

@utpinvestiga



BOLETÍN INFORMATIVO JIC NACIONAL 2024



JIC
JORNADA DE
INICIACIÓN
CIENTÍFICA



Con gran entusiasmo presentamos esta edición especial del boletín informativo dedicada a la Jornada de Iniciación Científica (JIC) 2024, un evento emblemático que reafirma el papel protagónico de la investigación formativa en nuestra comunidad universitaria.



INTRODUCCIÓN

Esta publicación compila lo más destacado de una jornada que, año tras año, se consolida como una plataforma para visibilizar el talento emergente y el compromiso científico de nuestras y nuestros estudiantes.

En estas páginas encontrarán una visión integral de lo que representa la JIC: un espacio de aprendizaje, intercambio y crecimiento donde confluyen ideas innovadoras, vocaciones en desarrollo y esfuerzos colaborativos. Compartimos con orgullo los principales indicadores de participación de esta edición 2024, que reflejan el alcance y la diversidad de las propuestas presentadas a nivel nacional.

Destacamos, además, a los ganadores nacionales, cuyas investigaciones han sido reconocidas por su calidad, originalidad y pertinencia. Revivimos también algunos de los momentos más memorables del evento, que reflejan la energía y el entusiasmo de toda la comunidad académica involucrada.

Desde la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión, extendemos nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible esta edición.

Lilia Muñoz

Vicerrectora de Investigación, Postgrado y Extensión



La Jornada de Iniciación Científica 2024 constituye un espacio significativo dentro de nuestra agenda académica, destinado a promover el interés por la investigación desde las primeras etapas de la formación universitaria. Este boletín recoge los aportes de estudiantes que, guiados por sus docentes, han asumido el reto de explorar, analizar y proponer soluciones a diversas problemáticas desde una perspectiva científica.

Esta jornada tiene como objetivo principal fomentar el interés por la investigación científica desde las primeras etapas de la formación universitaria. Creemos que abrir espacios como este permite descubrir talentos, desarrollar habilidades y fortalecer la vocación por el conocimiento en nuestros jóvenes.

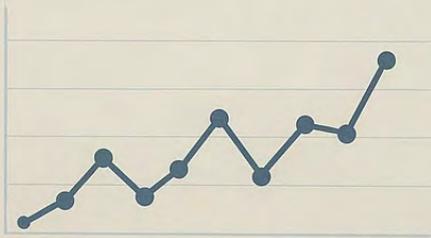
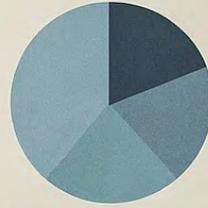
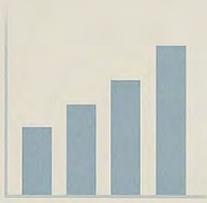
Nos sentimos orgullosos de contar con la participación de estudiantes comprometidos, que han trabajado con dedicación en sus proyectos, así como de docentes y tutores que han acompañado con responsabilidad este proceso formativo. La ciencia no solo se construye en los laboratorios, también se cultiva en el aula, en el diálogo, en la observación y en la búsqueda constante de respuestas.

Agradecemos el esfuerzo de todos quienes han hecho posible esta jornada y los invitamos a continuar apoyando estas iniciativas.

*Comité Organizador
Jornada de Iniciación Científica 2024*

ESTADÍSTICAS

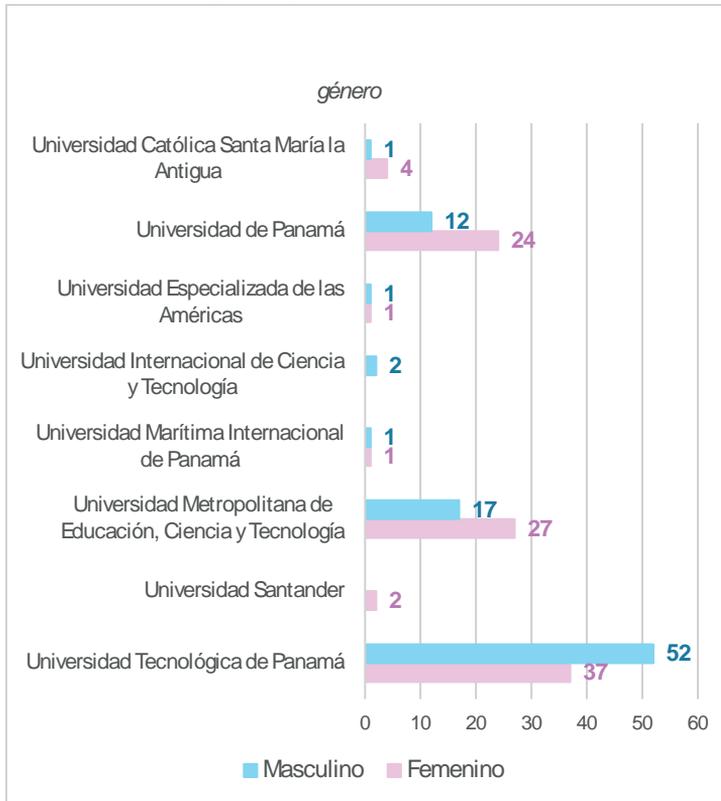
JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA



La gráfica No. 1 muestra la participación de estudiantes según instituciones de educación superior (IES) y género. Se observa que la Universidad Tecnológica de Panamá tiene la mayor cantidad de participantes, con 52 hombres y 37 mujeres. Le siguen la Universidad de Panamá (12 hombres y 24 mujeres) y la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (17 hombres y 27 mujeres), reflejando una alta participación femenina en estas dos últimas. En contraste, instituciones como la Universidad Especializada de las Américas, la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología, y la Universidad Marítima Internacional de Panamá presentan una participación de uno o dos estudiantes en total. En general, se aprecia una ligera predominancia femenina en la mayoría de las universidades, salvo en la Universidad Tecnológica de Panamá, donde la participación masculina es notablemente mayor.

Gráfica No. 1

Participación de estudiantes según IES y



Participación de estudiantes según Instituciones de Educación Superior

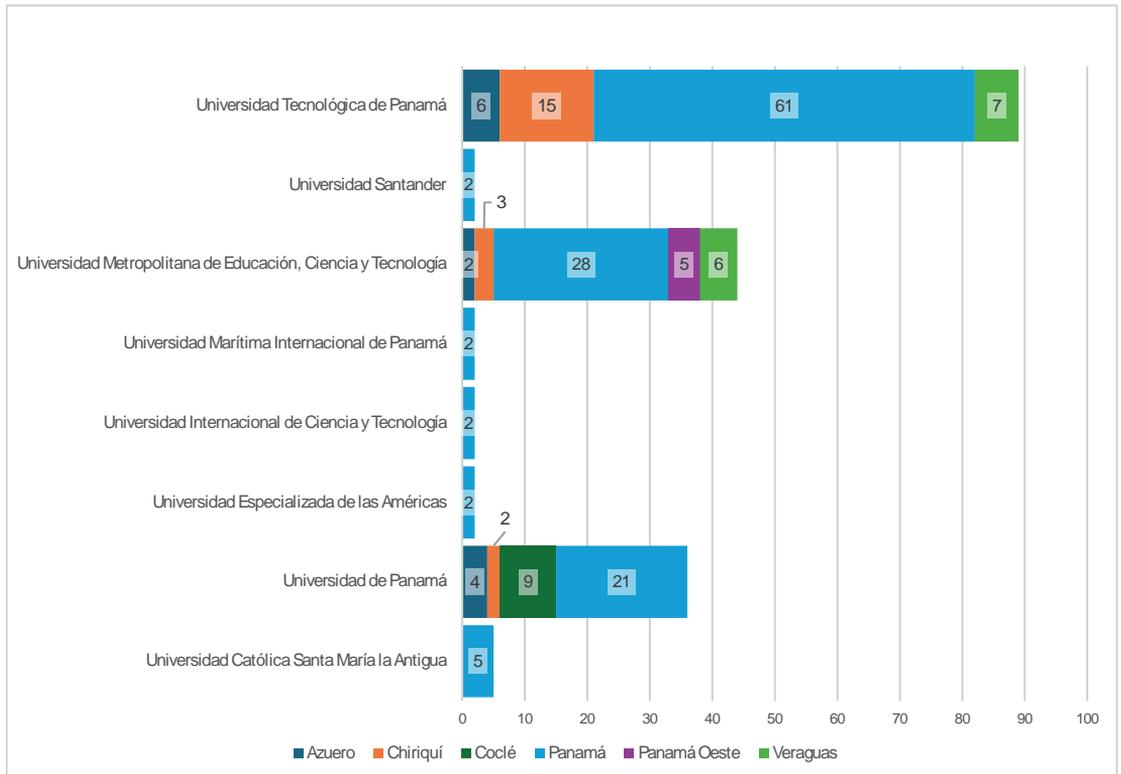
La institución con mayor participación total es la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), con un número destacado de estudiantes provenientes principalmente de la región de Panamá (61), seguida por Chiriquí (15).

La segunda institución con mayor participación es la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT), con 28 estudiantes de Panamá, y presencia también en Panamá Oeste, Veraguas, Chiriquí y Azuero.

La Universidad de Panamá también muestra una participación importante, con representación más equilibrada: 21 de Panamá, 9 de Coclé, 4 de Azuero, entre otros.

Gráfica No. 2

Participación de estudiantes según IES

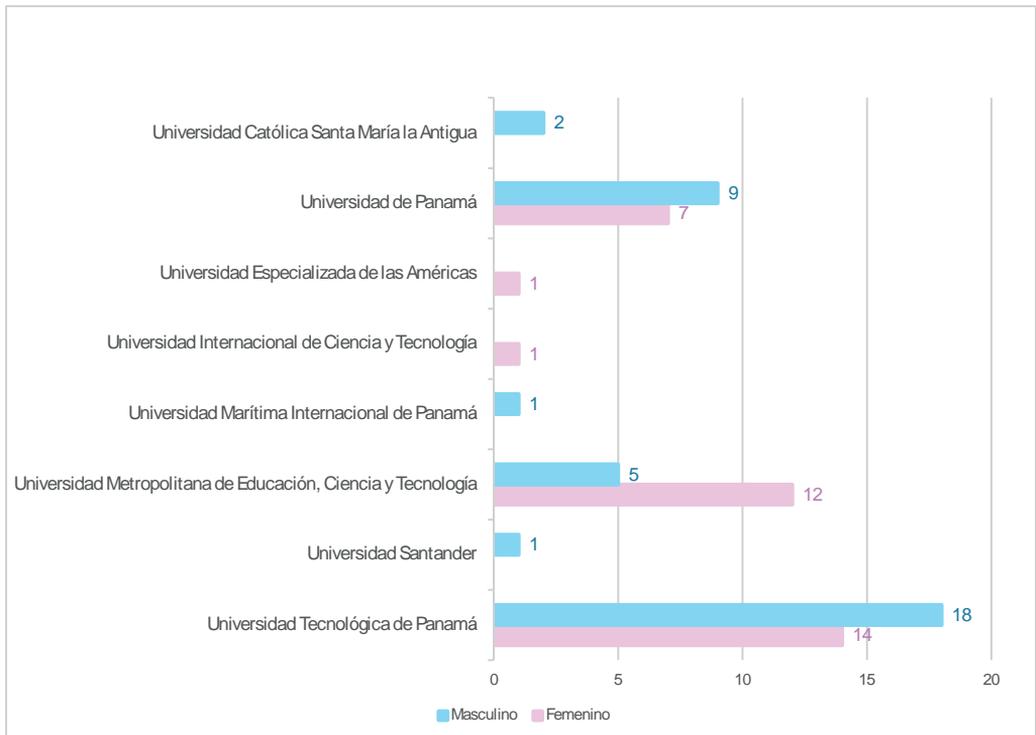


Participación de asesores según IES y género

La gráfica presenta la participación de asesores académicos según género (masculino y femenino) en distintas Instituciones de Educación Superior (IES) de Panamá. La Universidad Tecnológica de Panamá lidera en número total de asesores, con una distribución relativamente equilibrada entre hombres y mujeres. La Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología destaca por tener una mayor proporción de asesoras femeninas. En contraste, algunas instituciones muestran una participación limitada y en ocasiones exclusiva de un solo género.

