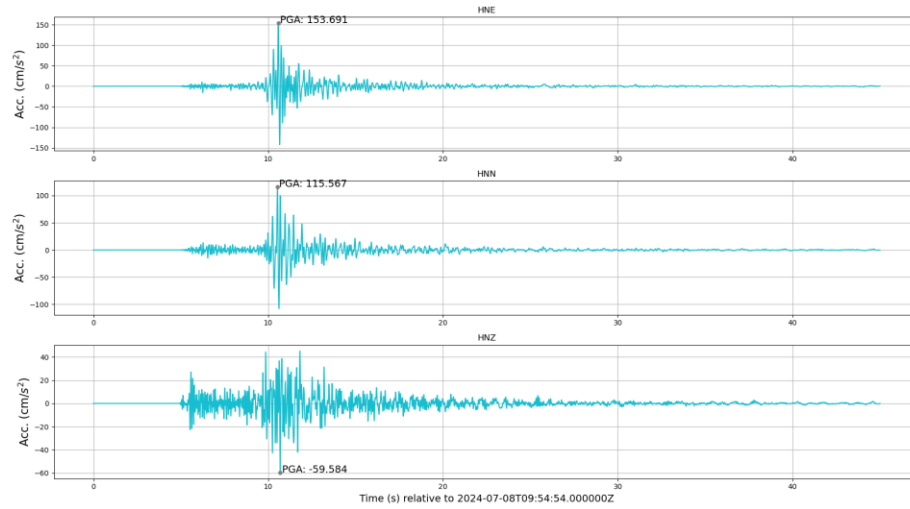
Los informes generados por RAPID-SIS incluyen los principales productos necesarios para el análisis ingenieril de un evento sísmico: historias de tiempo corregidas de aceleración, velocidad y desplazamiento; espectros de respuesta con un 5% de amortiguamiento; orientación del vector de máxima intensidad (hodograma); y mapas de localización epicentral.

El informe del evento registrado el 8 de julio de 2024 en la estación CHUS fue generado en menos de un minuto, desde la entrada del archivo crudo hasta la obtención del reporte completo en PDF. En contraste, un procesamiento manual de similares características puede demorar entre 30 minutos y 1 hora, dependiendo del nivel de intervención requerida.

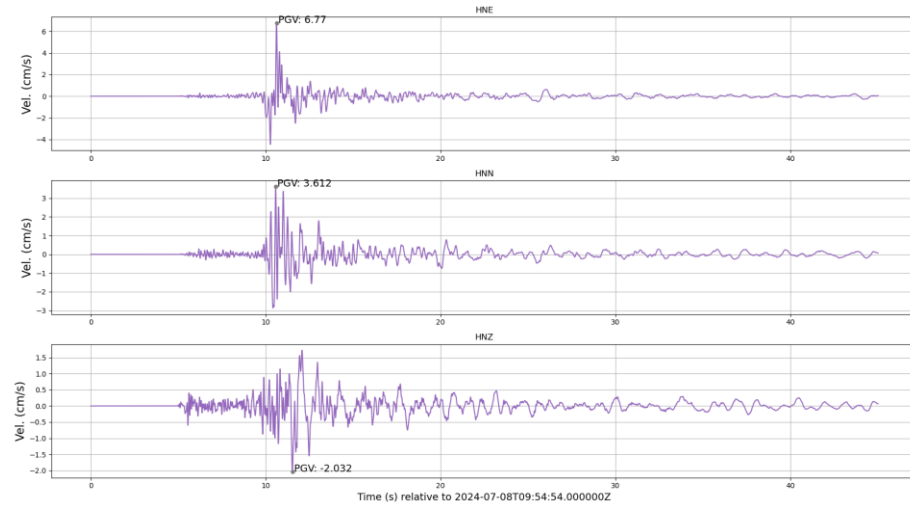
Corrección de señales y medidas de intensidad

Para las señales corregidas, se aplicó una corrección de línea base a cada componente, seguida de la aplicación de un filtro paso banda tipo Butterworth de cuarto orden, con frecuencias de corte típicas en el rango de 0.1 Hz a 25 Hz. Además, se incorporó un algoritmo de corte inteligente que selecciona automáticamente la ventana útil del registro, dejando únicamente los cinco segundos anteriores y posteriores al tramo donde se supera una aceleración umbral. Para este ejemplo, se utilizó un valor de referencia de 1.00 cm/s² como límite inferior. Esta estrategia permite eliminar segmentos sin contenido sísmico relevante y mejora la eficiencia del procesamiento. En la Figura 3 se presentan las historias temporales corregidas tras el procesamiento con RAPID-SIS, destacándose los valores de PGA, PGV y PGD para cada componente. Estos resultados fueron comparados con los reportados por Pinzón et al., (2024).

