



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS



# Revista Colegiada de Ciencia

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/revcolciencia>

Vol. 5, No. 2, abril-septiembre 2024

ISSNL 2710-7434



Programa Anexo Sitio Prado, comarca Ngäbe Bugle



# **Revista Colegiada de Ciencia**

**Vol. 5, No. 2  
abril – septiembre, 2024**

**ISSN L 2710-7434**

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**[revcolciencias@up.ac.pa](mailto:revcolciencias@up.ac.pa)**

## AUTORIDADES DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS, UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

Director	Magíster Pedro A. Samaniego.
Subdirectora	Magíster Dora Camaño.
Secretaría Académica	Magíster Giannina Núñez.
Secretaría Administrativa	Doctora Martina Him.
Coordinación de Inv. y postgrado	Doctora Serena Pérez.
Coordinación Asuntos Estudiantiles	Magíster Rubiela De León.
Coordinación de Extensión	Magíster Carmen S. de Martínez.
Coordinación de Admisión	Magíster Yahaira Juárez.

### Revista Colegiada de Ciencia

Centro Regional Universitaria de Veraguas -CRUV- Universidad de Panamá.

Correo electrónico: [revcolciencias@up.ac.pa](mailto:revcolciencias@up.ac.pa)

**DIRECTOR.** Magíster Ángel J. Vega, CRU de Veraguas, Universidad de Panamá.

[angelv@cwpanama.net](mailto:angelv@cwpanama.net)

**SUBDIRECTOR.** Doctor Jorge Hernández, CRU de Veraguas, Universidad de Panamá.

[edithleco@gmail.com](mailto:edithleco@gmail.com)

### CONSEJO EDITORIAL

Magister Octavio Castillo Sánchez, CRU de Veraguas, Universidad de Panamá.

[ocastillos1950@hotmail.com](mailto:ocastillos1950@hotmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-2693-359X>

Doctora Martina I. Him, CRU de Veraguas, Universidad de Panamá. [m\\_himca@hotmail.com](mailto:m_himca@hotmail.com);

<https://orcid.org/0000-0003-2224-0112>

Doctor José R. Loaiza, Científico Investigador INDICASAP AIP. [jloaiza@indicasat.org.pa](mailto:jloaiza@indicasat.org.pa);

<https://orcid.org/0000-0001-5195-8540>

Magíster Diego Santimateo, CRU de Veraguas, Universidad de Panamá.

[dsantig@hotmail.com](mailto:dsantig@hotmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-1999-1743>

Doctor Adán Ríos. Professor, Department of Internal Medicine, Division of Oncology, UT

George McGovern Medical School at Houston, Houston, TX. [adan.rios@cuth.tmc.edu](mailto:adan.rios@cuth.tmc.edu);

<https://orcid.org/0000-0001-7392-0869>

Doctora Sara Pinillos Franco. Profesora Investigadora. Universidad Autónoma de Madrid

(UAM). [sara.pinillos@uam.es](mailto:sara.pinillos@uam.es); <https://orcid.org/0000-0003-0981-5444>

Doctor Elías Humberto Peraza Castaneda. Jefe de Investigación en Tecnologías Educativas

del Ministerio de Educación de El Salvador. [eliasperaza\\_1900@hotmail.com](mailto:eliasperaza_1900@hotmail.com);

<https://orcid.org/0000-0003-1900-0513>

### EDITOR

Doctor Carlos Seixas, Centro Regional Universitario de Veraguas.

[carloosseix@hotmail.com](mailto:carloosseix@hotmail.com); [carlos.seixas@up.ac.pa](mailto:carlos.seixas@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-3430-3793>

Editoras por área:

- a) Magíster Yolani Robles: Tecnología, Ciencias Naturales, Exactas y Ciencias Administrativa. [yolanis.robles@up.ac.pa](mailto:yolanis.robles@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-4140-9235>
- b) Profesora Noris A. Barsallo: Ciencias Sociales y Humanidades. [noris.barsallov@up.ac.pa](mailto:noris.barsallov@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-5793-861X>
- c) Magíster Nellys Muñoz: Ciencias de la Salud. [nellys.munoz@up.ac.pa](mailto:nellys.munoz@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-2756-2068>

**CONTENIDO**

	Pág.
<b>Editorial</b>	4
Contrastación de las apreciaciones de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería de Veraguas, sobre su aprendizaje en la modalidad de enseñanza virtual con su rendimiento académico, 2021. Contrast of the appreciations of university students of the nursing career of Veraguas about their learning in the virtual teaching modality, with their academic performance, 2021. Marta E. Pérez.	5-19
El peritaje contable como prueba para determinar la responsabilidad civil en los faltantes de efectivo en caja y banco. The accounting expert as evidence to determine the civil liability in missing cash in the cash and bank. Eida Valdés, Florencia Valdés, Franklin Cerrud, Exavier Castrellón.	20-30
Effectiveness of beelinguapp to improve English speaking skills in freshmen at Sitio Prado Annexe. Eficacia de beelinguapp para mejorar las habilidades de habla inglés en estudiantes de primer año del Anexo Sitio Prado. Betzaida Cisnero, Samuel Castillo.	31-40
The role of gender in the conservation of the ngäbere language in Sitio Prado, Indigenous area. El rol del género en la conservación de la lengua ngäbere en Sitio Prado, área comarcal. Iricenia Guevara, Gonzalo Cabrera, Nader Suleiman, Nadila Sanjur.	41-49
Visibilidad de la mujer profesional de la educación física: percepción de un grupo de docentes universitarias. Visibility of the professional woman in physical education: perception of a group of university teachers. Elzebir Tejedor De León, Milka González, Bony E. López, Bohén Solís Tejedor y Olga Solís Tejedor.	50-60
Análisis del paisaje lingüístico visto a través de los nombres de los restaurantes ubicados en el Boulevard Costa Verde. Analysis of the linguistic landscape seen through the names of the restaurants located on the Costa Verde Boulevard. Zoribell Anays Salcedo Murillo.	61-69
Tres series famosas en la historia de la matemática. Three famous series in the history of the mathematics. José Antonio Camarena Berrío, Ángela Yaneth Franco	70-87
Operador matemático para caracterización y optimización de etapas de sistemas físicos. Mathematical operator for characterization and optimization of stages of physical systems. Cecilia Sandoval-Ruiz	88-98

Pág.

Patrones de diversidad de aves del *Centro Ecológico Weckso*, Parque Internacional La Amistad (PILA), Bocas del Toro, 2023. Bird diversity patterns of the Weckso Ecological Center, La Amistad International Park (PILA), Bocas del Toro, 2023.

Irvin N. Gómez

99-119

Redes sociales de preferencia informativa por la generación Z y Millennials sobre la huelga de educadores 2022-23, Santiago de Veraguas. Social networks of information preference by Z generation and Millennials about the 2022-23 educators strike, Santiago de Veraguas.