Gráfica No. 3

Participación de asesores según IES y género

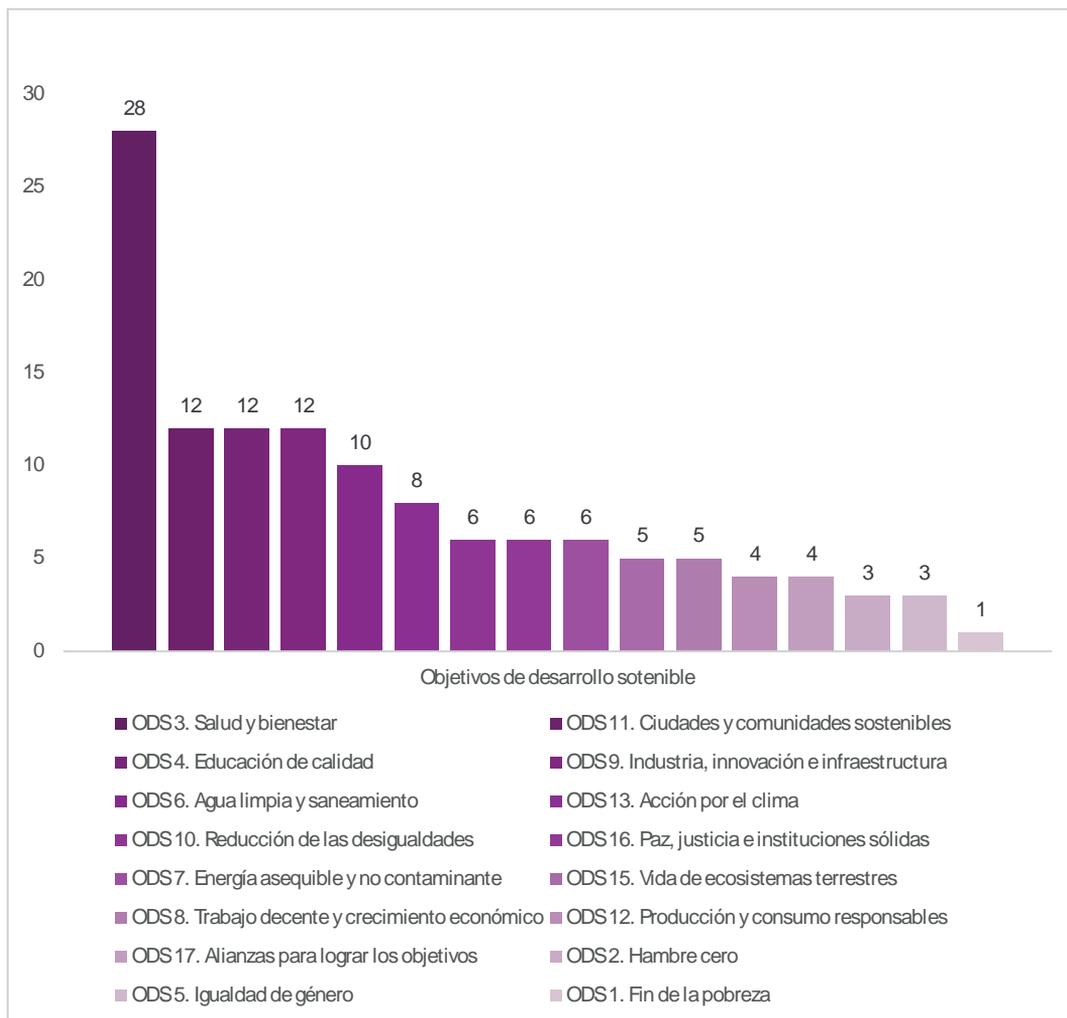


Cantidad de proyectos según ODS

Esta gráfica presenta la distribución de proyectos de investigación según los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abordan. El ODS 3 (Salud y bienestar) destaca con la mayor cantidad de proyectos, seguido por los ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), 4 (Educación de calidad) y 9 (Industria, innovación e infraestructura). Este panorama refleja un fuerte compromiso con la salud, la educación y el desarrollo urbano sostenible. No obstante, se identifican oportunidades de fortalecimiento en áreas como igualdad de género, el hambre cero y la erradicación de la pobreza, que muestran una menor representación en el total de proyectos.

Gráfica No. 4

Cantidad de proyectos según ODS



Ganadores

2024



CATEGORÍA: CIENCIAS DE LA SALUD



PRIMER LUGAR



Proyecto: Identificación molecular de filogrupos y patotipos de cepas de *Escherichia coli* resistentes a los aminoglicósidos aisladas de aguas residuales y naturales en la Ciudad de Panamá.

Estudiantes: Marian Isabel Urriola Pan, Maylin Lissbeth Ortega Martinez

Asesor: Doctor Jordi Querol
Coasesor: Ingeniero Juan Medina

Universidad: Universidad de Panamá
ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie

SEGUNDO LUGAR



Proyecto: Comparación de la calidad de fresas (*Fragaria L.*) cultivadas en sistemas de aeroponía (convencional y fogponio) frente a métodos tradicionales.

Estudiantes: Esmeralda Vega, Aitken Perez

Asesor: Magister Milagros Vaña
Coasesor: Doctor Javier Pitti

Universidad: Universidad Especializada de las Américas

TERCER LUGAR



Proyecto: Evolución de la neurodivergencia en adultos: protocolos y tratamientos efectivos. Un estudio de revisión sistemática.

Estudiantes: Sara De leon, Fátima Guerra, Gabriel Antonio García Planes

Asesor: Doctora Claudia Marcela Arana Medina

Universidad: Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología

CATEGORÍA: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



PRIMER LUGAR



Proyecto: Densidad poblacional del mono títi panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) en dos sitios del distrito de Chame, Panamá.

Estudiantes: Catherine Arrocha, Lineth Torres

Asesor: Doctor Pedro G. Méndez Carvajal
Coasesor: Licenciado Karol M. Gutiérrez Pineda

Universidad: Universidad de Panamá

SEGUNDO LUGAR



Proyecto: Valoración de la capacidad antioxidante del puam (*Muntingia calabura*) y su potencial como alimento funcional.

Estudiantes: Yossibel Ramos, Edmar Rodríguez, Kelly Chong

Asesor: Doctor Jhonny Correa

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

TERCER LUGAR



Proyecto: Análisis del concreto sostenible mediante la adición de fibras poliméricas recicladas para la construcción de pavimentos urbanos.

Estudiantes: Jaime Atencio, Melany Cortés, José Alberto Castillo

Asesor: Doctora Airam Morales

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

CATEGORÍA: CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS



PRIMER LUGAR



Proyecto: Percepción, implicación y consecuencias del acoso escolar en instituciones educativas particulares y oficiales, en una muestra de docentes y estudiantes de distintas provincias de Panamá.

Estudiantes: María De Los Ángeles Villarreal Martino, Milagro del Rosario Rivera Reyes, Khatilla Patel

Asesor: Doctor Abdel Alexander Solís Rodríguez

Universidad: Universidad Santa María la Antigua

SEGUNDO LUGAR



Proyecto: Análisis sobre el nivel de satisfacción en la salud panameña: comparativa entre sector público vs privado.

Estudiantes: Adriana Jaén, Gerson Flores, Rolando Ruiz

Asesor: Doctora Rita Araúz de Takakuwa

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

TERCER LUGAR



Proyecto: ANivel de Educación Financiera en la Universidad Tecnológica de Panamá: Evaluación del Estado de Nuestros Estudiantes.

Estudiantes: Rodolfo Echevers, Amelia Matteus, Eliécer De Los Ríos

Asesor: Magister Nicole Barria

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

CATEGORÍA: INGENIERÍA



PRIMER LUGAR



Proyecto: Efectos de resonancia suelo-edificio: evaluación del Casco Antiguo de Panamá.

Estudiantes: Ivan Felipe Alvarez Yau, Ana Sofia Velasquez

Asesor: Doctor Luis Alejandro Pinzón Ureña

Universidad: Universidad Católica Santa María la Antigua

SEGUNDO LUGAR



Proyecto: Caracterización y diseño de adoquines ecológicos con agregados reutilizados del concreto de descarte en Panamá.

Estudiantes: Alexis Morón, Boris Liao
Asesor: Doctor Ramiro Vargas

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

TERCER LUGAR



Proyecto: Evaluación del Uso del Aprendizaje Automático para la Predicción del Consumo del Agua Potable en Panamá Metropolitana.

Estudiantes: Abigail Sanjur, Moises Bethancourth, Ana Deng

Asesor: Doctora Rita Araúz de Takakuwa

Universidad: Universidad Tecnológica de Panamá

PÓSTERES GANADORES

JORNADA DE
INICIACIÓN CIENTÍFICA



Primer Lugar: Identificación molecular de filogrupos y patotipos de cepas de *Escherichia coli* resistentes a los aminoglucósidos aisladas de aguas residuales y naturales en la Ciudad de Panamá.

Estudiantes: Marian Isabel Urriola Pan, Maylin Lissbeth Ortega Martínez

Asesor: Doctor Jordi Querol

Coasesor: Ingeniero Juan Medina

Institución: Universidad de Panamá

Identificación molecular de filogrupos y patotipos de cepas de *Escherichia coli* resistentes a los aminoglucósidos aisladas de aguas residuales y naturales en la Ciudad de Panamá

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, la urbanización, el cambio climático y el incremento de la demanda de agua son causas de la degradación de fuentes hídricas. Entre estas, la descarga de aguas residuales no tratadas contribuye a la contaminación microbiológica y deterioro de los ecosistemas. El río Juan Díaz, uno de los 8 ríos de la Ciudad de Panamá, con 614 mil habitantes a su alrededor, recibe descargas de aguas residuales tratadas y no tratadas, por lo que es considerado uno de los más contaminados del país. En este estudio se han caracterizado cepas de *E. coli* aisladas de aguas residuales y el curso del río. Este microorganismo, principalmente comensal, puede adquirir material genético proveniente de otros microorganismos en el medio ambiente, como genes de virulencia o resistencia a los antibióticos, representando un riesgo a la salud [1].

2. OBJETIVO GENERAL

Identificar los filogrupos y patotipos de *E. coli* resistentes a los aminoglucósidos y/o betalactámicos en muestras de agua del río Juan Díaz e influente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Juan Díaz mediante métodos moleculares.

3. JUSTIFICACIÓN

Los diferentes patotipos de *E. coli* presentan diversos factores de virulencia, patogenicidad, perfiles de resistencia a antibióticos, manifestaciones clínicas y epidemiológicas. Por ello, se hace indispensable identificar los que se encuentran circulantes en el ambiente y así tomar acciones correctivas, promover el saneamiento y reducir la incidencia de infecciones causadas por estos microorganismos.

4. METODOLOGÍA

Muestreo

Se colectó una muestra de agua residual cruda en el influente de la PTAR y una muestra de agua en el río Juan Díaz.

Cuantificación de coliformes y *E. coli*

Se realizó mediante el método de Número Más Probable utilizando los límites de confianza del método [2].

Aislamiento de cepas resistentes a los aminoglucósidos

Se esparcieron 100 µl de cada muestra directamente en agar EMB suplementados con un antibiótico de la familia de los aminoglucósidos (amikacina, gentamicina, kanamicina, estreptomina o tobramicina). Los platos fueron incubados a 37°C por 24 horas y se seleccionaron hasta 12 presuntas *E. coli* (colonias con brillo verde metálico y centro oscuro), por cada concentración y antibiótico.

Identificación molecular de los aislados

Se realizó mediante PCR multiplex dirigida a 4 genes de *E. coli*: β-D-galactosidasa (*lacZ*), β-D-glucuronidasa (*uidA*), complejo citocromo bd (*cyd*) y lactosa permeasa (*lacY*) [3]. Los resultados fueron analizados mediante electroforesis en gel de agarosa.

Resistencia a los betalactámicos

Se determinó mediante la prueba de difusión en disco utilizando ampicilina (10 µg), cefixima (5 µg) y cefotaxima (30 µg) (Figura 1). El último se utilizó para identificar cepas productoras de β-lactamasas de espectro extendido (BLEE).



Figura 1. Prueba de difusión en disco (Kirby Bauer).

Identificación de filogrupos

Se realizó la clasificación en los filogrupos A, B1, B2 y D mediante PCR dirigida a los genes *chuA*, *yjaA* y el fragmento de ADN TspE4.C2. Los resultados se analizaron utilizando el árbol de decisión dicotómico del método Clermont [4].

En proceso: determinación de patotipos

Se realiza la detección de genes específicos de cada patotipo mediante PCR tiempo final. De acuerdo con los genes detectados, las cepas son clasificadas como EPEC (*eae* y *bfpB*), EHEC (*stx1*, *stx2* y *eae*), ETEC (*estB1*), EIEC (*ipaH*, *virF*) y DAEC (*daaE*).

6. CONCLUSIÓN

En este estudio se determinó la presencia de *E. coli* patogénicas con resistencia a antibióticos en aguas residuales influentes de la PTAR, así como aguas circulantes del río Juan Díaz. La presencia de estos microorganismos patógenos resistentes a las terapias farmacológicas supone un gran riesgo para la salud, por lo que, estos resultados, no reportados hasta el momento a nivel ambiental en el país, pueden brindar información pertinente a las autoridades de salud y sentar las bases para establecer un monitoreo y mejoramiento de los sistemas de saneamiento de las aguas circulantes.

5. RESULTADOS

5.1 Cuantificación de coliformes y *E. coli*

Las *E. coli* representaban un 44,5% de las coliformes presentes en el influente de la PTAR, mientras que, en la del río el NMP de *E. coli* se igualó al valor límite de confianza de las coliformes (tabla 1).

Tabla 1. Recuento de Coliformes termotolerantes y *E. coli*

	Coliformes termotolerantes	<i>E. coli</i>
Río Juan Díaz	3.30E+05	3.30E+05
PTAR	1.10E+07	4.90E+06

5.2 Aislamiento de cepas resistentes. Se aislaron 89 cepas resistentes a los aminoglucósidos. De estas, 79 fueron identificadas como *E. coli*: 59 de la PTAR y 20 del río, puesto que se amplificaron simultáneamente los 4 genes. En el resto de los aislados no se observó amplificación de todos los genes, en especial del gen *uidA* (figura 2A). La mayor cantidad de cepas de *E. coli* fueron aisladas a partir de medios con kanamicina y estreptomina (figura 2B).