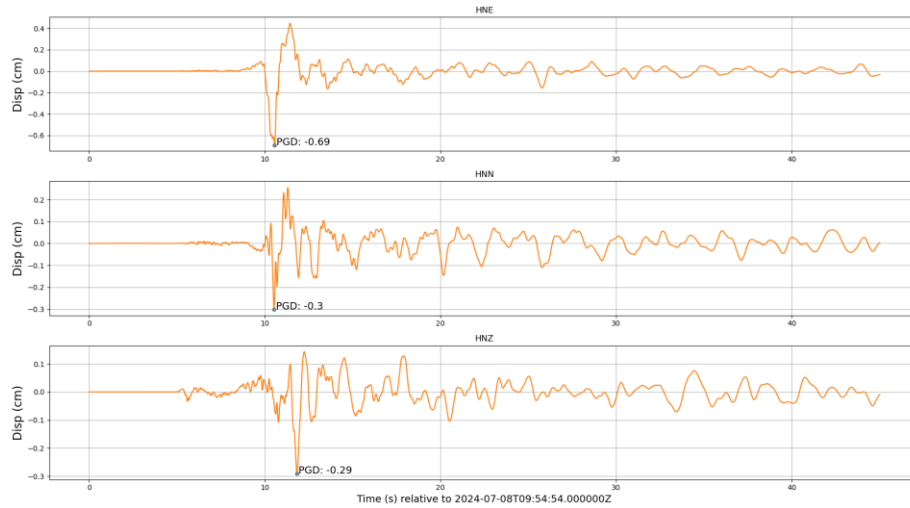
Por otro lado, la respuesta espectral obtenida permite analizar la intensidad del sismo en distintas frecuencias, lo que resulta fundamental para evaluar su impacto potencial sobre estructuras con diversos períodos naturales de oscilación. La Figura 4 muestra los espectros de respuesta obtenidos en aceleración, velocidad y desplazamiento, considerando un amortiguamiento crítico del 5 %. Los espectros de respuesta para un 5% de amortiguamiento fueron calculados utilizando la integral de Duhamel (Viens & Denolle, 2019).



(a)

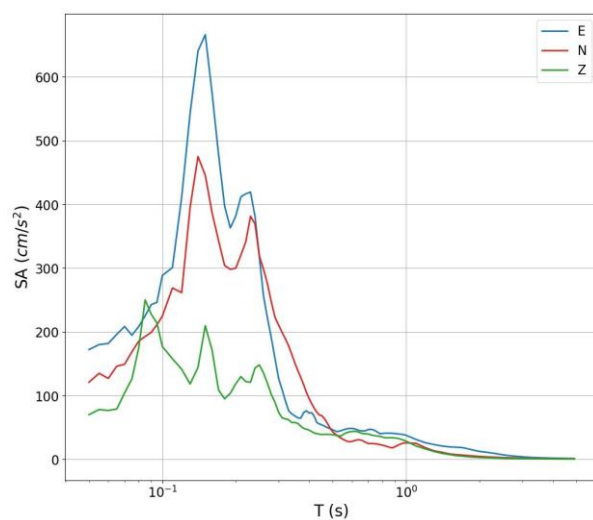


(b)

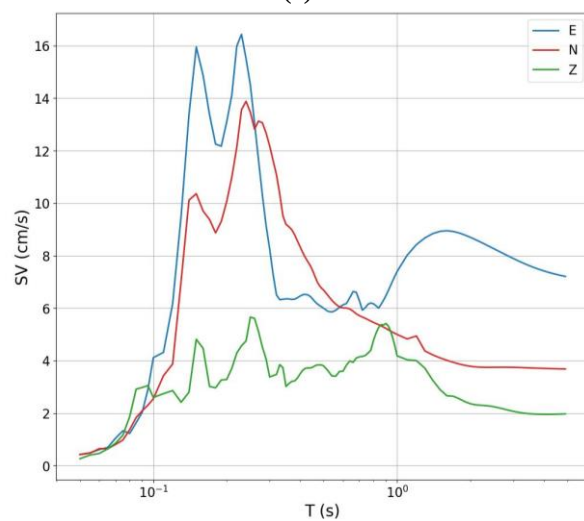


(c)