Beatriz Jiménez de Peñalba

120-132

## Editorial

Una de las actividades más importantes de una universidad es la actividad creadora. En su forma tradicional, la universidad no solo transmite conocimientos sino también forma profesionales que contribuyen al progreso del país. Sin embargo, la investigación va mucho más allá. Es el espacio donde los profesionales utilizan sus saberes en la creación de un conocimiento nuevo y novedoso, capaz de modificar nuestra percepción de la realidad y llevarnos por caminos desconocidos hacia nuevos niveles de desempeño y desarrollo. La Revista Colegiada de Ciencia, al ser una revista multidisciplinaria, se constituye en el espacio donde investigadores de las más diversas disciplinas pueden publicar sus trabajos, sometiéndolos así al escrutinio público, un paso necesario para validar el carácter de un investigador. Esperamos que los artículos que se presentan en esta ocasión estén a la altura de las expectativas, pero, sobre todo, que incentiven a los investigadores nuevos y también a los de más experiencia a seguir publicando y a hacer de la investigación una parte vital de su quehacer académico.



CIENCIAS BIOLÓGICAS

Carlos Emilio Seixas PhD  
**Editor**

# **CONTRASTACIÓN DE LAS APRECIACIONES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA DE VERAGUAS, SOBRE SU APRENDIZAJE EN LA MODALIDAD DE ENSEÑANZA VIRTUAL CON SU RENDIMIENTO ACADÉMICO, 2021.**

*CONTRAST OF THE APPRECIATIONS OF UNIVERSITY STUDENTS OF THE NURSING CAREER OF VERAGUAS ABOUT THEIR LEARNING IN THE VIRTUAL TEACHING MODALITY, WITH THEIR ACADEMIC PERFORMANCE, 2021.*

**Marta E. Pérez**

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos. Panamá  
[martha.perez@up.ac.pa](mailto:martha.perez@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-3148-9323>

Artículo recibido: 7 mayo de 2023.

Artículo aceptado: 27 de noviembre de 2023.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5007>

## **RESUMEN**

Investigación con enfoque mixto, cuali-cuantitativo, abordaje etnográfico con la técnica de grupos focales y de encuesta respectivamente, según cada enfoque; el propósito fue contrastar las apreciaciones de los informantes sobre su aprendizaje en dos modalidades de enseñanza (presencial y virtual) vs el rendimiento académico en ambas modalidades de enseñanza, como resultado medible de ese proceso de aprendizaje. Para desarrollar los dos paradigmas, se estudiaron en total 58 informantes/encuestados estratificados según el nivel de estudio de la carrera. Dos instrumentos según cada enfoque, una entrevista semi estructurada con diez preguntas orientadoras y una encuesta con ocho preguntas cerradas. La captación de información y su análisis se hizo a través de la filmación de la sesión síncrona de la entrevista semiestructurada de cada grupo focal; y un formulario en línea para la encuesta que se aplicó en la misma sesión síncrona. Apreciaciones: el aprendizaje en la virtualidad es parcial, excluyente de las competencias requeridas para la práctica, las limitantes incluyen tecnológicas, de conectividad en el hogar, carencia de ambientes adecuados en el hogar; la motivación fue positiva por la experiencia nueva (modalidad virtual), por el cumplimiento de horarios y variedad de estrategias didácticas de los profesores, pero fue negativa por el cansancio de las largas jornadas y por la percepción de no alcanzar todas las competencias técnicas. La salud afectada por obesidad, dolor de espalda, agotamiento visual, cefaleas, agotamiento mental y físico, aislamiento social. Hubo satisfacción por la modalidad virtual ya que ahorra gastos, pero, la satisfacción se afectó por la variedad de plataformas utilizadas y la baja calidad de enseñanzas prácticas. No hubo diferencias estadísticas significativas en el rendimiento académico alcanzado en las dos modalidades de enseñanza

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje en salud, rendimiento académico, modalidad virtual y presencial de la enseñanza.

## **ABSTRACT**

Research, with a mixed, qualitative-quantitative approach, ethnographic approach with the technique of focus groups and survey respectively according to each approach; The purpose was to contrast the informants' assessments of their learning in two teaching modalities (in-person and virtual) vs. academic performance in both teaching modalities, as a measurable result of that learning process. To develop the two paradigms, a total of 58 informants/respondents were studied, stratified according to the level of study of the degree. Two instruments according to each approach, a semi-structured interview with ten guiding questions and a survey with eight closed questions. The collection of information and its analysis



was done through filming of the synchronous session of the semi-structured interview of each focus group; and an online form for the survey that was administered in the same synchronous session. Appreciations: virtual learning is partial, excluding the skills required for practice, limitations include technological connectivity at home, lack of adequate environments at home; The motivation was positive due to the new experience (virtual modality), due to the teachers' compliance with schedules and variety of teaching strategies, but it was negative due to the fatigue of the long hours and the perception of not achieving all the technical skills.

Health affected by obesity, back pain, visual exhaustion, headaches, mental and physical exhaustion, social isolation. There was satisfaction with the virtual modality since it saves expenses, but satisfaction was affected by the variety of platforms used and the low quality of practical teachings. There were no significant statistical differences in the academic performance achieved in the two teaching modalities.

**KEYWORDS:** Learning in health, academic performance, virtual and face-to-face modality of teaching.

## INTRODUCCIÓN

Sobre el tema y concepto del aprendizaje mucho se podría decir, sin embargo, Bruner (2004) refiere que: “el sujeto atiende selectivamente la información, la procesa y organiza, lo cual implica tres procesos: adquisición, transformación y evaluación” (p. 185). Ciertamente, dichos procesos requieren a su vez del manejo de estrategias y técnicas al objeto de favorecer el aprendizaje.

Autores como Mayer (2002) citado por García et al., (2015) plantean ideas “que el aprendizaje es personal e individual, cada uno construye sus propios significados; a ritmos diferentes y por medios distintos a lo largo de etapas similares de aprendizajes específicos; algo activo e integrativo” (p. 7). Sin duda, el aprendizaje es un proceso diferente en cada individuo, ya que la misma información puede asimilarse de maneras distintas por cada estudiante y, que el mismo puede emplear diferentes estrategias para lograrlo, En tanto, en este punto las referencias vertidas sobre aprendizaje justifican estudiarlo a través de la apreciación que cada discente tiene sobre el proceso en periodos y según modalidades de la enseñanzas específicas y de ninguna forma mirarlo solamente a partir del rendimiento académico; razón por la cual, el objetivo primario para el abordaje cualitativo fue conocer las apreciaciones de los estudiantes universitarios sobre su aprendizaje en aulas virtuales. Si se habla de los intervinientes en el proceso de aprendizaje, es bueno presentar a Biggs et al., (2001), quien afirma que:

Los enfoques de aprendizaje no son algo estable en el alumno, es decir, no son una característica personal inmutable debido a que este es capaz de adoptar uno u otro enfoque de aprendizaje (superficial o profundo) dependiendo de la tarea académica a la que se enfrente. En otras palabras, los enfoques de aprendizaje están en función tanto de las características individuales de los alumnos, como del contexto de enseñanza determinado. Por esta razón, un enfoque de aprendizaje describe la naturaleza de la relación entre alumno, contexto y tarea. (p. 137)

Los enfoques de aprendizaje, por lo tanto, pueden interpretarse de distinta manera según la fase del modelo:

A nivel de presagio, pueden describir cómo difieren los individuos dentro de un contexto de enseñanza específico (enfoque preferido). A nivel de proceso, pueden describir cómo se manejan las tareas específicas (enfoque en proceso). A nivel de producto, pueden describir cómo los contextos de aprendizaje pueden diferir uno de otro (enfoque contextual). (Recio Saucedo y Cabero Alnevara, 2005, p. 98)

Estas dos últimas referencias obligan a ajustar este estudio y en consecuencia comparar el producto tangible del aprendizaje, es decir, el rendimiento académico en dos modalidades de la enseñanza: presencial y virtual.