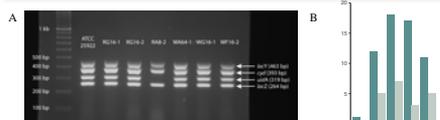


Figura 2. Identificación molecular de los aislados (A) y número de cepas de *E. coli* confirmadas por sitio de muestreo y de acuerdo con el aminoglucósido de selección (B). AMI: amikacina, GEN: gentamicina, KAN: kanamicina, STR: estreptomina y TOB: tobramicina.

5.3 Resistencia a los betalactámicos.

El 90% de los aislados eran resistentes a ampicilina, 24% a cefotaxima (productoras de BLEE) y 19% a cefixima. Todas las cepas resistentes a cefixime, eran resistentes a cefotaxime; y éstas, a su vez, presentaban resistencia a ampicilina (figura 3A). También, se encontró resistencia a inhibidores como sulbactam y ácido clavulánico (figura 3B).

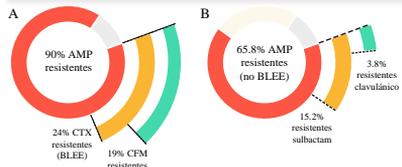


Figura 3. Proporción de aislados resistentes a β-lactámicos (A) e inhibidores de β-lactamasas (B). AMP: ampicilina, CTX: cefotaxima y CFM: cefixima.

5.4 Identificación de filogrupos y patotipos. Se detectaron unas 39 cepas patógenas (24 del filogrupos B2 y 15 del D) y 40 cepas comensales (25 del B1 y 15 del A). Se destacó la presencia de 38 cepas resistentes a ampicilina, 9 resistentes a cefixima y 13 cepas patógenas productoras de BLEE. Actualmente, se está trabajando en la clasificación por patotipos de las cepas aisladas de *E. coli*.

7. REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud. "Enfermedades diarreicas." 2024. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- [2] M. Castro and C. Castro, *Microbiological Examination of Water and Wastewater*. CRC Press, 1999.
- [3] K. Hoshino, H. Mizoguchi, and P. Mielnicki. "Specific detection of *Escherichia coli* isolated from water samples using polymerase chain reaction targeting four genes: Cytocrome bd complex, lactose permease, β-D-glucuronidase, and β-D-galactosidase." *J. Appl. Microbiol.*, vol. 105, no. 4, pp. 970-976, 2008. doi: 10.1111/j.1365-2672.2008.03838.x.
- [4] E. Bodendorf, M. Marchal, P. Imkamp, P. Courvalin, E. C. Birgey, and S. Mancia. "Co-occurrence of aminoglycoside and β-lactamase resistance mechanisms in aminoglycoside-non-susceptible *Escherichia coli* isolated in the Zurich area, Switzerland." *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 56, no. 1, p. 106019, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijant.2020.106019>.

Segundo Lugar: Comparación de la calidad de fresas (*Fragaria L.*) cultivadas en sistemas de aeroponía (convencional y fogponic) frente a métodos tradicionales.

Estudiantes: Esmeralda Vega, Aitken Perez

Asesor: Magister Milagros Vaña

Coasesor: Doctor Javier Pitti

Institución: Universidad Especializada de las Américas

COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE FRESAS (*FRAGARIA L.*) CULTIVADAS EN SISTEMAS DE AEROPONÍA (CONVENCIONAL Y FOGPONIC) FRENTE A MÉTODOS TRADICIONALES

INTRODUCCIÓN

Panamá, clasificado como el undécimo país latinoamericano con problemáticas derivadas del cambio climático y la declinación económica [1], ha enfrentado desafíos significativos en sus sistemas agrícolas debido a factores ambientales adversos. En respuesta, se ha adoptado la agricultura protegida, destacando técnicas como la hidroponía y la aeroponía [2]. La aeroponía, en sus modalidades convencional y fogponic de alta presión, ha emergido como una solución eficaz para optimizar el crecimiento de las plantas y reducir el uso de recursos hídricos [3]. En este contexto, las fresas, reconocidas por su valor nutricional y aroma distintivo, enfrentan desafíos en su postcosecha que generan pérdidas económicas [4]. La aplicación de técnicas avanzadas de cultivo, como la aeroponía, busca mejorar la calidad e inocuidad de las fresas, optimizando así la producción nacional y contribuyendo a los objetivos de desarrollo sostenible. Este proyecto de investigación se enfoca en demostrar los beneficios de la aeroponía en la postcosecha de fresas, con el propósito de impulsar la agricultura panameña hacia la sostenibilidad y la excelencia en la calidad del producto final.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar las características de calidad postcosecha de fresas (*Fragaria L.*) cultivadas en sistemas de aeroponía de alta presión frente a métodos tradicionales.

ESPECÍFICOS

- Realizar análisis físico de fresas (*Fragaria L.*) cultivadas en sistemas aeropónicos frente a métodos tradicionales
- Determinar las características microbiológicas de fresas (*Fragaria L.*) a partir de medios de cultivo específicos.
- Realizar una evaluación de las características sensoriales de fresas (*Fragaria L.*) mediante pruebas descriptivas a escala de laboratorio.

METODOLOGÍA

El diseño de investigación está orientado a realizar un estudio descriptivo -cuantitativo. Se llevará a cabo en diseño transversal a escala de laboratorio.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Muestra 1 - Nacional: aquel cultivo que es producido en Panamá de forma hidropónica.

Muestra 2 - Aeroponía convencional: las raíces son rociadas por aspersores

Muestra 3 - Fogponic: un sistema donde la niebla es el método de riego.

Muestra 4 - Importada: aquel fruto que ha sido cultivado en un país extranjero.

CARACTERIZACIÓN

1. Análisis sensorial: La evaluación sensorial se llevó a cabo con 82 jueces o consumidores, mediante el uso de una prueba de 9 puntos describiendo las variables establecidas como color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad general [5].

2. Análisis microbiológico: Las muestras fueron trasladadas al Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud. Se llevó a cabo el análisis de presencia de microorganismos como *Listeria monocytogenes* (3M Molecular Detection Assay 2), Recuento total de *Escherichia coli* (TEMPO ECI) y *Salmonella* spp (3M Molecular Detection Assay 2).

3. Análisis físico: fue realizado mediante una base de datos recopilada para las muestras 2 y 3. Se evaluaron según criterios de altura, ancho, peso e índice de madurez para 28 cosechas.

RESULTADOS

ANÁLISIS SENSORIAL

Los resultados indican que para la variable color no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Con respecto a la variable olor, el fogponic (T1) sobresale entre los tratamientos de prueba con un valor de 7.63 ± 1.14 considerándose como el límite crítico para este tipo de prueba. Así mismo, con relación al sabor, consistencia y aceptabilidad general, el T1 (7.41 ± 1.39 a) y la T2 (7.06 ± 1.67 a) no difieren estadísticamente entre sí, considerándose las variables de interés más importantes en la prueba. La puntuación más baja se registró para la muestra nacional (C1) (Tabla 1). Estos hallazgos sugieren que los sistemas de manejo agrónomico y las variedades de fresas no difieren notablemente en pruebas sensoriales, aunque otros estudios mencionan que el método de cultivo y el manejo postcosecha pueden influir en la calidad sensorial de las fresas.

Tabla 1. Intervalos de confianza para atributos sensoriales según escala hedónica de 9 puntos

TREATAMIENTOS	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA	ACEPTABILIDAD GENERAL
T1	7.17 ± 1.74 a	7.63 ± 1.14 a	7.41 ± 1.39 a	7.57 ± 1.28 a	7.44 ± 1.31 a
T2	7.26 ± 1.93 a	6.88 ± 1.75 b	7.06 ± 1.67 a	7.25 ± 1.51 ab	7.26 ± 1.51 a
C1	6.81 ± 1.70 a	5.99 ± 1.85 c	5.39 ± 1.97 c	6.25 ± 1.73 c	5.99 ± 1.87 c
C2	6.88 ± 1.72 a	5.71 ± 1.97 c	5.36 ± 1.94 c	6.07 ± 1.99 c	6.47 ± 1.68 b

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($\alpha = 0.05$). Los tratamientos se describen de la siguiente manera: T1 (fogponic), T2 (aeroponía), C1 (nacional), C2 (importada).

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En términos microbiológicos, no se evidenció la presencia de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* ni *Salmonella* spp. en las muestras analizadas. Estos resultados son congruentes con el estipulado en el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:17, "Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos", cuyo objetivo es asegurar la calidad microbiológica de los alimentos en Panamá [6].

ANÁLISIS FÍSICO

En el análisis físico, las fresas cultivadas mediante aeroponía mostraron un peso promedio de 12 g y un diámetro promedio de 3.1 cm, superiores a las fresas fogponicas, que tuvieron un peso promedio de 9 g y un diámetro de 2.8 cm. Estas diferencias pueden atribuirse a factores como el suministro de agua y nutrientes. Aunque el peso de las fresas en ambos tratamientos es bajo en comparación con estándares de madurez, las condiciones de cultivo y manejo agrónomico parecen influir significativamente en la calidad del fruto.

CONCLUSIÓN

Esta investigación revela que las fresas cultivadas en sistemas aeropónicos y fogponic, especialmente este último, destacan en calidad sensorial, particularmente en aroma. A pesar de las limitaciones en peso y diámetro, el cultivo en ambientes controlados mejora la microbiología de las plantas y la inocuidad alimentaria. Se recomienda evaluar diversas variedades de fresas y factores como soluciones nutritivas, intensidad de luz y ambiente controlado, para asegurar productos de alta calidad. Además, en Panamá es crucial explorar cómo los sistemas de cultivo influyen en la calidad nutricional, dada la falta de información nutricional en los empaques.

REFERENCIAS

- [1] R. Lalwani, & N. Barua. "Investigación de Mercado de Lechugas Producidas en Fincas Verticales en la Provincia de Panamá". *Tecnología y Sociedad*, 14, pp. 64-77. 2023.
- [2] Y. Alvarado, L. Franco, R. Mendoza, A. Sandoval & J. Vega. "Calidad físicoquímica y sensorial de frutos de fresas obtenidos en dos sistemas de cultivo". *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 9(4), pp. 18-29. 2020.
- [3] H. Rishath, M. Inan, A. Nurmaningyah, M. Adam, & G. Marawana. "Diseño de niebla pónica automatizada de interior para plantas vegetales". *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Undergraduate Conference*, 1, pp. 175-180. 2020.
- [4] REN. "Fuente de nutrientes y sustancias no nutritivas". *Revista del Mercado de Alimentos*, pp. 261-262. 2023.
- [5] E. Mendoza, J. Marica, R. Chuquim, J. López, F. Areche, J. Ruiz & A. Herrera. "Obtención de un colorante natural a partir *Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavon para su aplicación en yogur". *Revista biométrica*, 9 (2), pp. 38. 2023.
- [6] Ministerio de Comercio e Industrias. Alimentos. "Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos (RTCA 67.04.50:17)". 2019.

Tercer Lugar: Evolución de la neurodivergencia en adultos: protocolos y tratamientos efectivos. Un estudio de revisión sistemática.

Estudiantes: Sara De leon, Fátima Guerra, Gabriel Antonio García Planes

Asesor: Doctora Claudia Marcela Arana Medina

Institución: Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología

Evolución de la Neurodivergencia en Adultos: Protocolos Tratamientos efectivos Un estudio de Revisión

Introducción

Muchos estudios en adultos neurodivergentes que son diagnosticados de forma tardía tiene muchos problemas en el área de trabajo y sus relaciones personales por su condición. Hay muchas personas neurodivergentes que ocultan sus rasgos para encajar en la sociedad que los llevan a tener problemas de salud mental y física.

Este estudio posee como prioridad los apoyos y tratamientos para las necesidades individuales en adultos con neurodivergencia.

Metodología

Nuestra investigación aborda la neurodivergencia en adultos un tema poco explorado en Latinoamérica.

Esta investigación podría mejorar significativamente la calidad de vida de los adultos neurodivergentes. Se enfoca en neurodivergencias menos evidentes pero que afectan significativamente la vida diaria y ayuda a la comprensión de estas condiciones.

Tiene el potencial de mejorar las prácticas clínicas y educativas para este grupo de población

Justificación y Impacto

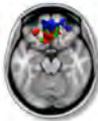
Nuestra investigación aborda la neurodivergencia en adultos un tema poco explorado en Latinoamérica.

Esta investigación podría mejorar significativamente la calidad de vida de los adultos neurodivergentes. Se enfoca en neurodivergencias menos evidentes pero que afectan significativamente la vida diaria y ayuda a la comprensión de estas condiciones.

Tiene el potencial de mejorar las prácticas clínicas y educativas para este grupo de población.

Neurodivergencias

TDAAH

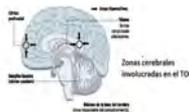


El TDAH afecta funciones del cerebro como la memoria y el control emocional, dificultando la concentración y el control de impulsos. Se recomienda la terapia cognitiva-conductual. Medicamentos como el metilfenidato (Concerta, Rubifen) y las anfetaminas (Adderall, Vyvanse) ayudan a mejorar la concentración y controlar los impulsos.

TEA (Trastorno del espectro autista)

El autismo es otra forma de neurodivergencia que afecta la comunicación y la interacción social. Las personas con autismo pueden tener intereses muy específicos y prestar gran atención a los detalles, pero pueden tener dificultades para ver el "panorama general". Esto se explica por la Teoría de la Coherencia Central Débil. Para el autismo, se usa la risperidona para tratar la irritabilidad, lo que puede ayudar a manejar mejor las situaciones sociales y reducir la ansiedad.