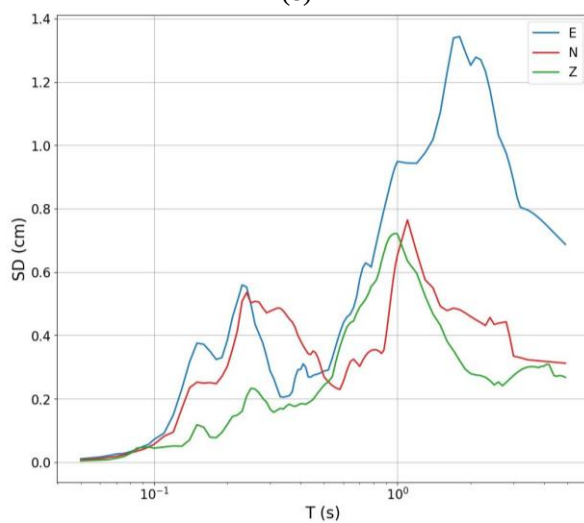
Figura 3. (a) Acelerogramas, (b) velocigramas y (c) desplazigramas corregidos para las tres componentes registradas durante el evento del 8 de julio de 2024 en la estación CHUS.



(a)



(b)



(c)

Figura 4. Espectros de respuesta de (a) aceleración, (b) velocidad y (c) desplazamiento con un 5% de amortiguamiento para las tres componentes registradas durante el evento del 8 de julio de 2024 en la estación CHUS.

Representación vectorial del movimiento

Los hodogramas generados a partir de los registros del sismo del 8 de julio de 2024 permiten visualizar de manera clara el movimiento de las partículas del terreno en el plano horizontal y, en algunos casos, en el espacio tridimensional (Pinzón et al., 2019). Estas representaciones muestran la trayectoria seguida por el movimiento en función del tiempo, revelando la dirección predominante de la energía sísmica.

En la Figura 5 se presentan los hodogramas calculados con RAPID-SIS, donde se indican los valores máximos registrados de aceleración, velocidad y desplazamiento, junto con su orientación angular en el plano horizontal. Esta información es fundamental para identificar patrones de directividad y direccionalidad, aspectos que pueden amplificar la respuesta estructural dependiendo de la alineación de los ejes principales de las edificaciones con respecto a la fuente sísmica.