La educación presencial se caracteriza por ubicar al estudiante y al docente en el mismo espacio temporal y físico y en esa línea de pensamiento se trae a Cáceres (2020) quien cita a Domingo et al., (2011) para resaltar que “ya acostumbrados a la modalidad presencial, para quienes se han acogido a ella por un largo tiempo, resulta difícil la adaptación a la virtualidad, la negación, la frustración y el miedo al fracaso son los primeros síntomas ante este dilema” (p. 2).

Por años en el contexto de esta investigación, ha prevalecido la educación presencial, aunque con la pandemia, la enseñanza virtual fue la única opción y; por tanto, vale la pena evaluar la experiencia comparando el rendimiento académico en tales dos modalidades. Surge, entonces, la interrogante ¿por qué es necesario adaptarse a cada modalidad de enseñanza?, porque en cada una difieren las estrategias didácticas y los recursos de aprendizaje. Por ejemplo, Bello Díaz (2005) citado en Acosta Villegas (2013), nombra a los entornos virtuales del aprendizaje de forma muy particular como:

Aulas sin paredes y afirma que es un espacio social virtual, cuyo mejor exponente actual es la internet, no es presencial, sino representacional, no es proximal, sino distal, no es sincrónico, sino multicrónico, y no se basa en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países. (p. 133)

Hablando de ventajas y requisitos de esta modalidad virtual, Bautista et al., (2006) afirman que los entornos virtuales son más comunes cada día, y que uno de sus propósitos es ofrecer flexibilidad, dando al estudiante la posibilidad de estudiar en cualquier momento y desde cualquier lugar, por tanto:

Condiciones personales del estudiante pueden facilitar o estorbar su desempeño en un EVEA. Sus destrezas y sus actitudes determinan en buena medida sus posibilidades de éxito como estudiante en línea. Además, debe ser capaz de detectar qué destrezas y actitudes son beneficiosas para su desempeño y estará dispuesto a aprenderlas y assimilarlas. (p.6). Más al respecto lo exponen Díaz y Hernández (2005), refiriéndose a las estrategias de aprendizaje como:

Un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. (p. 140)

Concluyendo Delgado Fernández y Solano González (2009), refiere que:

Las estrategias didácticas por sí solas no generan conocimiento y la plataforma virtual por sí sola no crea un espacio atractivo de aprendizaje, lo que hace la diferencia es la presencia de un facilitador que medie las temáticas de un curso con estrategias didácticas creativas y que use, eficientemente, las herramientas que ofrece la plataforma. De esta forma, el docente generará un verdadero cambio en el aprendizaje apoyado en entornos virtuales. (p.19)

El tema obligatorio para seguir es el rendimiento académico, Pita y Corengia (2005) citan a Apodaca et al., (1997) para expresar que el rendimiento académico es la resultante de la combinación de un número plural de competencias y de factores que actúan en la persona que aprende, por esta razón, lo define como:

Un resultado del aprendizaje suscitado por la actividad educativa del profesor y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente.

Se le expresa en una calificación cuantitativa y cualitativa, una nota que si es consistente y válida será el reflejo de un determinado aprendizaje y del logro de unos objetivos preestablecidos. (p. 5)

Atendiendo a esto, se puede decir que el rendimiento académico de un estudiante hace referencia a la evaluación obtenida del conocimiento que posee el mismo a través de sus estudios. En el contexto donde se investigó, el rendimiento académico se mide en percentiles, a partir del percentil sesenta y uno (61) que es el más bajo de aprobación. Gómez Sánchez et al., (2011), nos dice que: “los estudiantes aprenden de diversas formas, por lo que es importante identificarlas con la finalidad de que los profesores puedan establecer estrategias que faciliten el proceso de aprendizaje, y los primeros adquieran los conocimientos, mejorando su rendimiento” (p. 91). En la misma línea Garbanzo Vargas (2007), quien dice que el rendimiento académico, por ser multicausal:

Envuelve una capacidad explicativa de los distintos factores y espacios temporales que intervienen en el proceso de aprendizaje. Aunado a esto, también nos dice que existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores. (p. 49)

De acuerdo con lo citado en este punto, se debe tener en cuenta que no solo hay una forma de aprender para el estudiante, ya que, tener una sola estrategia puede limitar a tener un buen rendimiento académico, y que, el rendimiento no está aislado a los factores internos y externos de la persona, va a depender su rendimiento de acuerdo con las características (propias o externas), que el estudiante pueda presentar.

Hay que tener en cuenta que, el rendimiento académico al ser concernido por varias dimensiones, su resultado se verá influido por esos aspectos. En cuanto a los factores externos que afectan el mismo, incluye el entorno virtual, donde la modalidad de enseñanza que se presente es diferente a la tradicional. Delgado Fernández y Solano González (2009), nos señala que:

Un aspecto importante es que, el éxito de una actividad en un entorno virtual depende en gran parte de los participantes, por lo tanto, no hay una estrategia didáctica 100% infalible, sino que se deben valorar las características del grupo y así decidir cuál es la que mejor responda a nuestras necesidades. (p.19)

Abordando aspectos más cualitativos de la modalidad virtual, Varguillas Carmona y Bravo Mancero (2020) expresan las bondades de la modalidad de aprendizaje virtual:

La abundancia de información web disponible en diferentes formatos, el uso de recursos tecnológicos adicionales a los de una clase presencial, como foros, chats y videoconferencias, la posibilidad de un aprendizaje más interactivo y participativo, desarrollo de la autonomía estudiantil y la retroalimentación asincrónica para aprovechar mejor el tiempo de los estudiantes. (p. 227)

De acuerdo con lo que señala Ferrés y Piscitelli (2012) citado por Ortiz-Colón et al., (2019) “un reto de la educación superior debe ser, desarrollar en los estudiantes, las suficientes habilidades digitales para que puedan interactuar en el mundo actual” (p.13).

Existen otros factores más cualitativos que expertos afirman que están vinculador al aprendizaje e incluyen los siguientes:

1. Motivación en el aprendizaje, que puede definirse según Gómez García (2013) como un estado interno que activa dirige y mantiene la conducta de la persona hacia metas o fines determinadas, es decir: “es el impulso que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación” (s. p.).