TOC (Trastorno Obsesivo-Compulsivo)



El TOC se caracteriza por comportamientos repetitivos y compulsivos, y está relacionado con desequilibrios en algunos neurotransmisores. Medicamentos como la sertralina, paroxetina y fluoxetina ayudan a equilibrar la serotonina, reduciendo los pensamientos obsesivos y los comportamientos compulsivos.

Dislexia y Discalculia

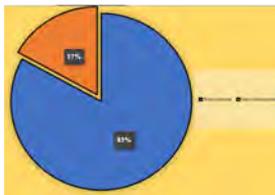
La dislexia y la discalculia son trastornos del aprendizaje que afectan la lectura y las matemáticas respectivamente. Aunque no hay medicamentos específicos para estas condiciones, existen estrategias educativas que pueden ser muy efectivas. Se puede mejorar con terapia cognitiva-conductual, entrenamiento cognitivo, terapia ocupacional entre otras.



Datos

En esta estadística se puede observar que la neurodivergencia representa el cotidiano uno de 160 adultos alrededor del mundo que de no atenderse adecuadamente y realizar correctos protocolos de investigación puede afectarlos en un futuro.

Igualmente demuestra que el 17% son neurodivergente ya que presentan un desarrollo neurológico atípico y el otro 83% es la población que tienen un desarrollo neurológico estándar que son los neurotípicos.



Resultado-Conclusion

La revisión de los 16 estudios indica que los enfoques terapéuticos más efectivos para adultos neurodivergentes incluyen la terapia cognitiva conductual (TCC), el entrenamiento de habilidades sociales y las intervenciones farmacológicas particularmente para el manejo del TDAH.

Sin embargo la efectividad de estos tratamientos puede variar considerablemente entre individuos lo que subraya la necesidad de personalizar las intervenciones. Aunque se ha logrado avances significativos en el desarrollo de tratamientos la literatura destaca la necesidad de más investigaciones sobre los efectos a largo plazo de estas intervenciones y aplicabilidad en diversas poblaciones.

Póster categoría Ciencias Naturales y Exactas

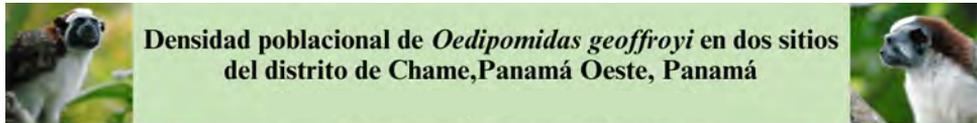
Primer Lugar: Densidad poblacional del mono titi panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) en dos sitios del distrito de Chame, Panamá.

Estudiantes: Catherine Arrocha, Lineth Torres

Asesor: Doctor Pedro G. Méndez Carvajal

Coasesor: Licenciado Karol M. Gutiérrez Pineda

Institución: Universidad de Panamá



Introducción

Se estima una **reducción de la población** del mono titi panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) del **25% o más** en las próximas tres generaciones (Link et al., 2021).



Objetivo general

Estimar la densidad poblacional del mono titi panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) en dos sitios dentro del distrito de Chame, Panamá.

Materiales y métodos



Transecto de franja



En cada sitio de estudio se estableció un transecto de franja para localizar y contabilizar a los individuos de mono titi panameño (*O. geoffroyi*).



Ecuación Densidad poblacional

$$D = \frac{n}{L \times W}$$

n = número total de grupos o individuos contados
L = largo del transecto
w = ancho del transecto

Cuadro 1. Número de grupos e individuos de *O. geoffroyi* encontrados en dos sitios del distrito de Chame, Panamá Oeste, Panamá.

Sitio	# Grupo	# Individuos	L (km)	w (km)
1	1	4	1	0.04
1	0	0	1	0.04
1	1	3	1	0.04
1	0	0	1	0.04
1	1	3	1	0.04
1	0	0	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	1	6	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	1	3	1	0.04

Sitio 1
 $D_{sitio} = \frac{10 \text{ ind}}{6 \text{ km} \times 0.24 \text{ km}} = 7 \text{ ind/km}^2$
 $D_g = \frac{2 \text{ g}}{6 \text{ km} \times 0.24 \text{ km}} = 2 \text{ g/km}^2$

Sitio 2
 $D_{sitio} = \frac{9 \text{ ind}}{5 \text{ km} \times 0.2 \text{ km}} = 9 \text{ ind/km}^2$
 $D_g = \frac{2 \text{ g}}{5 \text{ km} \times 0.2 \text{ km}} = 2 \text{ g/km}^2$

Un aumento de individuos por km² fuera del rango de lo reportado puede ser un indicio de hacinamiento. Esto podría generar un aumento en las conductas agonísticas.



Resultados y Discusión

El estado del hábitat relacionado con la oferta alimenticia tiene un efecto sobre la densidad poblacional de *O. geoffroyi*.



Conclusiones

Nuestros datos apoyan a que la densidad poblacional del *O. geoffroyi* en los dos sitios del distrito de Chame está dentro del rango de lo reportado anteriormente para esta especie, con tendencias a un aumento. Consideramos que siendo una zona con alta fragmentación esto podría ser un indicio de hacinamiento. La constancia y facilidad con la que se encuentran estos grupos nos indica una reducción en su rango de acción, lo que está asociado a la poca cobertura boscosa para poder movilizarse en la zona.

Referencias bibliográficas

- Carvajal, K.E. Estimación de la densidad poblacional y estructura grupal del mono titi panameño (*Saguinus geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón, Ancón, provincia de Panamá, Panamá. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, 2023.
- Justine, A., Guillaumet P., ST-Laurent A., Roy-Baldiss. "Observations on the Ecology and Behavior of *Saguinus geoffroyi* and *Aotus zonalis* in a Semi Humid Forest located in Chagres National park", April, 2009.
- Link, A., Méndez Carvajal, P.G., Polanco, E., & Minstermer, R.A. "Saguinus geoffroyi (amended version of 2019 assessment)". The IUCN Red List of Threatened Species. December, 2021.
- Méndez-Carvajal, P.G. "Estudio de diversidad de mamíferos en cuatro hábitats de transición asociados a una plantación de teca (*Tequila grandis*), dentro de la Cuenca del Canal de Panamá, Las Pavas, Panamá". Tecnociencia, vol.14, pp.55-83. Octubre, 2012.
- Skinner, C. A field study of Geoffroy's tamarin (*Saguinus geoffroyi*) in Panama. American journal of primatology, vol. 9(1), pp. 15-25. October, 1985.

Segundo Lugar: Valoración de la capacidad antioxidante del puam (Muntingia calabura) y su potencial como alimento funcional.

Estudiantes: Yossibel Ramos, Edmar Rodríguez, Kelly Chong

Aesor: Doctor Jhonny Correa

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá



PROYECTO N° 420

Valoración de la capacidad antioxidante del puam (*Muntingia calabura*) y su potencial como alimento funcional



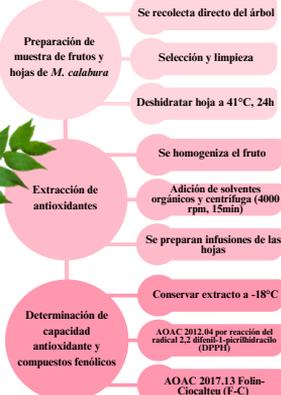
Introducción

Muntingia calabura es una especie de árbol que puede alcanzar hasta 12 m de altura, crece junto a afluentes y florece todo el año. Sus frutos comestibles, también llamados puam, periquito, capulin, cereza de Jamaica y Panama Berry, son bayas esféricas que pasan de verde a rojo o púrpura al madurar, llegando a medir hasta 1.2 cm de diámetro y se desprenden con poco esfuerzo de sus ramas [1]. Las semillas están distribuidas en toda la pulpa, la cual se caracteriza por su textura carnosa, jugosa, sabor dulce y olor almizclado [2]. Los usos tradicionales del fruto de puam incluyen la producción suplementos alimenticios. Mientras que la infusión de sus hojas como antiabético, antitumor, anticancerígeno, antiinflamatorio, antipirético, y antibiótico [3], propiedades vinculadas por Zakaria (2006) a la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas y taninos, son ejemplos de compuestos antioxidantes, de los cuales existe actualmente gran interés en su consumo directo de fuentes naturales, debido a su relación con la disminución del riesgo a sufrir enfermedades coronarias y crónico degenerativas. [4]

Objetivo: Esta investigación busca evaluar el potencial de frutos y hojas de *Muntingia calabura* para su utilización en la elaboración de alimentos funcionales mediante el análisis de la capacidad antioxidante.

Metodología

Con el fin de relacionar los resultados de especies que se consumen más frecuentemente, se comparó muestras del fruto del puam versus fresa (*Fragaria × ananassae*) infusiones de la hoja de puam versus té verde chino (*Camellia sinensis*).



Conclusiones

- La actividad antioxidante en frutas y hojas de puam se debe a sus compuestos polifenólicos; se recomienda su consumo en Panamá.
- El helado de puam fue aceptado por el 81.8% de los panelistas, pero la textura granulosa fue criticada. Es necesario mejorar la textura y realizar pruebas de capacidad antioxidante en productos similares.
- Se debe reformular el helado para obtener una textura más aceptable para los consumidores.
- Se recomienda ampliar comparaciones controladas y llevar a cabo estudios adicionales para identificar los compuestos antioxidantes en puam.

Referencias

[1] R. M. Hernández, M. L. Carrillo Inangui, y A. Reyes Murguía, "Puam (Muntingia calabura): Potencial Antioxidante y Antimicrobiano" "Tatuosumi" 8°, 2011. [En línea] Disponible en: (PDF) PUAM (Muntingia calabura). POTENCIAL ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANO (revisado).pdf [2] B. Candelaria Martínez y C. Pata Barahona, "Muntingia calabura L." En: Palma-García J. M. y González Rebdes, C. (Editores). Recursos arbóreos y arbustivos tropicales, 2018, pp. 83-86. [En línea] Disponible en: [https://doi.org/10.15358/03781425X\(2018\)000100100100083](https://doi.org/10.15358/03781425X(2018)000100100100083) [3] W. Alagha, E. Salsamir, I. K. Sakamawi, L. Holikowati, and J. Roswanti, "Antidiabetic activities of Muntingia Calabura L. leaves water extract in type 2 diabetes mellitus animal models." The Indonesian Biomedical Journal, vol. 10, no. 2, pp. 165-170, Aug. 2018, doi: 10.15562/ibj.v10i2.85 [En línea] Disponible en: <https://doi.org/10.15562/ibj.v10i2.85> [4] Z. Zakaria, C. A. Zaccaria, A. M. Mat Jais, y H. Zaiton, "The in vitro Antibacterial Activity of Muntingia calabura extract". International Journal of Pharmacology 2 (4), pp.439-442, 2006. [En línea] Disponible en: <https://doi.org/10.15562/ibj.v10i2.85>

Resultados

Prueba de capacidad antioxidante por DPPH

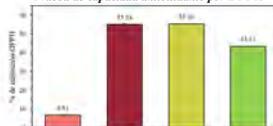
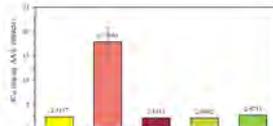


Figura 1. Capacidad antioxidante determinada en frutas e infusiones de hojas en función de la inhibición de radicales DPPH en 20 min.



Prueba de contenido de fenoles totales por Folin-Ciocalteu

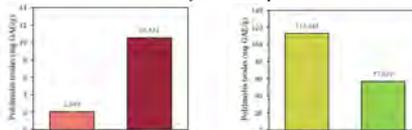


Figura 3. Comparación del contenido de polifenoles totales en frutos.

Figura 4. Comparación del contenido de polifenoles totales en infusiones de hojas.

Prueba de grado de aceptación de helado de puam

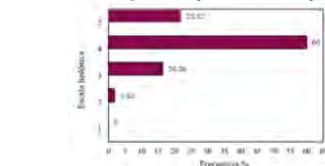


Figura 6. Prueba de grado de aceptación de helado de puam

Discusión

Capacidad antioxidante

En la figura 1 se muestran los porcentajes de inhibición en las frutas pasados veinte minutos de reacción fueron de 6.61±0.179%, para la fresa y 55.14±0.476%, para el fruto de puam. Para las infusiones, la inhibición del reactivo DPPH fue relativamente cercana, con valores de 55.39±1.596% y 43.33±0.764% para el té verde y el té de hoja de puam, respectivamente. Se comparó los resultados obtenidos con el IC₅₀ del ácido ascórbico (2.317 mg/L) en la figura 2, observándose que tanto el fruto como la infusión de hoja de puam mostraron que a bajas concentraciones: 2.1013±0.0990 mg/L de extracto y 2.6711±0.0698 mg/L de extracto, respectivamente, son inhibidores comparables al ácido ascórbico. Los valores del fruto del puam mostraron una capacidad antioxidante similar a la del ácido ascórbico a una baja concentración.

Compuestos fenoles totales

En la figura 3, siendo los valores para el fruto de puam (10.534±0.0149 mg GAE/g de fruta fresca) mayores a los de la fresa (2.049±0.0142 mg GAE/g de fruta fresca). El bajo contenido de polifenoles totales en las fresas podría deberse al manejo postcosecha de la fresa, su estado de maduración o tiempo en anaque, en cambio, las frutas de puam son recién cosechadas.