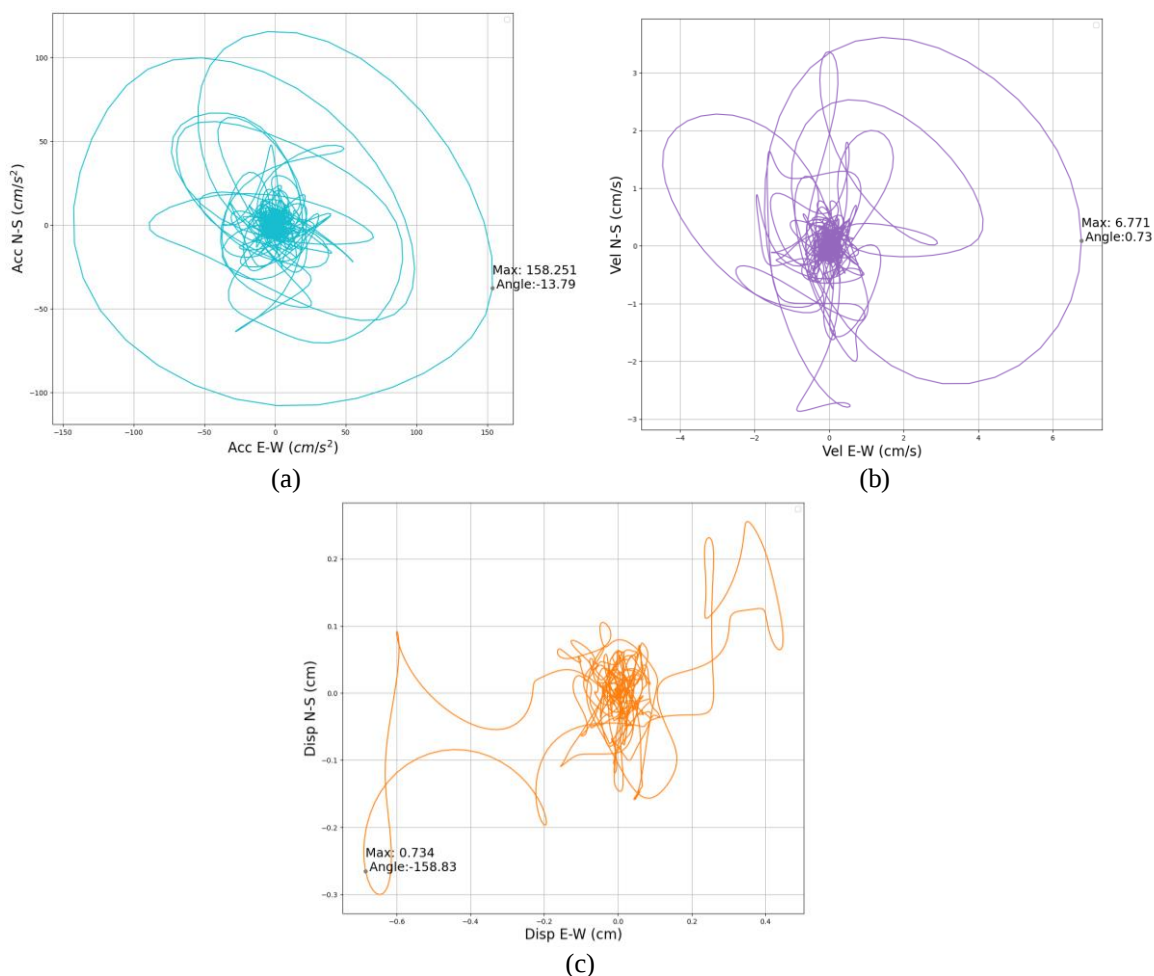


Figura 5. Hodogramas del movimiento horizontal en (a) aceleración, (b) velocidad y (c) desplazamiento del evento del 8 de julio de 2024 registrado en la estación CHUS.

El análisis de la orientación del movimiento permite, además, correlacionar posibles mecanismos de daño observados en el campo con la dirección principal del movimiento del terreno (Pinzón, Pujades, Diaz, et al., 2018; Pinzón, Pujades, et al., 2021). Esto resulta especialmente relevante en zonas urbanas con edificaciones orientadas de forma similar, donde puede generarse un patrón común de afectación estructural (Pinzón, Hidalgo-Leiva, et al., 2024; Pinzón, Pujades, Hidalgo-leiva, et al., 2018). Asimismo, esta información puede ser integrada en estudios de vulnerabilidad sísmica y en la toma de decisiones para futuras intervenciones estructurales o de planificación urbana.

Localización del sismo

La herramienta RAPID-SIS genera automáticamente un mapa georreferenciado del evento sísmico (Figura 6), donde se identifican de manera precisa tanto la ubicación del epicentro como la estación de registro. Además, se calcula y visualiza la distancia epicentral, en este caso de 30.26 km, mediante una línea de conexión entre ambos puntos.

Esta funcionalidad facilita una interpretación rápida de la relación espacial entre la fuente sísmica y la estación, lo cual resulta especialmente útil para evaluar los efectos locales del sismo. Asimismo, representa una herramienta valiosa para sistemas de alerta temprana, monitoreo en tiempo real y estudios posteriores de correlación entre la intensidad observada y la distancia al epicentro (leyes de atenuación).