2. Estado de salud de los estudiantes; la salud fue definida en 1948 por la OMS (2010) como: “estado de perfecto bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad”. (s. p.). Luego entonces, al ser bienestar, se incluyó en apreciaciones
  - 2.1. Actividad física, que Devis Davis (2000) define como: “cualquier movimiento corporal, realizado con los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodea” (p.4).
  - 2.2. La salud mental es definida por Velázquez Cortés (2019) como aquella que: “se refiere a la forma en que manejamos nuestra vida diaria y la forma en que nos relacionamos con los demás en distintos ambientes” (p.4).
3. Satisfacción por las clases virtuales: en los últimos años la palabra calidad comienza a estar presente en los diferentes análisis que se realizan sobre la enseñanza, e ineludiblemente ésta aparece asociada con el nivel de satisfacción que los estudiantes y profesores, como usuarios, tienen respecto a ella. Esta satisfacción incluye una variedad de factores que han sido considerado dentro de los parámetros de calidad de la enseñanza, incluyen como mínimo, la calidad en sí de los materiales y contenidos, la robustez de las herramientas utilizadas para comunicarse y sincronizar a los participantes del aula virtual, el dominio que ambas partes tengan de esas herramientas, la línea de tiempo dedicada a las sesiones. (Recio Saucedo y Cabero Alnevara, 2005)

## MATERIALES Y MÉTODOS

1. Contexto: El estudio se realizó en una de las unidades académicas de la Universidad de Panamá, ubicada en la provincia de Veraguas, cuya matrícula global es de más 6,000 estudiantes. La Facultad de Enfermería que funciona en esta unidad tiene en matrícula un promedio de 350 estudiantes. Las clases en esta unidad académica se dictan en modalidad presencial, sin embargo, para la pandemia mundial del Covid-19 se autorizó la modalidad de enseñanza virtual para los años 2020 y 2021.
2. El enfoque de la investigación es mixto, cuali-cuantitativo. Sánchez (2015), nos dice que: La dualidad cuantitativo-cualitativo adopta nuevas formas y progresivamente se posibilita el acercamiento, mediante una tercera vía que contempla a ambas posiciones como compatibles y complementarias. El principio de complementariedad, desarrollado, entre otros, por Planck, Bohr y Einstein, y aplicado a la explicación física de la luz, no sólo manifiesta la compatibilidad de ambos enfoques, sino su carácter complementario, lo que explicaría que la luz es, onda (cualitativo) y corpúsculo (cuantitativo) a la vez. (p.13)  
El diseño mixto es el de triangulación concurrente (DITRIAC) que, según Hernández-Samperi et al., (2014) se aplica cuando: “el investigador pretende confirmar o corroborar resultados y efectuar validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos, así como aprovechar las ventajas de cada método y minimizar sus debilidades. Puede ocurrir que no se presente validación cruzada” (p. 557). Para el enfoque cualitativo el abordaje fue etnográfico, el cual se define similarmente por distintos autores como Murchison, (2010) y Whitehead, (2005) citados en Monje Álvarez (2011), como aquellos que: “pretenden explorar, examinar y entender sistemas sociales (grupos, comunidades, culturas y sociedades)” (p.164). La técnica fue de grupos focales. Bajo el enfoque empirista, la investigación es descriptiva, exploratoria y la técnica fue una encuesta.
3. Las hipótesis de sentido del segmento cualitativo: a. La percepción de los informantes sobre su aprendizaje en la modalidad presencial y virtual varía según su propia experiencia. b. Las limitantes para el aprendizaje de los informantes en entornos virtuales se relacionan con su grado de dominio tecnológico, disponibilidad de internet, potencia de la conectividad, los espacios que

faciliten concentración en sus hogares, dispositivos tecnológicos, dominio tecnológico del profesor. En cuanto a la hipótesis teórica del enfoque cuantitativo tenemos: La estadística básica aplicada revela que no hay diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en las dos modalidades de enseñanza estudiada.

4. Informantes/población: El grupo de estudio para ambos enfoques estuvo compuesto por estudiantes de enfermería de segundo nivel, tercer nivel y cuarto nivel del Centro Regional Universitario de la provincia de Veraguas. Se conformaron grupos focales por nivel así: 18 estudiantes de segundo año, 20 estudiantes de tercer año y 20 estudiantes de cuarto año, siendo en total 58 informantes.

5. Instrumento de recolección de datos: el instrumento utilizado fue una entrevista semi estructurada, definida por Hernández-Sampieri et al., (2014), como: “una guía de asuntos o preguntas elaboradas por el investigador a partir de las hipótesis de sentido, que admite introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información de lo vertido por los informantes” (p. 403). En cada grupo focal se utilizaron las siguientes preguntas orientadoras:

¿Cuál es su percepción de la calidad de enseñanza virtual y de su proceso de aprendizaje en comparación con la modalidad presencial? ¿Qué recomendaría a las autoridades de la Universidad de Panamá, y del gobierno para mejorar la calidad de la formación de enfermería en la modalidad virtual? ¿Cuáles son los recursos tecnológicos con los que cuentas, son todos los requeridos? ¿Qué crees que te hace falta? ¿Cómo percibe su interés o motivación en cuanto a cantidad y permanencia en el tiempo por las clases virtuales comparativamente con las clases en modalidad presencial? ¿Cómo valora su concentración e interés por el aprendizaje en los dos entornos, presencial y virtual? ¿Crees que tu rendimiento académico es el mismo en esta nueva modalidad como el de las clases presenciales? ¿Califique su estado de salud antes y después de la pandemia? Si pudieras elegir, ¿cuál de las dos modalidades de enseñanza, presencial y virtual, elegirías para continuar tus estudios? ¿Qué cosas te agradan o desagradan de las clases virtuales? En tus apreciaciones sobre la enseñanza virtual, ¿crees que influyen las habilidades y dominio del profesor en la tecnología? La encuesta del cuantitativo constaba de siete preguntas cerradas, relativas a los objetivos planteados bajo este enfoque.

6. Técnica de recolección de información: Se utilizó la técnica de “grupo focal”, que según Kitzinger (1995) citado en Hamui Setto y Varela-Ruiz (2013) se caracterizan “o define como una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información” (p. 57). Se selecciona el nivel educativo de los grupos focales, procurando que los sujetos contaran con experiencia en la enseñanza presencial y la virtual, y como la investigación se desarrolló en el periodo 2020-2021 al final del año académico, solamente participaron estudiantes que habían tenido experiencias con la enseñanza en modalidad presencial.

7. Método de recolección de datos: El periodo contrastado abarca el año 2018-2019 (con modalidad presencial) y el año 2020-2021 con modalidad virtual. Se evitó al máximo contrastar rendimiento académico con el año 2020 pues dada la contingencia hubo menos preparación para el cambio de modalidad de la enseñanza, se contrastó el rendimiento de los grupos de la siguiente forma:

Año de ingreso a la carrera (modalidad presencial)	Año de contrastación del rendimiento académico y encuesta	Nivel de la carrera que cursaba
2018	2021	IV año
2019	2021	III año
2019	2020	II año

Se utilizaron los beneficios de la virtualidad, haciendo reuniones síncronas con cada uno de los tres grupos focales por separado, con el consentimiento de filmar tales sesiones. Este método para recolectar la información es de gran utilidad, ya que es del interés del investigador estudiar al informante en cuanto al contenido o información en sí, pero también reacciones o mensajes corporales, emocionales cuando aporta sus vivencias sobre el tema. La encuesta fue un formulario de Google drive, aplicado en la misma sesión virtual.

8. Tipo de triangulación: la triangulación es una herramienta valiosa en el paradigma interpretativa, ya que mejora la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. Para Aguilar Gavira y Borroso Osuna (2015), quien cita a Denzin (1990), define triangulación como: “la aplicación de varias metodologías en un estudio” además de ser una técnica de “confrontación y herramienta de comparación de diferentes tipos de análisis de datos con un mismo objetivo que puede validar un estudio de encuesta y potenciar las conclusiones” (p.74). En este proyecto de investigación, se utilizaron las siguientes formas de triangulación: la participación de más de un investigador, en este caso fueron tres, todos con el mismo diseño. El grupo de estudio compuesto por adolescentes universitarios también fue triangulado al subdividido en grupos focales según el nivel de la carrera que estudian, en cada subgrupo hubo como mínimo dieciocho representantes y hasta un máximo de veinte de ellos opinando sobre el mismo tema, lo que se constituye en mecanismo de triangulación y, por último y no menos importante, se usaron dos enfoques que se complementan.