Para las infusiones de hojas (figura 4), el té de puam resultó en un contenido de polifenoles totales más bajo (57.029±0.024 mg GAE/g de muestra) que el determinado en el té verde (113.048±0.0162 mg GAE/g de muestra), correspondiendo a aproximadamente a la mitad.

Valoración del puam como alimento funcional

El helado de puam fue aceptado por 81.8% de los panelistas. El análisis Chi-cuadrado (64.55, p = 3.21 × 10⁻¹³) confirma que las diferencias en las respuestas son significativas y no productos del azar. Aunque el sabor fue bien recibido, la textura granulosa recibió críticas. Se recomienda mejorar la consistencia del producto para aumentar su aceptación. Se sugiere llevar a cabo pruebas de capacidad antioxidante en este u otros productos que se elaboren a partir de Muntingia calabura.

Póster categoría Ciencias Naturales y Exactas

Tercer Lugar: Análisis del concreto sostenible mediante la adición de fibras poliméricas recicladas para la construcción de pavimentos urbanos.

Estudiantes: Jaime Atención, Melany Cortés, José Alberto Castillo

Asesor: Doctora Airam Morales

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá



ANÁLISIS DEL CONCRETO SOSTENIBLE MEDIANTE LA ADICIÓN DE FIBRAS POLIMÉRICAS RECICLADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS URBANOS



Resumen: el deterioro de la infraestructura vial y la necesidad de construir carreteras más duraderas y sostenibles se ha convertido en un problema crucial en Panamá. Para abordar esta problemática, se propone el uso de fibras poliméricas recicladas, como el polietileno tereftalato (PET) y polipropileno (PP), para mejorar las propiedades mecánicas del concreto utilizado en pavimentos rígidos. Los criterios generales para la solución incluyen durabilidad, sostenibilidad y reducción de costos. Inicialmente, se seleccionaron y caracterizaron 12 fibras recicladas abundantes en Panamá. De estas, las fibras de PET y PP se destacaron en las pruebas de tensión. Incorporadas en concreto, mejoraron notablemente la resistencia a la flexión. Los análisis demostraron que la adición de 4 kg/m³ de fibras PET mostró un aumento del 12% en resistencia a la flexión, mientras que la concentración de 1 kg/m³ de fibras de PP mostró un incremento del 11% en comparación con el concreto convencional. Mediante el Método AASHTO 1993 y datos de campo, se determinó que un pavimento con concreto convencional requiere un espesor de 0.30 m, mientras que implementando concreto con fibras de PET, el espesor se reduce a 0.25 m, generando un ahorro del 16.45% en el costo de materiales de construcción. El uso de fibras recicladas en concreto para pavimentos rígidos es una alternativa viable y sostenible, con beneficios técnicos y económicos. Esto podría impulsar nuevas prácticas de construcción sostenibles en proyectos viales, lo que reduciría los desechos plásticos y los costos de construcción, además de prolongar la vida útil de las carreteras.

1 Objetivos

-Determinar el comportamiento a flexión y compresión del concreto hidráulico con y sin adición de fibras de polímeros mejorando en el desempeño del elemento estructural.

-Analizar el rendimiento del concreto reforzado con fibras en Panamá para impulsar el desarrollo de soluciones de construcción innovadoras y sostenibles.

2 Justificación

El estado de las carreteras en Chiriquí, tanto en áreas urbanas como interurbanas, plantea un desafío persistente que tiene un profundo impacto en la calidad de vida de los residentes y la viabilidad de la infraestructura vial en el país. Además, a nivel nacional, los datos del MOP revelan que muchas carreteras y puentes en Panamá tienen más de 20 años de vida útil, lo que se traduce en condiciones de rodadura inadecuadas, con baches, daños en las estructuras y una falta evidente de mantenimiento. La investigación busca evaluar cómo las fibras poliméricas pueden mejorar la resistencia y durabilidad del concreto en pavimentos rígidos y así contribuir a la creación de infraestructuras viales más sostenibles y resistentes en Panamá.

3 Metodología

Fabricación de fibras: Utilizando un equipo de extrusión, se fabricaron filamentos ondulados de plástico PET de 1.9 mm de diámetro y 5 cm de largo. Los sacos del PP se cortaron en cuadros de 30 cm, se deshilacharon y luego se segmentaron en fibras de 5 cm de longitud.

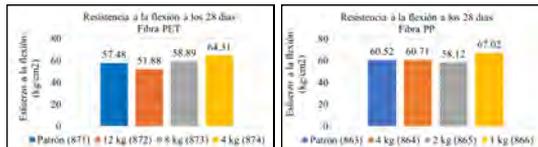
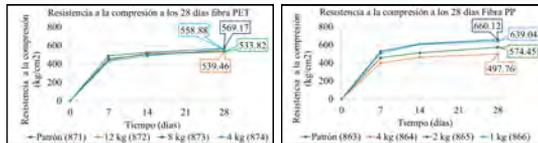
Fabricación de concreto: Por cada mezcla de concreto se fabricaron nueve (9) especímenes cilíndricos, de los cuales tres (3) se ensayaron a los 7, 14 y 28 días. Igualmente, para cada mezcla de concreto se realizaron tres (3) viguetas, las cuales se ensayaron a los 28 días.

Ensayos mecánicos: se realizan los ensayos de resistencia a compresión en cilindros de concreto de acuerdo con la norma ASTM C.39 [1] y ensayos de resistencia a la flexión en viguetas de concreto en base a la norma ASTM C.78 [2].

Estimación de costos: Se estimaron los costos para un concreto utilizado en un kilómetro de carretera con dimensiones típicas, con y sin la fibra que obtuvo los mejores resultados, con el fin de analizar la sostenibilidad y factibilidad económica del uso de fibras en pavimentos urbanos.



4 Resultados



5 Análisis de resultados

- La fibra PET en proporción de 4 kg/m³ no compromete la resistencia a compresión y aumenta la resistencia a flexión en un 12% respecto al concreto estándar.
- La fibra PP mejora la resistencia a flexión del concreto en un 11%.
- Las fibras PP y PET promueven la cohesión en la matriz de concreto, previniendo grietas que podrían causar fallas en carreteras.
- Para una carretera de 1 km soportando 47,434 vehículos diarios, se requieren 4380 m³ de concreto. Integrando fibras PET con mejora del 12% en resistencia, el volumen se reduce a 3650 m³ generando un ahorro del 16.45% en costos de materiales, resaltando eficiencia y rentabilidad.

6 Conclusiones

- Las fibras poliméricas recicladas a base de PET y PP pueden mejorar significativamente las propiedades mecánicas del concreto, como la resistencia a la compresión y a la flexión, lo que prolonga la durabilidad de las carreteras.
- Las fibras PET y PP mejora la cohesión del concreto al romperse, evitando su desmoronamiento completo y manteniendo la integridad estructural incluso después de superar su límite elástico.
- La adición de fibras recicladas en el concreto para construcción de carreteras es una alternativa sostenible que reduce la cantidad de residuos y representa ahorros económicos hasta un 16.45% por km.

7 Futuras líneas de investigación

Como futura línea de investigación se buscaría en una siguiente fase estudiar el efecto de otras proporciones de fibras poliméricas recicladas en la producción de concreto para pavimentos. Además, un estudio posterior puede involucrar el análisis del rendimiento a la flexión de las fibras mediante la norma ASTM C1609.

Agradecimientos

A 3R Dolega Recicla y CCBOX PTY por su patrocinio en materiales reciclables, así como a la empresa CEMEX Panamá por proporcionar acceso a su laboratorio de Calidad de Materiales, lo cual fue fundamental para el desarrollo de esta investigación.



Referencias

- [1] E. Bermejo, P. Ronni, and B. Rivera, "Concreto Aligerado Por Medio De La Inclusión De Fibras De Tereftalato De Polietileno Y Polipropileno Con Agregados Calizo Y Arena De Rio," 2018. [2] Charles Benjamin Dudley, American Society for Testing and Materials (ASTM), West Conshohocken, 1902.

Primer Lugar: Percepción, implicación y consecuencias del acoso escolar en instituciones educativas particulares y oficiales, en una muestra de docentes y estudiantes de distintas provincias de Panamá.

Estudiantes: María De Los Ángeles Villarreal Martino, Milagro del Rosario Rivera Reyes, Khatilla Patel

Asesor: Doctor Abdel Alexander Solís Rodríguez

Institución: Universidad Santa María la Antigua

Percepción, implicación y consecuencias del acoso escolar en instituciones educativas particulares y oficiales, en una muestra de docentes y estudiantes de distintas provincias de Panamá



Nombre del estudiante ¹, Nombre del asesor ^{2*}

¹Unidad a la que está adscrito, grupo de investigación, entidad a la que está afiliado, ²Unidad a la que está adscrito, grupo de investigación, entidad a la que está afiliado

Introducción

El acoso escolar es una problemática cotidiana en el entorno educativo mundialmente [1]. Este fenómeno, ha generado un impacto negativo a nivel psicológico y cognitivo en los agresores y las víctimas [2], lo cual reitera la necesidad de abordar el acoso escolar como proceso multifactorial y no como un fenómeno individual [3]. De tal manera, los padres de familia y el docente adquieren un papel de suma importancia dentro de la dinámica del acoso escolar [4, 5].

En la actualidad, Panamá es reconocido por la Organización Global de Prevención ante el Bullying como el país centroamericano con mayor incidencia de este fenómeno, con cerca de 10 a 12 denuncias diarias a nivel nacional [6]. Por esta razón, se busca analizar la percepción, implicación y consecuencias del acoso escolar en instituciones educativas, particulares y oficiales, en una muestra de docentes y estudiantes de distintas provincias de Panamá.

La hipótesis planteada es que existen diferencias en la percepción, implicación y consecuencias del acoso escolar en docentes y estudiantes según el tipo de institución educativa.

Metodología



El enfoque del proceso investigativo fue mixto, de tipo descriptivo y diseño no experimental transversal.



Se realizó con una muestra no aleatoria por conveniencia, subdividiendo la muestra en tres grupos: docentes (n=59), padres de familia (n=43) y estudiantes (n=11) de los niveles educativos de 5^a a 12^a.



Instrumentos utilizados: Cuestionario sociodemográfico, Entrevista semiestructurada, Cuestionario Estado- Riesgo (STAI), Escala abreviada del Cuestionario de Intimidación Escolar de Cuevas (CIE-A) y una batería de pruebas cognitivas.



El análisis estadístico se realizó en la plataforma SPSS (versión 23). Se realizaron análisis descriptivos y comparación de los resultados, por medio de la correlación de Spearman y la prueba de U de Mann-Whitney, con un 95% de confianza.

Resultados

Gráfica 1. Datos sociodemográficos



Gráfica 2. Comparación de las diferencias observadas en el tipo de acoso escolar entre docentes según tipo de institución educativa



Resultados

Gráfica 3. Diferencias en el compromiso docente para el abordaje del acoso escolar según tipo de institución educativa



Gráfica 4. Comparación de las consecuencias producto del acoso escolar observadas en los estudiantes y experimentadas por los docentes



Gráfica 5. Identificación que realizan los padres de familia encuestados de las situaciones de acoso escolar experimentadas por sus hijos



Tabla 1. Calidad de la eficacia del abordaje del acoso escolar por parte de los centros educativos según clasificación que realizan los padres de familia encuestados

Clasificación del abordaje	n	%
Deficiente	3	7.0
Malo	2	4.7
Regular	27	62.8
Bueno	10	23.3
Eccelente	1	2.3
Total	43	100.0

*Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Relación entre las variables de los instrumentos STAI y CIE-A

	Ansi-Estado	Ansi-Rango	Victim. Intimid.	Sintom.	Índice global	
Ansi-Estado	Rho de Spearman	--				
Ansi-Rango	Rho de Spearman	0.559	--			
Victim. Intimid.	Rho de Spearman	0.222	0.411	--		
Sintom.	Rho de Spearman	0.659	0.687	0.730	--	
Índice global	Rho de Spearman	0.594	0.648	0.827	0.984	--

*Fuente: elaboración propia.

Conclusión

Se evidenciaron diferencias en las consecuencias del acoso escolar y el compromiso de los docentes en las instituciones particulares perciben un mayor grado de compromiso.

Las correlaciones resultantes indican que si aumenta la ansiedad y la intimidación en los estudiantes, hay una tendencia a la disminución en las variables cognitivas. Las instituciones educativas oficiales obtuvieron mayores puntajes en victimización por intimidación.

Los datos reflejan la relevancia del rol de otros actores en el abordaje del acoso escolar. Se debe considerar generar estrategias de prevención y proyectos dirigidos a la atención e intervención de la situación del acoso escolar.

Los hallazgos pueden contribuir e invitar a desarrollar investigaciones con un mayor número de muestra para seguir indagando sobre la gravedad de la problemática; y utilizarse como referencia para profesionales de la salud mental, docentes y padres de familia.

Agradecimientos

A Cecyl Franco, Victoria Jaramillo, Marian Moreno y Allison Piper por su asistencia técnica en este proyecto. A los participantes que fueron parte de este estudio con el fin de contribuir al conocimiento sobre el acoso escolar. También, a Mayra Castro por la ilustración del logo.