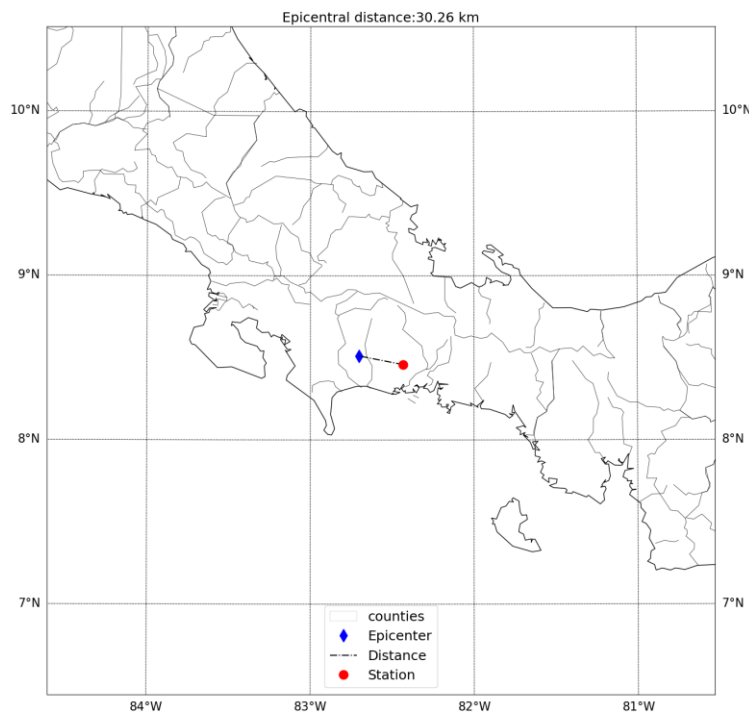


Figura 6. Mapa generado automáticamente con ubicación de estación, epicentro y distancia epicentral del evento del 8 de julio de 2024.

Conclusiones

El desarrollo de RAPID-SIS responde a una necesidad crítica en el ámbito del monitoreo sísmico: disponer de una herramienta confiable, rápida y accesible que permita procesar y analizar registros acelerográficos de forma automatizada. Integrada al ecosistema de la Red Acelerográfica de Panamá (RAP), la herramienta ha demostrado su utilidad práctica en contextos de validación científica, respuesta a emergencias y evaluación estructural.

RAPID-SIS destaca por su capacidad para generar informes técnicos completos y estandarizados en segundos, incluyendo datos clave como PGA, PGV, PGD, espectros de respuesta, hodogramas y mapas de localización. Además, ofrece acceso a los registros corregidos, lo que amplía su valor para análisis más detallados o estudios complementarios.

El sistema ha mostrado eficiencia, precisión y escalabilidad, y está diseñado para integrarse fácilmente con plataformas de monitoreo en tiempo real o sistemas de alerta temprana. Como líneas de trabajo futuras se propone: a) incorporar la herramienta al módulo de detección automática de eventos sísmicos mediante análisis

en tiempo real, b) ampliar el conjunto de métricas calculadas, incluyendo duración significativa, intensidad espectral y energía acumulada, entre otras, y c) desarrollar una interfaz web de acceso público y un repositorio centralizado de informes procesados.

En conjunto, estas mejoras permitirán consolidar a RAPID-SIS como una herramienta de referencia para el monitoreo y análisis sísmico en Panamá y la región.

Agradecimientos

Este proyecto fue apoyado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) a través del proyecto SARA (063-2025).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Hidalgo-Leiva, D. A., Linkimer, L., Arroyo, I. G., Arroyo-Solórzano, M., Piedra, R., Climent, A., Schmidt Díaz, V., Esquivel, L. C., Alvarado, G. E., Castillo, R., Carranza-Morales, M. E., Cerdas-Guntanis, L., Escalante-Meza, J., Lobo, S., Rodríguez, M. J., & Rojas, W. (2023). The 2022 Seismic Hazard Model for Costa Rica. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 113(1), 23–40. <https://doi.org/10.1785/0120220119>
- Moya-Fernández, A., Pinzón, L. A., Schmidt-Díaz, V., Hidalgo-Leiva, D. A., & Pujades, L. G. (2020). A Strong-Motion Database of Costa Rica: 20 Yr of Digital Records. *Seismological Research Letters*, 91(6), 3407–3416. <https://doi.org/10.1785/0220200036>
- Pinzón, L. A., Hidalgo-Leiva, D. A., & Pujades, L. G. (2024). Correction Factors to Account for Seismic Directionality Effects: Case Study of the Costa Rican Strong Motion Database. *Geosciences*, 14, 139. <https://www.mdpi.com/2076-3263/14/5/139>
- Pinzón, L. A., Leiva, D. A. H., Moya-Fernández, A., Schmidt-Díaz, V., & Pujades, L. G. (2021). Seismic site classification of the Costa Rican Strong-Motion Network based on VS30 measurements and site fundamental period. *Earth Sciences Research Journal*, 25(4), 383–389. <https://doi.org/10.15446/esrj.v25n4.93927>
- Pinzón, L. A., Pujades, L. G., Diaz, S. A., & Alva, R. E. (2018). Do Directionality Effects Influence Expected Damage? A Case Study of the 2017 Central Mexico Earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 108(5A), 2543–2555. <https://doi.org/10.1785/0120180049>
- Pinzón, L. A., Pujades, L. G., Hidalgo-leiva, D. A., & Díaz, S. A. (2018). Directionality models from ground motions of Italy. *Ingegneria Sismica*, 35(3), 43–63.
- Pinzón, L. A., Pujades, L. G., Macau, A., Carreño, E., & Alcalde, J. M. (2019). Seismic Site Classification from the Horizontal-to-Vertical Response Spectral Ratios: Use of the Spanish Strong-Motion Database. *Geosciences*, 9(7), 294. <https://doi.org/10.3390/geosciences9070294>
- Pinzón, L. A., Pujades, L. G., Medranda, I., & Alva, R. E. (2021). Case Study of a Heavily Damaged Building during the 2016 MW 7.8 Ecuador Earthquake: Directionality Effects in Seismic Actions and Damage Assessment. *Geosciences*, 11(2), 74.
- Pinzón, L. A., Vargas, Y., & Hidalgo-Leiva, D. A. (2024). A Report of the Observed Intensity and Structural Damage during the Mw 5.3 Earthquake in Santo Domingo (Province of Chiriquí, Panamá) on 8 July 2024. *Geosciences*, 14, 216. <https://doi.org/10.3390/geosciences14080216>
- Rockwell, T., Gath, E., González, T., Madden, C., Lippincott, C., Dawson, T., Owen, L. A., & Fuchs, M. (2010). *Neotectonics and Paleoseismology of the Limón and Pedro Miguel Faults in Panamá: Earthquake Hazard to the Panamá Canal*. 100(6), 3097–3129. <https://doi.org/10.1785/0120090342>
- Universidad Católica Santa María La Antigua. (2024). *Red Acelerográfica de Panamá*. International Federation of Digital Seismograph Networks. <https://doi.org/10.7914/X7XF-JB43>
- Viens, L., & Denolle, M. A. (2019). Long-period ground motions from past and virtual megathrust earthquakes along the nankai trough, Japan. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 109(4), 1312–1330. <https://doi.org/10.1785/0120180320>