9. Análisis de la información: una vez realizada la sesión síncrona con cada grupo focal, el audio de la filmación se transcribió a un archivo de Word mismo que, a cada párrafo, se le aplicó codificación abierta con categorías derivadas de los objetivos secundarios lo que permitió una primera aproximación de los patrones. Una segunda codificación del escrito, esta vez cerrada, permitió definir descriptores para cada una de las categorías de patrones listados en la primera codificación abierta. Con base en las dimensiones o categorías identificadas en los dos momentos de codificación aplicados, se le dio respuesta a las hipótesis de sentido planteadas. La data cuantitativa se trabajó en Excel con estadística básica para comparar el rendimiento académico de los dos periodos de modalidad estudiada.

10. Protección a la intimidad: el consentimiento informado juega un papel primordial a la hora de realizar una investigación, se debe otorgar un seudónimo a los informantes para mantenerlos en anonimato. Al inicio, se les dio a conocer el consentimiento informado, destacando el propósito de la investigación, el interés en filmar la entrevista semiestructurada y los controles de seguridad bajo lo cual permanecería tal filmación. El consentimiento informado se envió en formato de formulario de drive al chat de la sesión síncrona, cada miembro del grupo focal lo llenó y devolvió como símbolo de estar de acuerdo en participar de forma voluntaria.

## RESULTADOS

### a) Perfil general de informantes/encuestados:

Las edades de los encuestados comprenden en orden descendente: 12% con 23 años y más, 26% entre 18 a 20 años y 62% entre 21 a 22 años; el 93% del sexo femenino; la muestra según el nivel de la carrera, el 31% de II año, 34% de III año y 34% de IV año.

### b) Sobre los dispositivos de informática que usaron los encuestados en la enseñanza virtual y la autoevaluación del nivel de dominio tecnológico.

Los dispositivos tecnológicos usados para sus clases virtuales fueron celular inteligente el 6.8% y el 93% contó con laptop y/o tableta. La fuente del internet: datos móviles el 22% e internet residencial el 78%. La autoevaluación del dominio tecnológico fue de: bajo el 1.7%, medio el 60.3% y alto el 37.9%

### c) Apreciaciones de los informantes sobre su aprendizaje en la modalidad virtual

**Tabla 1**

*Patrones y sus descriptores de la valoración del aprendizaje alcanzado en la modalidad de enseñanza virtual para un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, Veraguas, 2021.*

Categoría/ patrón	Descriptores
<p><b>VALORACIÓN DEL APRENDIZAJE ALCANZADO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los contenidos fueron desarrollados en la virtualidad y comprendidos.</li> <li>2. El tiempo de clases y la asistencia nuestra fue casi al 100%.</li> <li>3. Se adaptaron las estrategias de enseñanza en ambiente virtual y eso nos ayudó a aprender.</li> <li>4. No es lo mismo aprender técnicas de cuidado en práctica presencial, que, viendo los videos y la demostración de las profesoras en la pantalla, muy difícil aprender esto.</li> </ol>	<p>El aprendizaje del cuidado de enfermería en la virtualidad no permite alcanzar las competencias técnicas y las habilidades manuales tan eficientemente como la práctica presencial hospitalaria. El contenido teórico sí es posible aprenderlo.</p>

**Tabla 2**

*Patrones y sus descriptores sobre la percepción de un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, acerca las limitantes para el aprendizaje confrontadas en la modalidad de enseñanza virtual, Veraguas, 2021.*

Categoría/ patrón	Descriptores
<p><b>LIMITANTES PARA EL APRENDIZAJE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relacionadas con nosotros y no con la universidad.</li> <li>2. Hubo variedad de plataformas que usaron los profesores de otras facultades, y eso fue complicado para nosotros.</li> <li>3. La falta de internet residencial en las áreas donde vivimos.</li> <li>4. El tener que anclarse a la data celular, más débil que el internet fijo.</li> <li>5. La falta de internet residencial, y la ubicación de la señal con más fuerza del celular en lugares altos o montañosos, me obligó a recibir clases a la intemperie.</li> <li>6. No había plata, papá perdió el trabajo. No se pudo comprar data para todas las clases.</li> <li>7. Por mi casa no había luz ni internet, estudiaba donde una tía antes, pero con la pandemia no quería más gente en su casa.</li> </ol>	<p>Las limitantes descritas no atañen al proceso de enseñanza en sí, sino a los requisitos tecnológicos para aprender en la virtualidad: la mala economía familiar que no les permitió invertir en recursos tecnológicos necesarios en la virtualidad, la falta de cobertura de internet en las residenciales, la falta de unificación en las plataformas utilizadas por los docentes.</p>

**Tabla 3**

*Patrones y descriptores de la motivación para el aprendizaje con la modalidad de enseñanza virtual, de un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, Veraguas, 2021.*

<b>Categoría/ patrón</b>	<b>Descriptores</b>
<b>Motivación para el aprendizaje</b> 1. En principio lo nuevo de vernos por cámara y no tener que viajar al salón de clases me motivó. 2. También hubo que aprender algunas cosas de la tecnología que desconocíamos (compartir pantalla, trabajar en la nube como si hiciéramos trabajo en grupo), también fue interesante. 3. No tener que madrugar y poder estar haciendo otras cosas pendientes entre clase y clase, ayudó mucho. 4. En algún punto, el desgaste visual, la posición prolongada en sillas poco cómodas, el vaivén de la luz eléctrica, interferencias por lluvia, las jornadas muy largas afectó nos hizo sentir cansados de la virtualidad. 5. La plataforma UP exige buen internet y era estresante perder conexión durante los exámenes, era una preocupación.	La motivación estuvo ligada a lo novedoso de la modalidad en sí y las oportunidades de nuevos aprendizajes en el uso de la tecnología. La inestabilidad en la conectividad y la falta de comodidad en sus hogares mermó un poco la motivación por el aprendizaje.

**Tabla 4**

*Patrones y descriptores de los cambios en la salud percibidos por un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, durante las clases en modalidad virtual, Veraguas, 2021.*

<b>Categoría/ patrón</b>	<b>Descriptores</b>
<b>CONDICIÓN DE SALUD DURANTE EL PERIODO DE ENSEÑANZA EN LA MODALIDAD VIRTUAL:</b> 1. La salud cambió y no para, mejorar, por la pandemia en sí, familia infectada y uno mismo también. 2. Fui hospitalizada por el COVID, y me detectaron una diabetes. 3. Cuando terminaban las clases me dolía la cabeza y mucho la espalda, creo porque la silla en la que estudiaba no era la mejor. 4. Sentía que no podía ver más computadora después de clases, y lo peor es que faltaban las tareas. 5. Subí de peso, la ropa no me quedaba, por estar sentada tanto tiempo.	El sedentarismo provocó obesidad, la tecnología el desgaste visual, cefaleas frecuentes, la postura prolongada en sillas no ergonómicas provocó dolor lumbar.