Referencias Bibliográficas

1. Meneses, M. Vergara, E. Torres, E. Osorio, H. & Osorio, G. Bullying y angustia de adolescentes en el nivel secundario de un colegio público, Lima. Revista de Investigación Científica Tecnológica. Alpha. Cuenca. [Internet]. 2020. 1(2): 60-73. Disponible en: <https://doi.org/10.26434/chemistia.com/index.php/revista/ver/116>

2. Echeverri Martín, M. Moreno Hernández, J. Navas Cardona, C. Pardo Hurtado, E. & Serna Arbolino, M. Manifestaciones cognitivas, emocionales y conductuales en niños víctimas de acoso escolar de 10 a 12 años del municipio. Tests de grado. Psicología, Tecnología de Antioquia, Institución Universitaria Antioquia, Medellín. [Internet]. 2020. 1(1): 1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.26434/chemistia.com/index.php/revista/ver/116>

3. Rojas y Nájera, M. Sánchez, R. & López, T. Acoso escolar: adolescentes víctimas y agresores. La implicación en ciclo de violencia. Bordes. Revista de Psicología [Internet]. 2020. 1(1): 1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.26434/chemistia.com/index.php/revista/ver/116>

4. Gómez Medina, M. D. Estrover Casallas, C. Siles, E. & Carrillo, A. Relación entre las prácticas educativas parentales y la participación de los hijos en acoso escolar. Revista de psicología y educación. [Internet]. 2021. 17(2): 171-179. <https://doi.org/10.39102/revista.2021.17.2.223>

5. Pineda González SP. Medición del rol docente en una intervención sobre acoso escolar. Psicoperspectivas [Internet]. 2019;18(1):53-63. Disponible en: <https://doi.org/10.50952/psicoperspectivas.cl/documentos/articulos/182624201901>

6. Universidad Santa María la Antigua. [Internet]. La Estrella de Panamá, 11 de mayo de 2023. Disponible en: <https://www.usmla.edu.pa/informacion/230211/sumaria-idea-causas-acoso-escolar>

Segundo Lugar: Análisis sobre el nivel de satisfacción en la salud panameña: comparativa entre sector público vs privado.

Estudiantes: Adriana Jaén, Gerson Flores, Rolando Ruiz

Asesor: Doctora Rita Araúz de Takakuwa

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá

ANÁLISIS DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN SOBRE LA SALUD PANAMEÑA

1. INTRODUCCIÓN

La comunidad científica propone la salud como estado estructural, funcional y emocional, que es compatible con la vida efectiva como individuo y como miembro de la sociedad. [1]

El problema de la desigualdad en el acceso de la salud no solo afecta a Panamá, actualmente es un problema global, por lo que se dan desigualdades entre y dentro de los países. [2]

Los determinantes sociales de la salud desempeñan un papel crucial al contribuir a las disparidades en los resultados de la salud. Al abordar estos determinantes subyacentes, los sistemas de salud pueden trabajar para reducir las disparidades en los resultados de salud. [3]

1.1 Objetivo

Analizar el nivel de satisfacción y calidad percibida por la población de Panamá, sobre la cobertura del sistema de salud.

1.2 Hipótesis

La satisfacción de los usuarios con respecto al servicio de salud en el sector privado es significativamente más alta que en el sector público, debido a la mayor flexibilidad y personalización en el servicio de atención médica en el sector privado.

1.3 Variables

- Dependiente: satisfacción del usuario respecto al servicio de atención médica.
- Independiente: tipo de atención médica (sector público o privado)
- Intervinientes: costo y cobertura, flexibilidad de horarios.

2. METODOLOGÍA

El estudio se enfocará en la Ciudad de Panamá. Se considerarán variables de calidad y satisfacción con respecto a los centros de salud tanto público como privado. Se aplica una encuesta vía internet en un periodo de una semana del 27 de mayo al 3 de junio de 2024.

2.1 Revisión literaria

- Plataforma ABC
- Revistas científicas de acceso libre

2.2 Muestra y muestreo

- Muestreo no probabilístico
- Tamaño de muestra(n), 74 personas

2.3 Análisis

- Prueba de hipótesis (t de student)

2.4 Escala de Likert

- 1 es nada satisfecho,
- 2 es poco satisfecho
- 3 es moderadamente satisfecho
- 4 es muy satisfecho
- 5 es totalmente satisfecho.



3. RESULTADOS



Figura 1. Género de la muestra

¿Qué tan satisfecho(a) está con el sistema de salud público en Panamá?

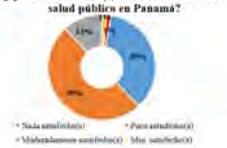


Figura 2. Nivel de satisfacción respecto al sector público

3.1 Pruebas de hipótesis

Con un nivel de significancia $\alpha=0.05$

$H_0: \mu=3$

$H_1: \mu < 3$

$$t_0 = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3.8378 - 3}{0.7943/\sqrt{74}} = -12.59 \quad (1)$$

Tabla 1. Cálculo de estadísticos descriptivos de la muestra

Satisfacción	Media	Desviación estándar
Sistema de salud público	1.8378	0.7943
Sistema de salud privado	3.1757	0.6272
Calidad		
Instalaciones del sistema de salud público	1.984	0.852
Instalaciones del sistema de salud privado	3.662	1.045
Atención médica	3.378	0.902
Atención médica relacionada con bienestar	2.851	1.143

En la prueba de hipótesis de dos medias, se planteó el supuesto de que las varianzas poblacionales son diferentes y desconocidas.

¿Qué tan satisfecho(a) está con el sistema de salud privado en Panamá?

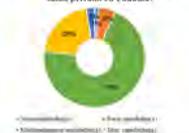


Figura 3. Nivel de satisfacción respecto al sector privado

Tabla 2. Resultados de pruebas de hipótesis

Satisfacción	Valor t_0	Valor $t_{\alpha/2}$	Conclusión
Sistema de salud público	-12.59	-1.299 = -1.600	Se rechaza H_0
Sistema de salud privado	2.41	2.41 > 1.600	Se acepta H_0
Calidad			
Instalaciones del sistema de salud público	-0.47	-0.47 > -1.67	Se rechaza H_0
Instalaciones del sistema de salud privado	3.23	3.23 > 1.600	Se acepta H_0
Atención médica	1.61	1.61 > 1.600	Se acepta H_0
Atención médica relacionada con bienestar	-1.32	-1.32 > -1.600	Se acepta H_0
$H_1: \mu_1 < \mu_2$	-11.37	-11.37 < -1.600	Se rechaza H_0

Bajo la perspectiva de la mayoría de los encuestados, el sistema público presenta falencias, como la falta de insumos y baja calidad de las instalaciones; por otra parte el sistema privado presenta costos elevados, lo que disminuye el nivel de satisfacción.

Con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$:

$H_0 =$ Nivel de satisfacción del sistema de salud público.

$H_1 =$ Nivel de satisfacción del sistema de salud privado.

$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad H_1: \mu_1 < \mu_2$

$$t_0 = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{(1.8378 - 3.1757) - 0}{\sqrt{\frac{0.7943^2}{74} + \frac{0.6272^2}{74}}} = -11.37 \quad (2)$$

De acuerdo con los resultados obtenidos para determinar el nivel de satisfacción respecto al sistema de salud público y privado, nos demuestran que los niveles de satisfacción y calidad percibida por los usuarios es baja o moderada



4. CONCLUSIONES

Se revelan diferencias significativas entre ambos sectores. El sector privado recibe moderadas calificaciones respecto a calidad y satisfacción por los altos costos, pero el sector público sigue siendo crucial para garantizar el acceso equitativo a la salud médica. El estudio resalta la necesidad de comprender y mejorar la satisfacción y calidad percibida en los sistemas de salud público y privado en Panamá. Se presentan algunas soluciones:

- Fortalecer el sistema de salud público: invertir en infraestructura, recursos humanos y tecnológicos para mejorar la calidad y eficiencia de los servicios de salud pública.
- Mejorar la cobertura y calidad del sistema público: aumentar la cobertura de servicios de salud pública y garantizar la disponibilidad de medicamentos y tratamientos necesarios para la población.

5. REFERENCIAS

[1] G. McCartney, F. Popham, R. McMaster, y A. Cumbers, "Defining health and health inequalities", Public Health, vol. 172, 2019, doi: 10.1016/j.puhe.2019.03.023.

[2] G. Moniz, F. R. Oswald Cruz Waldemar, y M. Lima Barreto, "Desigualdades en Saúde: uma perspectiva global", Cien Saude Colet, vol. 22, núm. 7, pp. 2097-2108, 2017, doi: 10.1590/1413-81232017227.02742017.

[3] J. Crear-Perry, R. Correa-De-Araujo, T. Lewis Johnson, M. R. Mcemore, E. Neilson, y M. Wallace, "Social and Structural Determinants of Health Inequities in Maternal Health", J Womens Health, vol. 30, núm. 2, pp. 230-235, feb. 2021, doi: 10.1089/JWH.2020.8882.



Tercer Lugar: Nivel de Educación Financiera en la Universidad Tecnológica de Panamá: Evaluación del Estado de Nuestros Estudiantes.

Estudiantes: Rodolfo Echevers, Amelia Matteus, Eliécer De Los Ríos

Asesor: Magister Nicole Barria

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá

Nivel de Educación Financiera en la Universidad Tecnológica de Panamá: Evaluación del Estado de Nuestros Estudiantes

Resumen

La educación financiera es un aspecto crucial para la vida personal y profesional, por lo que se define como el proceso mediante el cual los individuos adquieren una mejor comprensión de los conceptos y productos financieros, y desarrollan las habilidades necesarias para tomar decisiones informadas. El objetivo de esta investigación es evaluar el nivel de educación financiera que poseen los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá, del Campus Victor Levi Sasso, para contemplar la necesidad de agregar un curso sobre finanzas personales al pensum académico actual. En este estudio se examina el nivel de educación financiera de los estudiantes a través de tres dimensiones principales: conocimiento, comportamiento y actitud financiera, utilizando una muestra de 376 estudiantes. Se diseñó una encuesta para evaluar el conocimiento financiero de los estudiantes, su actitud hacia las finanzas y sus comportamientos financieros; y se utilizó un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de sus respuestas.



Estas dimensiones han sido escogidas por la OECD/INFE porque consideran que el nivel de educación financiera se define como "una combinación de conciencia, conocimiento, habilidad, actitud y comportamiento necesarios para tomar decisiones financieras acertadas y, en última instancia, lograr el bienestar financiero individual" [1]. Por lo tanto, estas dimensiones son fundamentales para poder medir este aspecto.

Metodología

Se realizó una investigación descriptiva y correlacional para beneficiar a la comunidad y administración universitaria. Se adaptó una encuesta basada en el cuestionario de la OECD/INFE para medir el conocimiento, comportamiento y actitud financiera de los estudiantes, utilizando una escala de 0 a 4 donde 2.84 (73%) es el puntaje aprobatorio [2]. Los datos se recopilaron con Microsoft Forms y mediante recorridos por la universidad. El análisis de datos se realizó en Minitab, calculando la media de la población y facultades encuestadas. Las principales limitaciones fueron el tiempo disponible y la modalidad de la encuesta.

Resultados de Conocimiento Financiero

Se obtuvieron los resultados que se detallan en la tabla 1, en donde se señala que el promedio total de los encuestados presenta un nivel de 2.5 en cuanto a conocimientos financieros. Por lo tanto, se interpreta que una cantidad prominente entre los estudiantes no maneja los conceptos cubiertos en la sección de conocimientos financieros.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos para la Población en General

Variable	N	Media
Puntaje de nivel de conocimiento	376	2.5000

En la tabla 2 se muestran las medias por facultad encuestada, en donde se hace resaltar que la facultad con mejor nivel de conocimiento financiera es la facultad de Ingeniería Eléctrica; mientras que la facultad de Ciencias y Tecnología presenta deficiencias en dicho conocimiento. Se aclara que se encuestaron muestras significativas (N), dependiendo de la cantidad de estudiantes matriculados de cada facultad.

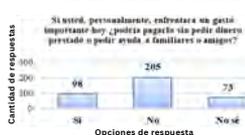
Tabla 2. Estadístico Descriptivo por Facultad

Facultad	N	Media
Facultad de Ciencias y Tecnología	14	2.143
Facultad de Ingeniería Civil	64	2.375
Facultad de Ingeniería Eléctrica	39	2.718
Facultad de Ingeniería en Sistemas	107	2.5607
Facultad de Ingeniería Industrial	90	2.511
Facultad de Ingeniería Mecánica	62	2.500

Resultados de Comportamiento Financiero

Esta pregunta está relacionada con la planificación y organización de las finanzas de los encuestados en la gráfica 1 la cual señala que el 54.5% de los encuestados no podría pagar gastos importantes sin pedir dinero prestado y el 19.4% no sabe tendría que hacer ante esta situación. Estas respuestas indican que existe un potencial en referencia a la planificación de los ahorros de los encuestados.

Gráfica 1. Resultados de encuesta



Esta interrogante, como se muestra en la gráfica 2, señala que una gran mayoría de los encuestados no se encuentran seguros de los planes que aplican en la actualidad sean de beneficio para su jubilación. Estos resultados indican que dentro de la población estudiantil existe una inseguridad financiera predominante.