Instrucciones

Características de Gestión y Política Editorial

• Definición de la Revista

La revista Investigación y Pensamiento Crítico fue establecida en la Universidad Santa María La Antigua en el año 2004. Desde entonces, ha sido la revista de investigación científica de la USMA.

La publicación de la revista IPC es la primera línea de acción establecida, dentro del Programa de Publicaciones y otros Medios de Difusión de Resultados de la Investigación, descrito en el Manual de Operación, Funciones y Procedimientos de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la USMA, aprobado en la reunión ordinaria No. 332 del Consejo Académico de esta universidad, con fecha del 1 de septiembre de 2016.

En su primera época, tuvo un ciclo de producción irregular en su periodicidad y contenidos. En su segunda época, de mediados de 2015 a la fecha, ha cumplido con

los aspectos de calidad exigidos para su inclusión en el catálogo selecto (indexación 1.0) llevada por Latindex, la cual obtuvo en 2017.

IPC es una publicación de carácter científico-académico y va dirigida a especialistas en diferentes ámbitos del conocimiento humano. Publica trabajos de investigación originales (artículos científicos, comunicaciones cortas, resúmenes temáticos) y trabajos de pensamiento crítico (ensayos, monografías, artículos de opinión fundamentada, análisis de coyuntura, etc.). IPC no es una publicación de carácter divulgativo y no posee intención comercial alguna.

La Revista de IPC es de acceso abierto, es decir, esta disponibles en línea para el lector, sin barreras económicas, legales o técnicas.

Instrucciones

2. Política hacia Colaboraciones de Autores Externos

IPC está abierta a recibir y estimula el envío de colaboraciones de autores externos, nacionales y extranjeros. Hasta la fecha, ha publicado contribuciones de autores de diferentes países (USA, España, Italia, Cuba, Colombia, Argentina, entre otras.) así como de diversas instituciones nacionales (Universidades particulares, Centros de Investigación, Organizaciones No-Gubernamentales, entre otras.). Se fijará, como meta en este dominio específico, la publicación de autores externos en una proporción paritaria, respecto a autores institucionales.

3. Apertura Editorial.

El Consejo Científico de IPC, el 71.24% de sus miembros son externos a la USMA, poseen filiación institucional internacional de: Costa Rica, México, Alemania, Escocia y Chile.