**Tabla 5**

*Patrones y descriptores de la satisfacción derivada de la enseñanza en modalidad virtual, de un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de enfermería, 2021.*

<b>Categoría/ patrón</b>	<b>Descriptores</b>
<p><b>SATISFACCIÓN CON LA MODALIDAD DE ENSEÑANZA VIRTUAL:</b></p> <p><b>Ahorra pasaje, ropa, comida. Aunque hay gasto de internet, pero no superan el ahorro. Contamos con las profesoras madrinas que nos donaron tarjetas de datos móviles todo el año 2020. Se ahorró papel, porque los trabajos eran digitales.</b></p> <p><b>Comodidad y mayor tiempo para descansar, porque no había que madrugar tanto.</b></p> <p><b>La calidad de la conexión en casa muy mala se perdía la señal, nos sacaba de clases y luego ya costaba entender por dónde iba la profesora.</b></p> <p><b>En nuestra facultad las profesoras usaron una sola plataforma, pero los profesores de otras facultades variaban y hubo que manejar distintas, descargarlas, etc.</b></p> <p><b>Preocupante el sentir que no habíamos aprendido bien lo práctico, como inyectar, canalizar, medicamentos, porque no era lo mismo verlo en video y simulaciones virtuales de las profesoras.</b></p>	<p>La satisfacción de la enseñanza en modalidad virtual la vincularon a sus ventajas como: es más económica, ofrece más tiempo para descanso, La satisfacción bajó por la inestable conectividad de sus hogares que no les permitía concentración en clases.</p>

**Tabla 6**

*Encuestados según el índice académico alcanzado en las dos modalidades de la enseñanza estudiadas, Veraguas, 2021.*

Índice Académico	Modalidad presencial	%	Modalidad Virtual	%
MUY BUENO	16	28	17	29
DEFICIENTE	6	10	9	16
BUENO	36	62	32	55
Total	58	100	58	100

**Tabla 7**

*Contrastación de la estadística básica del índice académico de los estudiantes universitarios de la carrera de enfermería encuestados, en los dos periodos con modalidad de enseñanza virtual y presencial, Veraguas, 2021.*

Estadístico	Modalidad presencial	Modalidad virtual
Media	1.8729	1.8488
Mediana	1.87	1.85
Moda	1.70a	1.40a
Desviación estándar	0.30992	0.30461
Varianza	0.096	0.093
Rango	1.26	1.21
Mínimo	1.22	1.19
Máximo	2.48	2.4
Percentil 25	1.65	1.67
Percentil 50	1.87	1.85
Percentil 75	2.1	2.06

## DISCUSIÓN

Sobre el perfil general de los informantes, las edades y el sexo de los encuestados son congruentes con la población a la que pertenecen, es decir a las esperadas para estudiantes de II, III y IV, nivel universitario; considerando que egresan de la educación media en promedio con 18 años. Según la edad, más del 60% pertenece al grupo de adolescentes aún, y la carrera de enfermería se caracteriza por más de un 85% de participantes féminas. Todas estas características son compatibles con las de una generación que nació con la tecnología, lo que seguramente les permitió adaptarse a la nueva modalidad de enseñanza y mantener niveles aceptables de aprendizajes.

En cuanto a los dispositivos informáticos y el dominio de la tecnología, es válido resaltar el nivel de dominio entre medio-alto de la tecnología en que ellos mismo se evaluaron. Además de la percepción de dominio tecnológico, el 93% de los encuestados contaron con los dispositivos de informática apropiados para favorecer el aprendizaje (laptop-tableta), y, en consecuencia, la posibilidad de mantener el nivel de rendimiento académico en cualquiera de las modalidades. Estas habilidades son las que debe promover la universidad según lo expresado por Ferrés y Piscitelli (2012).

En la Tabla 1, se evidencia que los encuestados vivieron la experiencia de la enseñanza presencial en enfermería, pues es reiterativo en ellos la valoración alta que la experiencia práctica de atención de pacientes tiene en su aprendizaje de las competencias técnicas. Precisamente, es en esa misma forma, está diseñado el curriculum de la carrera, integrando simultáneamente la teoría y la práctica.

En la Tabla 2, sobre las limitantes para el aprendizaje que confrontaron durante la enseñanza virtual, no estuvieron vincularlas a la modalidad de enseñanza en sí; las vinculan a la falta de recursos tecnológicos que esta requiere y con los cuales no contaban porque antes no las vieron necesarias y en ese momento la economía familiar no permitió invertir en ellas.

En la Tabla 3, sobre la motivación para el aprendizaje, los adolescentes universitarios los ligan a factores extrínsecos como lo nuevo de la modalidad, por ejemplo, más mencionaron los intrínsecos como metas, proyecto de vida y otros. Se sintieron desmotivados a aprender también por situaciones externas al proceso de enseñanza y ligadas más al clímax áulico que debe ser contemplado con mayor énfasis en la virtualidad, donde los distractores son más eficientes.

La Tabla 4 sobre la condición de salud en medio de las clases virtuales, todas las descripciones son coherentes o pueden derivarse en medio de esta práctica de enseñanza, siempre que no se tomen las previsiones y se dote de ambientes pedagógicos y de infraestructura adecuada. La diabetes pudo haber estado latente y manifestarse floridamente a consecuencia del estrés de la pandemia.

En la Tabla 5, sobre la satisfacción con la modalidad de enseñanza virtual, hacen aportes relacionados con las ventajas que ofrece la modalidad virtual en otras dimensiones distintas al aprendizaje en sí, pero, que son valederas, por ejemplo, economía, mayor rendimiento del tiempo diario. La dificultad para concentrarse en las clases derivada de la inestable conectividad, le causó insatisfacción.

La Tabla 6 compara el porcentaje de los encuestados en cada nivel del rendimiento académico, según las dos modalidades de enseñanza. Los porcentajes, por nivel, son muy parecidos, y las variaciones se concentran básicamente en el grupo con nivel de rendimiento bueno, que desciende en la virtualidad para aumentar el porcentaje con rendimiento deficiente. Estos cambios pueden ser consecuencia del grupo que manifestó limitantes tecnológicas, de conectividad y ambientes adecuados para estudiar en sus hogares congruente con los requisitos señalados por Bello Díaz (2005). Esta constante en el índice académico podría indicar una buena relación entre el contexto, la tarea y los estudiantes, tal como mencionó Biggs (2001).

La Tabla 7 recoge la estadística básica aplicada a los 58 datos correspondientes al índice académico de los encuestados, en cada una de las dos modalidades de enseñanza investigadas. Resalta la moda con disminución de treinta décimas en la modalidad virtual. En el último cuartil, el grupo con índice académico muy alto, el medio abarca el cuartil 25 hasta 74.9, se entiende que los de rendimiento deficiente son menos del 24.9 %. Lo importante es que no hay dispersión en los datos que se comparan dado el valor de la desviación estándar, y, en consecuencia, no hubo variaciones estadísticamente significativas en el índice académico de los estudiantes en ambos periodos de enseñanza virtual y presencial del cuidado de enfermería.

## CONCLUSIONES

Las apreciaciones sobre la limitante de la virtualidad para adquirir habilidades técnicas del cuidado de enfermería son correctas, porque no hay mejor estrategia didáctica que la práctica clínica para ello. Esto debe ser considerado en las actualizaciones curriculares, pues a falta de campos clínicos, es necesario fortalecer los laboratorios de simulación.

En general, las limitantes de la virtualidad están más ligadas al confort y adecuación de espacios de estudios, sea en el hogar o en la universidad, congruente con el clímax pedagógico que exige toda modalidad de enseñanza para facilitar el aprendizaje.