Gráfica 2. Resultados de encuesta



Resultados de Actitud Financiera

En la primera interrogante se planteó que escogieran los enunciados con los que estaban de acuerdo. Como se muestra en el gráfico 3, entre las posibles respuestas destacando una de actitud saludable teniendo el 37.5% de los encuestados que la seleccionaron y el 62.5% de los encuestados seleccionando otras que no representaban actitudes financieras saludables.

Gráfica 3. Resultados de encuesta



La segunda interrogante, que está en la gráfica 4, pide a los encuestados seleccionar enunciados que los describieran mejor. En los resultados, 180 personas expresaron preocupación sobre su futuro financiero y 94 personas creen que nunca conseguirán lo que desean debido a su situación financiera. Estos resultados reflejan perspectivas financieras preocupantes entre los jóvenes.

Gráfica 4. Resultados de encuesta



Conclusión

Los resultados del estudio revelan un nivel de conocimiento financiero general entre los estudiantes del campus universitario que es considerablemente bajo, con una media de 2.5 puntos sobre un máximo de 4. Aunque la Facultad de Ingeniería Eléctrica obtuvo el puntaje más alto con 2.71, todas las facultades evaluadas se sitúan por debajo del mínimo aceptado de 2.84, destacando una necesidad urgente de reforzar los conceptos financieros básicos. Además, el análisis del comportamiento financiero indica que una gran mayoría de los estudiantes toman decisiones sobre su dinero sin sentirse preparados para enfrentar gastos significativos o planificar su jubilación de manera efectiva. Estos hallazgos subrayan una situación preocupante de inseguridad financiera casi generalizada entre la población estudiantil encuestada. Para abordar estos desafíos, es crucial considerar la implementación de un programa de educación financiera que no solo enseñe conocimientos teóricos, sino que también promuevan actitudes responsables hacia las finanzas personales. Este enfoque no solo beneficia a los individuos a nivel personal, sino que también contribuye al desarrollo colectivo y al progreso social del país, asegurando un futuro más estable y seguro para todos.

Referencias

- [1] OECD INFE (2011) Measuring Financial Literacy: Core Questionnaire and Guidance Notes for conducting an Internationally Comparable Survey of Financial Literacy. Paris: OECD.
- [2] Universidad Tecnológica de Panamá, Estado Universitario, Universidad Tecnológica de Panamá. Disponible en: <https://utp.ac.pa/estado-universitario>.

Primer Lugar: Efectos de resonancia suelo-edificio: evaluación del Casco Antiguo de Panamá.
Estudiantes: Ivan Felipe Alvarez Yau, Ana Sofia Velasquez
Aesor: Doctor Luis Alejandro Pinzón Ureña
Institución: Universidad Católica Santa María la Antigua

Evaluación de los efectos de resonancia suelo-edificio en el Casco Antiguo de Panamá

Introducción

El Casco Antiguo de la República de Panamá (CAP) es un área de gran importancia histórica y arquitectónica, reconocida y valorada por su conservación. Sin embargo, para garantizar su preservación, se requieren estudios y acciones que respondan a las condiciones presentes en la zona. Su ubicación en una zona sísmicamente activa (Froese et al., 2010), combinada con el hecho de que la mayoría de las edificaciones fueron construidas antes de las regulaciones sismorresistentes (Acharita & Martín, 2017), plantea un riesgo sísmico significativo para las edificaciones presentes en el sitio. Este estudio se centra en evaluar los efectos de resonancia suelo-edificio a partir de un estudio de microzonificación y la caracterización de los edificios en el CAP. Este efecto de sismo ocurre cuando los periodos fundamentales del suelo y de los edificios coinciden, lo que puede aumentar significativamente el daño causado durante un sismo debido a la amplificación de la respuesta estructural de los edificios (Pinzón et al., 2018). Este fenómeno se evidenció claramente en el terremoto de México de 1985, donde la resonancia amplió la respuesta estructural y causó graves daños a numerosos edificios (Pinzón et al., 2018). Es crucial considerar el efecto de resonancia al evaluar el riesgo sísmico, ya que ignorarlo puede llevar a una subestimación de la verdadera vulnerabilidad de las edificaciones. Comprender y mitigar este efecto es esencial para asegurar la preservación y seguridad del CAP.

Objetivo general

Evaluar los efectos de resonancia suelo-edificio a partir de un estudio de microzonificación y la caracterización de los edificios en el CAP.

Objetivos específicos

- Determinar el periodo fundamental del suelo y de los edificios mediante mediciones del ruido ambiental y relaciones espectrales HV.
- Elaborar una microzonificación sísmica a partir del periodo fundamental del suelo.
- Crear un mapa que muestre la distribución del periodo fundamental de los edificios presentes en el área de estudio.
- Identificar y delimitar las áreas donde se puedan presentar posibles efectos de resonancia suelo-edificio.

Metodología y resultados

Conclusión

Los resultados de la microzonificación sísmica indican que el suelo en el área de estudio presenta periodos fundamentales que oscilan entre 0.00 y 0.14 segundos (suelo rígido/roca). Los periodos de los edificios en la zona, que oscilan entre 0.11 y 0.36 segundos, muestran también una alta rigidez, congruente con su baja altura y material (predominantemente mampostería), excepto a esta similitud entre ambos periodos, se encontró que el 8% de los edificios tiene una alta probabilidad y el 69% una probabilidad media de experimentar efectos de resonancia suelo-edificio.

Durante un sismo, se podría esperar que estos edificios experimenten una amplificación en su respuesta estructural, aumentando su vulnerabilidad y el daño esperado, similar a lo ocurrido en el terremoto de Ciudad de México en 1985. Además, el 95% de los edificios en el área de estudio son de mampostería, un material que es especialmente rígido y que tiene una capacidad limitada para absorber energía procedente de ondas sísmicas, incrementando el riesgo de colapso durante un evento.

Considerar el efecto de resonancia suelo-edificio es esencial para la evaluación del riesgo sísmico en el área de estudio. Dada la amenaza sísmica en la región, considere este tipo de efectos es crucial para desarrollar estrategias de mitigación específicas, protegiendo y preservando el patrimonio histórico del área para las futuras generaciones.

Agradecimientos

Nosotros, los autores, dirigimos una expresión de gratitud al director de nuestra tesis por su invaluable orientación. También agradecemos la valiosa asesoría recibida durante nuestra investigación. Además, agradecemos el respaldo económico proporcionado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Finalmente, queremos extender nuestro profundo agradecimiento a nuestros familiares y amigos por su constante apoyo en el desarrollo de este estudio.

Referencias



4 Metodología y resultados:

A. Periodo fundamental:

Para determinar el periodo fundamental del suelo (T_g) y de los edificios (T_b) mediante mediciones del ruido ambiental y relaciones espectrales HV, se seleccionaron puntos de medición en sitios de campo libre y varios edificios del CAP. En estos puntos, se utilizó un sonómetro portátil (TROMM) para registrar el ruido ambiental, capturando velocidades en tres componentes ortogonales: dos horizontales (N-S y E-W) y una vertical (V). La Figura 1 muestra el sonómetro utilizado, y las Figuras 1b, 1c, y 1d listan las tres componentes de velocidades registradas en un punto.

Mediante la Transformada Rápida de Fourier (FFT), se determinaron los espectros de amplitud de Fourier, como se puede observar en la Figura 2. Posteriormente, a partir de estos espectros, se determinaron las relaciones de los componentes horizontales y la vertical (HV), con el objetivo de identificar el periodo fundamental. En la Figura 3 se muestra un ejemplo del resultado del periodo fundamental del sitio en un punto específico.

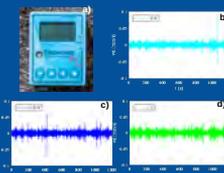


Figura 1. a) Sonómetro portátil utilizado. b) Tres componentes de velocidades registradas en un punto. b) Norte-Sur, c) Este-Oeste y d) Vertical.

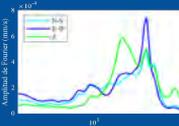


Figura 2. Espectro de amplitud de Fourier.



Figura 3. Periodo fundamental en un punto medido.

B. Microzonificación sísmica a partir del periodo fundamental del suelo:

A partir de los valores de T_g determinados en la sección A, se generó un mapa de microzonificación para el área de estudio. Este mapa se creó mediante un proceso de interpolación en un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS), permitiendo visualizar las variaciones de los periodos fundamentales a lo largo de la zona de interés. La microzonificación sísmica obtenida muestra valores de T_g bajos, entre 0.00 y 0.14 segundos, lo cual indica que el área de estudio está compuesta predominantemente por suelo rígido o roca. El resultado de esta microzonificación se muestra en la Figura 4.

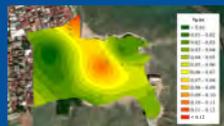


Figura 4. Microzonificación sísmica a partir del periodo fundamental del suelo.

C. Mapa del periodo fundamental de los edificios:

A partir de los valores de T_b de los edificios medidos en la sección A, se realizó un ajuste por mínimos cuadrados y se obtuvo una ecuación que relaciona T_b con la altura de los edificios. En la Figura 5, se muestra la ecuación obtenida y se compara con los parámetros en los reglamentos ASCE 7-22 y BOCA-75. Esta ecuación permitió estimar el periodo fundamental de los edificios de la zona de estudio a partir de su altura. Posteriormente, los datos se integraron en un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS), generando un mapa que visualiza los periodos fundamentales de los edificios en el área de estudio, como se muestra en la Figura 6. Estos periodos oscilan entre 0.11 y 0.36 segundos, lo que indica una alta rigidez, congruente con su baja altura.



Figura 5. Selección del periodo fundamental en función de la altura de los edificios (ASCE 7-22, BOCA-75 y ecuación propuesta).

Figura 6. Mapa del periodo fundamental de los edificios según la ecuación propuesta.

D. Identificación de las zonas con posibles efectos de resonancia suelo-edificio:

Para identificar las zonas o edificios susceptibles a efectos de resonancia, se utilizó la microzonificación sísmica y el mapa del periodo fundamental de los edificios (según la ecuación propuesta). Estos mapas se transformaron a formato raster y se compararon usando el Plug-in "MINUS" en ArcGIS. Con MINUS se realizó una resta entre los periodos fundamentales del suelo y los edificios, dando los resultados cercanos a cero indican alta similitud, sugiriendo una probabilidad alta de estar bajo los efectos de resonancia suelo-edificio durante un evento sísmico.

Se clasificaron los edificios en tres niveles de probabilidad según la diferencia entre sus periodos del suelo y de los edificios:

- Alta probabilidad: 0.00 a 0.10 segundos.
- Media probabilidad: 0.10 a 0.20 segundos.
- Baja probabilidad: más de 0.20 segundos.

El 8% de los edificios se clasificó con una alta probabilidad de experimentar efectos de resonancia, mientras que el 69% se clasificó con una probabilidad media, y el restante 23% se clasificó con una probabilidad baja. El resultado de esta clasificación se presenta en la Figura 6.



Figura 6. Mapa de probabilidad de resonancia suelo-edificio.

Póster categoría Ingeniería

Segundo Lugar: Caracterización y diseño de adoquines ecológicos con agregados reutilizados del concreto de descarte en Panamá.

Estudiantes: Alexis Morón, Boris Liao

Asesor: Doctor Ramiro Vargas

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá

CARACTERIZACIÓN Y DISEÑO DE ADOQUINES ECOLÓGICOS CON AGREGADOS REUTILIZADOS DEL CONCRETO DE DESCARTE EN PANAMÁ.

INTRODUCCIÓN

La propuesta investigativa presenta una innovadora solución eco-amigable para la reutilización de estos desechos en la fabricación de adoquines en forma de ladrillo. Este enfoque no solo mitiga el impacto ambiental de los residuos, sino que también conduce a una potencial reducción en los costos de producción.

PROBLEMÁTICA

El manejo de los desechos siempre han sido una problemática nacional que amerita una urgente atención. La correcta manipulación, deposición y reutilización de estos implica un cambio gigantesco en la calidad de vida y crecimiento social de una región.

Actualmente, en el mundo se generan anualmente 210 millones de toneladas de residuos de construcción (RCTD), de los cuales cerca del 13% no son gestionados de ninguna manera y son pasados por alto. La rápida urbanización y el crecimiento de la población harán que la cantidad de desechos aumente en un 70% en los próximos 30 años. [2]

REUTILIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

En esta investigación se tiene como objetivo caracterizar este material de descarte, y darle un uso en el ámbito constructivo conformando ladrillos o adoquines para uso peatonal, en Panamá. De igual forma, se busca obtener los parámetros de resistencia y determinar la viabilidad de incorporar este material de descarte como elemento reutilizado para nuevas mezclas de concreto hidráulico de alta resistencia.

El módulo de ruptura promedio fue de 4.83 N/mm², ese módulo de ruptura lo clasifica como un adoqueo de uso peatonal según la Norma Técnica Colombiana [1]. Al igual que en el ensayo de compresión, en el ensayo de flexión las muestras con material reciclado presentaron un incremento en la resistencia con respecto a la muestra de control. En el caso de la flexión el incremento medido fue del 18% en las muestras con material reciclado.

EXTRACCIÓN



SECADO



ENSAYO



MANEJO

DISEÑO

¿CONCRETO?

Es una mezcla muy utilizada en construcción que consiste de agregados finos (arena), gruesos (grava), cemento hidráulico y agua.