4. Servicios de Información.

IPC está incluida en servicios de índices, resúmenes, directorio y catálogos tales como MIAR, ROAR y el fichero electrónico Glyphos. Se encuentra en el catálogo general virtual de las hemerotecas de la Biblioteca Nacional de Panamá "Ernesto J. Castillero" y en el del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Panamá (SIBIUP).

5. Cumplimiento de Periodicidad.

Desde mediados de 2015, IPC ha guardado estrictamente la periodicidad en cuanto a la publicación regular de sus contenidos, tanto en físico como en línea. La versión en línea se publica durante la última semana de cada cuatrimestre, mientras que la versión impresa, dentro de las dos semanas subsiguientes. Periodos cuatrimestrales: Enero-Abril, Mayo-Agosto, Septiembre-Diciembre.

Instrucciones

6. Política de Acceso Abierto

La Revista IPC proporciona en Acceso Abierto (Open Access) los artículos completos en formato electrónico tanto para los autores, como para los lectores, sin tener que realizar un registro para tener acceso a las publicaciones.

Cobertura del Acceso Abierto:

La Revista IPC se adhiere a la iniciativa de Acceso Abierto de Budapest (Budapest Open Access Initiative - 2001), por ello, nos referimos a la disponibilidad de su contenido de forma gratuita online, que permite a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o añadir un enlace por ejemplo, el texto completo de esos artículos, rastrearlos para su indización, incorporarlos como datos en un software, o utilizarlos para cualquier otro propósito que sea legal, sin barreras financieras, legales o técnicas, según la licencia Creative Commons seleccionada.

7. Licencia Creative Commons

La Revista IPC utiliza exclusivamente la licencia [Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#) (CC BY- NC-SA 4.0) desde el año 2016, anteriormente había utilizado [Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0](#) (CC BY-NC-ND 4.0).

8. Adopción de Códigos de Ética.

IPC se adhiere a las normas del "Committee on Publication Ethics", específicamente a su "Code of Conduct and Best Practices Guidelines for Journals Editors, (COPE)". Igualmente, se somete a las prescripciones de la Ley 64 del 10 de octubre de 2012, "Sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos", vigente sobre todo el territorio de la República de Panamá.

Instrucciones

9. Exigencia de originalidad.

IPC solo publica trabajos originales, que no hayan sido publicados en ningún otro medio de publicación científica, en otro formato, ni total ni parcialmente. La vulneración de este precepto causará la inhabilitación permanente del autor respecto a volver a publicar en IPC.

10. Política de preservación digital de archivos.

La Dirección de Tecnología Informática obtiene un Backup con la herramienta Backup exec 15 de Symantec. Adicionalmente, se usa el repositorio institucional como portal para replicar la información de la revista IPC.

Instrucciones para los autores

Política de recepción de artículos y selección por arbitraje:

- Los autores interesados en publicar en IPC, enviarán sus artículos al Director-Editor, por vía electrónica.

- El Consejo se reunirá en forma virtual, tres veces al año (una vez cada cuatrimestre y con la antelación debida), para efectuar sus recomendaciones de trabajos a ser publicados en el próximo número de la revista, sobre la base del examen de los artículos remitidos.
- El sistema de evaluación por pares será del tipo "doble ciego" (ni el autor conoce a sus pares ni los pares conocen a los autores). El anonimato de ambas partes deberá mantenerse y salvaguardarse de manera estricta y obligatoria.
- Todos los trabajos serán evaluados por dos (2) expertos actuando como árbitros. En caso de opiniones discordantes entre ambos evaluadores, la opinión técnica del Director-Editor dirimirá y decidirá en el tema.

Instrucciones

- Todas las evaluaciones deberán seguir las normas establecidas por el Consejo sobre confidencialidad, objetividad, profesionalismo y ausencia total de conflictos de interés.
- Las evaluaciones de los árbitros deberán entregarse por vía electrónica, dentro de un lapso no mayor a sesenta (60) días posteriores al envío del texto a evaluar.
- Los evaluadores podrán sugerir la publicación del trabajo sometido sin observaciones o su devolución para efectuarles modificaciones o sugerir su rechazo. En cada caso, el fallo del evaluador debe estar debidamente explicado.
- Los autores principales recibirán notificación de aceptación o no de sus contribuciones, en donde se resuman los resultados del arbitraje realizado por los pares evaluadores.