El índice académico en las dos modalidades de enseñanza estudiadas no presentó variaciones estadísticamente significativas. Esto sugiere esmero en la adecuación de estrategias de enseñanza y aprendizaje de los dos actores. También, hubo buena adaptación de indicadores de evaluación por parte de los profesores, pues el bajo porcentaje que pasó de índice académico bueno a deficiente está acorde con el pequeño grupo que dijo no tener disponibilidad de recursos tecnológicos ni ambiente adecuado, ambos requisitos indispensables para aprender en cualquier modalidad, más en la virtualidad. El hecho de que el grupo en su mayoría se armó de los recursos

básicos para aprender en la virtualidad, seguramente influyó en que el rendimiento académico permaneciera casi inmutable.

Los resultados son congruentes con la teoría de que los procesos enseñanza aprendizaje son independientes, pero, ligados a la vez; que cada actor, docente y discente tiene que adecuarse a la modalidad para potenciar el éxito de ambos procesos.

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente, al grupo de informantes que a pesar de la pandemia y exigencias que la misma planteaba para todos, aportaron su tiempo para las sesiones de grupos focales; a los docentes que facilitaron tiempo de sus clases síncronas y permitieron a los estudiantes universitarios participar como informantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, C. y Villegas, B. (2013). Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, (19), 121-141. <https://www.redalyc.org/pdf/652/65232225008.pdf>

Aguilar Gavira, S. y Barroso Osuna, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa *Pixel-Bit: revista de medios y educación*, (47), 73-88 <https://www.redalyc.org/pdf/368/36841180005.pdf>

Bautista, G., Borges, F. y Forés, A. (2006). *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Ediciones Narcea. <https://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2BAUTISTA-Guillermo-BORGES-Federico-FORES-AnnaCAP2Ser-estudiantes-en-entornos-virtuales.pdf>

Biggs, J., Kember, D., Y. P. Leung, D. (2001): «The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F», *British Journal of Educational Psychology*, (71), 133-149. <https://wiki.math.ntnu.no/media/iu/biggs-2001.pdf>

Bruner, J. S. (2004). Desarrollo cognitivo y educación. Morata. [https://books.google.com.pa/books?hl=es&lr=&id=nZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=Bruner,+J.+\(2004\).+Desarrollo+Cognitivo+y+Educaci%C3%B3n.+Madrid:+Morata.&ots=fXs9RBRCYC&sig=oW0scVQ\\_vWm4RN1Fmaj\\_ZaYfoY0#v=onepage&q=Bruner%2C%20J.%20\(2004\).%20Desarrollo%20Cognitivo%20y%20Educaci%C3%B3n.%20Madrid%3A%20Morata.&f=false](https://books.google.com.pa/books?hl=es&lr=&id=nZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=Bruner,+J.+(2004).+Desarrollo+Cognitivo+y+Educaci%C3%B3n.+Madrid:+Morata.&ots=fXs9RBRCYC&sig=oW0scVQ_vWm4RN1Fmaj_ZaYfoY0#v=onepage&q=Bruner%2C%20J.%20(2004).%20Desarrollo%20Cognitivo%20y%20Educaci%C3%B3n.%20Madrid%3A%20Morata.&f=false)

Cáceres, K. (2020) Educación virtual: creando espacios afectivos de convivencia y aprendizaje en tiempos de Covid-19. *CienciAmérica*, 9 (2), 1-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746442>

Delgado Fernández, M. y Solano, González, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista electrónica "Actualidades investigativas en educación"*, 9(2), 1-21 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058027>

- Devis Devis, J. (2000). Actividad física, deporte y salud. (2ª ed.). INDE. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=268056>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. (2ª ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://buo.mx/assets/diaz-barriga%2C---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007) Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación*, 31(1), 43-63 <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- García, F.; Fonseca, G. y Concha. L (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado, *Revista actualidades investigativas en educación*, 15(3), pp.1-26 <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/21072/21212>
- Gómez García-Romeral, E. (2013). *Qué es la motivación y qué podemos hacer para aumentarla todos los días*. El Confidencial.com. [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-18/que-es-la-motivacion-y-que-podemos-hacer-para-aumentarla-todos-los-dias\\_42710/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-18/que-es-la-motivacion-y-que-podemos-hacer-para-aumentarla-todos-los-dias_42710/)
- Gómez Sánchez, R.; Oviedo Marín, R.; Martínez López, E. I. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario, *Tecnociencia*, 5(2), 90-96 <https://docplayer.es/11532113-Factores-que-influyen-en-el-rendimiento-academico-del-estudiante-universitario.html>
- Hamui-Sutton, A.; Varela-Ruiz, M. (2013) La técnica de grupos focales. Investigación en educación médica, 2(5), 55-60 <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733230009.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación. (6ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cualitativa-cuantitativa: guía didáctica. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- OMS. (24 de febrero de 2010). *¿Cómo define la OMS la salud?* OMS. <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequently-asked-questions>
- Ortiz-Colón, A., Ortega-Tudela, J., y Román García, S. (2019). Percepciones del profesorado ante la alfabetización mediática. *Revista de ciencias sociales*, 25(1), 11-20. <https://www.redalyc.org/journal/280/28059678002/html/>
- Pita, M. y Corengia, A. (2005). Rendimiento académico en la universidad. *V Coloquio internacional sobre gestión universitaria en América del Sur*. (pp. 1-5). Universidad de Mar del Plata. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96857/PITA%20CARRANZA%20-%20Rendimiento%20Acad%C3%A9mico%20en%20la%20Universidad.pdf?sequence=3>

- Sánchez Gómez, M. C. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de vol. monográfico integración y diseños mixtos. *Campo abierto* (monografía), 11-30. [https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1679/pdf\\_2](https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/1679/pdf_2)
- Recio Saucedo, M. A. y Cabero Alnevara, J. (2005). Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y satisfacción de los alumnos en formación en entornos virtuales. *Pixwl-Bit: revista medios y educación*, (25), 93-115. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802510.pdf>
- Varguillas Carmona, C. S. y Bravo Mancero, P. C. (2020). Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: análisis desde la mirada estudiantil. *Revista de ciencias sociales*, 26(1), 219-232. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/31321/32371>
- Velázquez Cortés, S. (2019). *Unidad 3. Salud física y emocional*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Lectura/licenciatura/documentos/LECT100.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/licenciatura/documentos/LECT100.pdf)



# EL PERITAJE CONTABLE COMO PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN LOS FALTANTES DE EFECTIVO EN CAJA Y BANCO

## *THE ACCOUNTING EXPERT AS EVIDENCE TO DETERMINE THE CIVIL LIABILITY IN MISSING CASH IN THE CASH AND BANK*

**Eida Valdés**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[eyda.valsesa@up.ac.pa](mailto:eyda.valsesa@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-7099-2218>

**Florencia Valdés**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[Florencia.valdes@up.ac.pa](mailto:Florencia.valdes@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-0780-2367>

**Franklin Cerrud**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[franklin.cerrud@up.ac.pa](mailto:franklin.cerrud@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-2733-1806>

**Exavier Castellón**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[xcastr21.er@gmail.com](mailto:xcastr21.er@gmail.com); <https://orcid.org/0009-0002-0680-7692>