GRANULOMETRÍA



ENSAYOS DE RESISTENCIA



Se realizaron las pruebas de compresión y flexión a los cilindros y adoquines, para recolectar los datos de esta investigación.

MODELO DE ALETRIA

PRUEBAS	NO	N	B	MP	MR	MRmax
P1	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P2	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P3	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P4	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P5	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P6	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P7	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P8	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P9	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P10	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P11	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P12	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P13	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P14	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P15	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P16	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P17	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P18	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P19	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P20	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P21	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P22	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P23	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P24	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P25	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P26	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P27	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P28	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P29	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P30	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P31	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P32	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P33	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P34	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P35	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P36	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P37	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P38	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P39	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P40	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P41	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P42	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P43	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P44	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P45	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P46	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P47	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P48	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P49	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P50	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P51	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P52	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P53	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P54	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P55	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P56	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P57	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P58	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P59	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P60	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P61	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P62	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P63	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P64	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P65	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P66	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P67	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P68	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P69	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P70	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P71	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P72	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P73	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P74	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P75	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P76	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P77	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P78	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P79	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P80	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P81	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P82	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P83	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P84	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P85	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P86	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P87	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P88	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P89	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P90	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P91	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P92	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P93	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P94	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P95	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P96	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P97	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P98	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P99	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00
P100	100.00	1000.00	100.00	100.00	100.00	100.00

CONCLUSIONES

Basado en los resultados obtenidos, los adoquines pueden ser aplicados en áreas de uso peatonal. Inclusive, dado el incremento reportado en la resistencia a la compresión y a la flexión, estos adoquines podrían tener uso extensivo a pavimentos de tráfico vehicular ligero.

El empleo de concreto de descarte como una alternativa ecológica es una opción viable para la fabricación de adoquines. Este proceso tiene el potencial de reducir la contaminación generada por los desechos de concreto al reutilizar parte del material descartado en nuevas mezclas que no requieren soportar cargas estructurales.

REFERENCIAS

[1] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), «ADOQUINES DE CONCRETO PARA PAVIMENTOS», Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Bogotá, D.C., 2017.

[2] B. Mundial, «Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos.» B. Mundial, 2018.

[3] M. M. S. Feria, USO DE MATERIALES RECICLABLES EN LA ELABORACIÓN DE UN CONCRETO, Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, 2021.

[4] American Society for Testing and Materials, «ASTM C136/C136M - Método de prueba estándar para el análisis por tamizado de áridos finos y gruesos», ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019.

[5] American Society for Testing and Materials, «ASTM C39/C39M-20 Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto», ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.

[6] American Society for Testing and Materials, «ASTM C143/C143M-20 Método de prueba estándar para el asentamiento del concreto de cemento hidráulico», ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.

[7] R. V. © Avelino Martínez, Caracterización del concreto descartado en la planta de Argos S.A. para posibles usos como agregado en mezclas de concreto., Panamá: Facultad de Ingeniería Civil Universidad Tecnológica de Panamá, 2023.



Tercer Lugar: Evaluación del Uso del Aprendizaje Automático para la Predicción del Consumo del Agua Potable en Panamá Metropolitana.

Estudiantes: Abigail Sanjur, Moises Bethancourth, Ana Deng

Aesor: Doctora Rita Araúz de Takakua

Institución: Universidad Tecnológica de Panamá

Evaluación del uso del machine learning para la predicción del consumo del agua potable en Panamá metropolitana



A. Introducción

La falta de agua potable en un país como Panamá, donde el recurso hídrico abunda, es notable debido a problemas de infraestructura y planificación proactiva. Estas tareas pueden ser mejoradas implementando nuevas tecnologías para la gestión del agua como el uso de algoritmos de aprendizaje automatizado y la inteligencia artificial. [1]

El aprendizaje automático o Machine Learning se define como un subconjunto de la inteligencia artificial que utiliza modelos matemáticos basados en datos de muestra para realizar tareas específicas sin instrucciones explícitas [2]. El tema de la inteligencia artificial puede beneficiar la sostenibilidad del agua, ya que permite a las máquinas aprender de la experiencia y mejorar su rendimiento con el tiempo [3].

B. Objetivo

Evaluar la precisión de tres modelos de Machine Learning incluyendo regresión lineal, regresión Ridge y regresión soporte de vectores (SVR) para predecir la demanda del agua y así asegurar el suministro necesario en el área metropolitana de Panamá.

C. Metodología



Se utilizó datos del Instituto de Acueductos y Alcantarillado de Panamá (IDAAAN) extraídos de sus reportes anuales desde el 2018 hasta el 2023. Se tomó los datos residenciales mensuales, tanto como el número de clientes por mes, año y cantidad de consumo facturado en millar de galones. Variable independiente: Total de clientes del IDAAAN que habitan Panamá Metropolitana (xl).

D. Modelos utilizados

- [4] **Modelo de regresión lineal**

$$y = \beta_0 + \beta_1x + \beta_2x^2 + \dots + \beta_nx^n$$

Donde y es el valor predicho, β_0 es el intercepto con el eje y β_1 es la pendiente o el incremento de la variable dependiente con respecto a las variables independientes.
- [5] **Modelo de regresión Ridge**

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})^2 + \lambda \sum_{j=1}^p \beta_j^2$$

Donde y_i representa los valores observados, β_0 es la intersección, β_j son los coeficientes de regresión, x_{ij} son los variables predictoras y λ es el parámetro de ajuste.
- [6] **Modelo de regresión de Soporte de Vectores (SVR)**

$$f(x) = W^T \phi(x) + b$$

Donde $f(x)$ representa los valores de pronóstico, w es el vector de pesos, b es el sesgo, y $\phi(x)$ es la función de mapeo en el espacio de características de alta dimensión.

E. Resultados



Figura 1. Matriz de correlación entre las variables de estudio

COMPARACIÓN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN			
MODELO	R ²	R ² AJUSTADO	RMSE
Regresión lineal	0,6319	0,6036	46598.84
Regresión Ridge	0,6319	0,6036	46598.84
SVR	0,6451	0,6178	45758.24

Tabla 1. Resultados de los modelos de regresión entrenados



Figura 2. Proyección del consumo del agua en los próximos 5 años

El análisis y la proyección realizada indican que el consumo de agua potable en el área metropolitana de Panamá seguirá aumentando directamente proporcional, según la siguiente ecuación.

y = 12.7607x1 - 58005.62

Donde y es el consumo de agua en millar de galones, $x1$ representa el número de cliente.

F. Conclusión y Contribución

- Este proyecto demuestra la utilidad de las técnicas de regresión de Machine Learning para predecir el consumo de agua potable.
- A través de los resultados, se determinó que el modelo con mayor precisión para realizar predicciones es el modelo de regresión SVR.
- En futuros trabajos se deberá integrar al entrenamiento de los modelos otras variables sociales, económicas y ambientales que afectan el consumo de agua, permitiendo una mayor precisión en las predicciones.

REFERENCIAS

[1] S. Khullar and N. Singh, "Machine learning techniques in river water quality modelling: a research travelogue," *Water Supply*, vol. 21, no. 1, pp. 1–13, Oct. 2020, doi: 10.2166/ws.2020.277.

[2] E. K. Nti, S. J. Cobblina, E. E. Attafuah, E. Opoku, and M. A. Gyau, "Environmental sustainability technologies in biodiversity, energy, transportation and water management using artificial intelligence: A systematic review," *Sustainable Futures*, vol. 4, p. 100068, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.sfr.2022.100068.

[3] E. S. Ascensão, F. M. Marinangelo, C. F. M. Almeida, N. Kagan, and E. M. Dias, "Applications of Smart Water Management Systems: A Literature review," *Water*, vol. 15, no. 19, p. 3492, Oct. 2023, doi: 10.3390/w15193492.

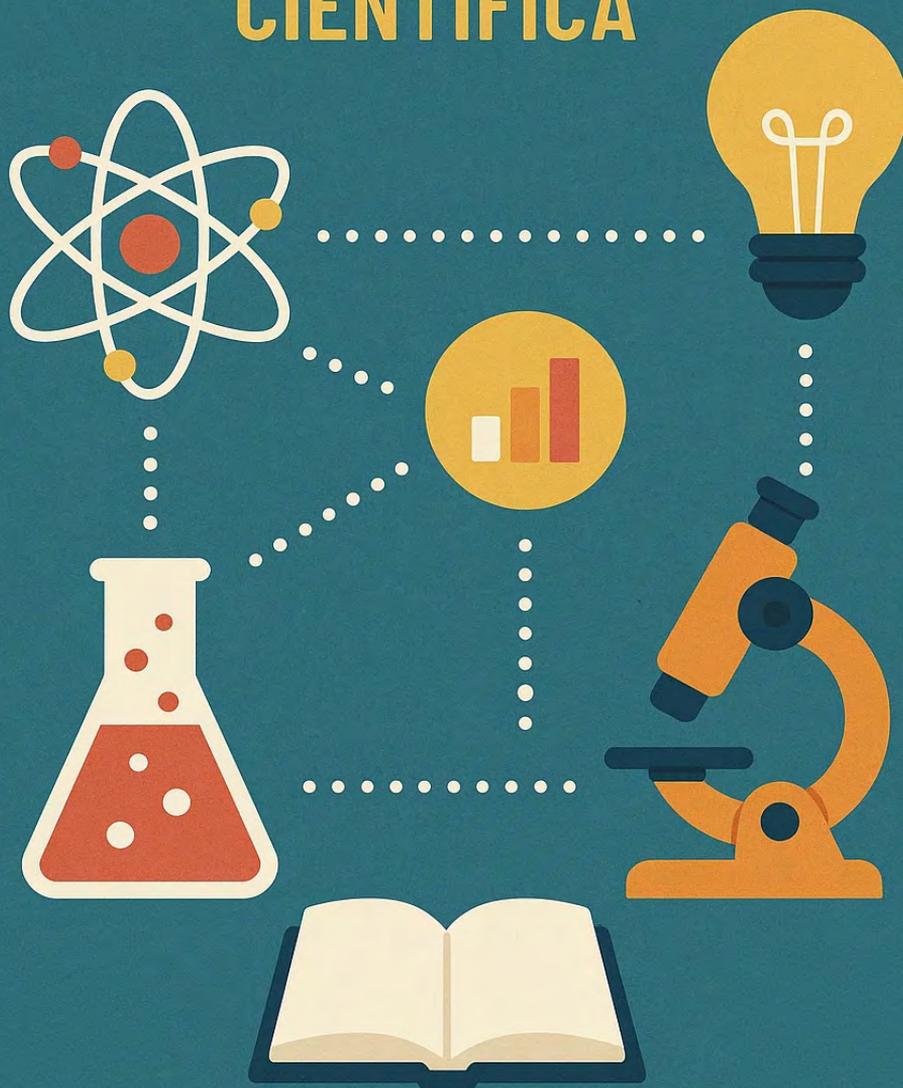
[4] Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, "Informes estadísticos comerciales-archivos," IDAAN, 2024. <https://www.idaan.gov.pa/category/articulos/articulo-10/estructura-y-ejecucion-presupuestario/informes-estadisticos-comerciales/>

[5] Q. Shuang and R. T. Zhao, "Water demand prediction using machine learning methods: a case study of the Beijing-Tianjin-Hebei region in China," *Water*, vol. 13, no. 3, p. 310, Jan. 2021, doi: 10.3390/w13030310.

[6] G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani, "An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R," Springer Link, 2021. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-0716-1418-1>

DEL RECONOCIMIENTO A LA EXPERIENCIA:
RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES
CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA



Pasantía Internacional

Laboratorio de Ingeniería Sísmica (Lis) - Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII) - Universidad de Costa Rica (UCR)

La pasantía internacional se llevó a cabo en el Laboratorio de Ingeniería Sísmica (LIS) del Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII) de la Universidad de Costa Rica (UCR), del 17 al 21 de marzo de 2025. Esta experiencia académica permitió a los participantes profundizar en la investigación aplicada en ingeniería sísmica, materiales y modelos estructurales, además de visitar otras instalaciones de investigación dentro de la UCR y sitios de interés científico en Costa Rica.

La delegación estuvo conformada por los estudiantes Iván Felipe Álvarez Yau y Ana Sofía Velásquez Abrego de la Universidad Católica Santa María la Antigua de Panamá, acompañados por el Dr. Luis Alejandro Pinzón Ureña. Durante la estadía, las actividades fueron guiadas por el Dr. Diego Hidalgo de la Universidad de Costa Rica.



Información: Gloria Valderrama, Luz Cortés
Diseño, Diagramación y portada: Luz Cortés
Fotografías: DICOMES, Dirección de Investigación
Revisión: Dirección de Investigación

Boletín desarrollado bajo la dirección del Dr. Carlos Medina, Director de Investigación - UTP.

Publicación realizada por la Dirección de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión, con el auspicio de la SENACYT.

Contactos:
Jornada de Iniciación Científica jornada.cientifica@utp.ac.pa
Dirección de Investigación - UTP, direccion.investigacion@utp.ac.pa

Versión digital
Panamá, Ciudad de Panamá
Universidad Tecnológica de Panamá
Mayo, 2025

JIC JORNADA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA

Organizado por:



Dirección: Edificio VIAD-UIPE, planta baja,
Dirección de Investigación

Tel. (507) 560-3757

Web: iniciacioncientifica.utp.ac.pa

e-mail: jornada.cientifica@utp.ac.pa

@JICPanama