Especificaciones Técnicas:

- **Ensayos cortos, escritos de opinión fundamentada y/o monografías.**
- Son revisiones críticas de bibliografía sobre una temática específica o artículos de reflexión, análisis y opinión sobre algún tema prioritario, relacionado a las disciplinas anteriormente definidas.
- La extensión de los trabajos debe ser de 3000 palabras escritas en páginas (Carta, 8.5" x 11"), incluyendo: título, autoría, resumen, palabras clave, texto, referencias bibliográficas y apéndice (si procede). Se seguirá estrictamente la plantilla que la revista pone a disposición de la autoría. El documento será compatible con Microsoft Word. Seguirá la normativa APA en su última versión. Las referencias que cuenten con DOI (Digital Object Identifier System).

Instrucciones

2. Comunicaciones cortas

- Son resultados experimentales derivados de investigaciones, generalmente en progreso y que, por su novedad e importancia, deben ser publicados con celeridad.
- Se redactarán dirigiéndose a una audiencia especializada
- La extensión de los trabajos debe ser de 2500 palabras escritas en páginas (Carta, 8.5" x 11"), incluyendo: título, autoría, resumen, palabras clave, texto, referencias bibliográficas y apéndice (si procede). Se seguirá estrictamente la plantilla que la revista pone a disposición de la autoría. El documento será compatible con Microsoft Word. Seguirá la normativa APA en su última versión. Las referencias que cuenten con DOI (Digital Object Identifier System).

3. Artículos científicos

- Son resultados originales derivados de investigaciones teóricas, experimentales o cuasi-experimentales, en dominios disciplinares específicos, empleando métodos cualitativos, cuantitativos o mixtos.
- Se redactarán dirigiéndose a una audiencia especializada.
- La extensión de los trabajos debe ser de 6,000-10,000 palabras escritas en páginas (Carta, 8.5" x 11"), incluyendo: título, autoría, resumen, palabras clave, texto, referencias bibliográficas y apéndice (si procede). Se seguirá estrictamente la plantilla que la revista pone a disposición de la autoría. El documento será compatible con Microsoft Word. Seguirá la normativa APA en su última versión. Las referencias que cuenten con DOI (Digital Object Identifier System).

Instrucciones

Información general

- Todos los trabajos deberán tener un título claramente identificado. Adjunto al título irán el nombre del o los autores, así como su filiación institucional y su dirección postal y electrónica.
- El primer autor listado será considerado como autor/a principal y se indicará el autor/a de correspondencia a él que será dirigida cualquier comunicación referente al trabajo.
- La estructura de los artículos presentados contendrá al menos los siguientes apartados: a) Nombre, apellidos, filiación profesional y correo electrónico del autor/a de correspondencia; así mismo, a pie de página debe indicarse claramente si la propuesta de artículo es resultado de una investigación procedente de proyectos financiados por organismos públicos o privados,

- valorándose preferentemente este aspecto en la selección de originales; b) Título (Español e Inglés); c) Resumen/Abstract (Español e Inglés); d) Palabras clave (Español e Inglés); e) Introducción; f) Método; g) Resultados; h) Discusión y conclusiones; i) Agradecimientos, j) Referencias bibliográficas y k) Apéndice (si procede).

Declaración de privacidad

- Los datos personales facilitados por los autores a esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por la misma, no estando disponibles para ningún otro propósito y no se proporcionarán a terceros para su uso u otro propósito.

Instrucciones



Advertencia / Disclaimer

- Las opiniones expresadas en artículos que aparezcan impresos dentro de esta publicación son de responsabilidad exclusiva de los autores correspondientes. No reflejan las opiniones o puntos de vista de la comunidad de la USMA (la Universidad Católica Santa María la Antigua) ni de sus directivos, personal administrativo, docente o educando. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la presentación de los datos que contengan los trabajos que aquí se publiquen, no implican la expresión de juicio alguno por parte de la USMA ni de los miembros de su comunidad académica sobre la condición de cualquier persona natural o jurídica y la USMA se exime completamente de cualquier responsabilidad legal derivada.
- The views expressed in articles that appear in print within this publication are of the sole responsibility of the respective authors. They do not reflect the opinions or views of the community of USMA (Universidad Católica Santa María la Antigua) nor from its directors, staff, faculty or student body. The designations employed and the presentation of data contained within written works published here do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the USMA or members of its academic community on the status of any natural or legal person, therefore USMA completely rejects and disclaims any derived legal liability.





usma
universidad católica
santa maría la antigua

#YoSoyUSMA

USMA.AC.PA



PANAMÁ-COLÓN-DAVID-CHITRÉ-SANTIAGO