Artículo recibido: 7 de junio de 2023

Artículo aceptado: 4 de diciembre de 2023

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5008>

### RESUMEN

Investigación de tipo exploratoria, de tipo descriptiva con enfoque cualitativo, con el objetivo de analizar las formas en las que el peritaje contable puede determinar responsabilidades y la necesidad de conocimiento y formación en esta temática. Los sujetos de estudio corresponden a 50 estudiantes de estudiantes de III, IV y V año de la Licenciatura en Contabilidad dentro de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas. El instrumento de recolección de datos utilizada fue el cuestionario que responde a los ejes fundamentales: el peritaje contable, la responsabilidad civil y el manejo contable del efectivo. Los resultados muestran que el 80% de los encuestados conoce la importancia del control interno, 74% concuerda en que el método más eficaz de controlar el efectivo en banco es a través de la conciliación bancaria mensual, solo el 50% tiene conocimiento sobre mala praxis en el tratamiento del efectivo y el 95% señala no haber recibido información sobre el peritaje contable. Se concluye que es necesario la formación respecto al peritaje contable, los resultados reflejan que no existe dentro del plan de estudios asignatura que aborde el tema y explique los aspectos que este conlleva, siendo una práctica que cada día cobra importancia en el desenvolvimiento académico de un contador público en Panamá. La capacitación a los estudiantes de esta disciplina es esencial para que profesionalmente puedan ejercer sus funciones en forma correcta, imparcial y objetiva.

**Palabras clave:** Peritaje contable, caja, banco, responsabilidad civil.

### ABSTRACT

Exploratory research, descriptive with a qualitative approach, with the aim of analyzing the ways in which accounting expertise can determine responsibilities and the need for knowledge and training on this subject. The study subjects correspond to 50 students of III, IV and V year students of the Accounting Degree within the Faculty of Business Administration and Accounting of the Regional University Center of Veraguas. The data collection instrument used was the questionnaire that responds to the fundamental axes: accounting expertise, civil liability and cash accounting management. The results show that 80% of those surveyed know the importance of internal control, 74% agree that the most effective method of controlling cash in the bank is through monthly bank reconciliation, only 50% are aware of malpractice in the treatment of cash



and 95% indicate that they have not received information on the accounting expertise. It is concluded that training regarding accounting expertise is necessary, the results reflect that there is no subject within the study plan that addresses the subject and explains the aspects that it entails, being a practice that every day becomes important in the academic development of a public accountant in Panama.

Training students in this discipline is essential so that they can professionally perform their duties correctly, impartially, and objectively.

**Keywords: Accounting expertise, box, bank, civil liability**

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, el desarrollo científico y tecnológico de las diversas profesiones, incluida la disciplina contable, requiere valorar el rol que desempeña el perito dentro de los procesos de justicia administrativa en el manejo de la información, debido a los niveles de responsabilidad financieros y económicos que ejercen las personas. La modernidad con todos sus avances permite elevar las funciones del contador público como una labor realmente importante, puesto que deben estar dotados de conocimientos y pericias desarrolladas, a través de la investigación, que lo hagan mucho más eficaz y eficiente en el momento de desarrollar sus actividades; lo cual le permitirá ser más competitivos tanto en empresas locales como internacionales.

El Colegio de Contadores Públicos (2019) define peritaje contable como: “el estudio o examen que realiza un Contador Público que, teniendo el carácter de perito, es nombrado por el administrador de justicia en las diversas instancias y jurisdicciones sobre determinados asuntos litigiosos y/o controvertidos de naturaleza contable y/o financiera” (p.19). Conceptualización que posibilita la comprensión de su funcionalidad debido a dos situaciones específicas abordadas por un juez: cuando se requiere la información fehaciente de una situación que amerite una investigación realizada por un experto o en caso de que amerite la experiencia de un contador sobre un tema específico del área, debido a su desconocimiento sobre el mismo, que le posibilite realizar un dictamen atinado.

El peritaje contable ha servido para demostrar la mala praxis, la negligencia y los actos ilícitos relacionado con la contabilidad, los casos más famosos los destaca Jaramillo et al., (2003):

- a. WorldCom; fraude por 3,800 millones de dólares y préstamos al director general ejecutivo de la firma, orilló a la compañía a la banca rota.
- b. Xerox: utilidades elevadas en la contabilidad por 1,400 millones dólares.
- c. Health South: fraude por 1,400 millones de dólares y manipulación de los estados financieros.
- d. ImClone: cargos contra el director general ejecutivo por vender acciones contando con información privilegiada.
- e. Ford: retiros del mercado de camionetas Explorer defectuosas por tres mil millones de dólares.
- f. La banca de Wall Street (Merrill Lynch, Citibank y CSFB) pagos por 1,400 millones de dólares por manipulación en la asesoría a los inversionistas y litigios civiles. (p.5)
- g. Enron en 2001, donde después de ser unificada como una de las siete empresas más grandes de Estados Unidos, fue declarada en bancarrota por manipulación y falsedad de los reportes financieros para elevar las utilidades y esconder la quiebra. Toda esta situación se hizo con la ayuda de contadores. (Cantú y Andrade, 2014, p.4)

En España, Luna y Nole (2021) con el objetivo de determinar la manera en que el perito contable judicial incide en el lavado de activos, concluyen que, tiene incidencia positiva la participación del perito contable judicial sustentado por los informes encontrados en el caso de lavado de activos. En Ecuador, Arrollo Morales (2011) diseñó una guía de recomendaciones para contribuir al conocimiento y empleo del peritaje contable en la administración.

En Colombia (Morales et al., 2022), precisa la labor del perito contable dentro del proceso penal como auxiliar de la justicia para emitir un dictamen o informe pericial sobre la contabilidad de una determinada empresa o institución, de acuerdo con lo ordenado por el fiscal o el juez. Se concluye que el rol del contador como perito contable en el proceso penal es de auxiliar de la justicia como experto en materias contables y el dictamen que debe rendir debe sujetarse a los presupuestos y requerimientos determinados en la ley penal.

En Panamá, la profesión del Contador Público Autorizado estuvo regulada por más de 40 años por la Ley No. 57 de 1 de septiembre de 1978 por la cual se reglamentaba la profesión del Contador Público Autorizado en Panamá; junto con un Código de Ética Profesional para los Contadores Públicos Autorizados de Panamá. Se crea con la finalidad exclusiva de establecer los lineamientos de comportamiento de esta profesión; en este mismo orden de ideas, contempla el peritaje como actos propios de la profesión en su Artículo 1, inciso e al establecer: los peritajes fiscales, judiciales, administrativos y de cualquier otra, naturaleza sobre transacciones o negocios que contengan registros, de índole financiera y contable.

En el 2021, se aprueba y entra en rigor la Ley 280 de 30 de diciembre del 2021, que regula el ejercicio de la profesión de contador público autorizado, y en su Artículo 2 numeral 6 establece: las asesorías, consultorías, peritajes fiscales, judiciales, administrativos y de cualquier otra naturaleza sobre transacciones, negocios o documentos que contengan registros y/o información contable o financiera. Y, seguidamente, en el numeral 7 de este mismo artículo se hace mención un poco más allá al establecer: La participación como peritos para la presentación de informes periciales en investigaciones judiciales y de jurisdicciones de cuentas, cuando impliquen informes de contabilidad o de auditoría relacionadas con tributos, tasas y otros gravámenes nacionales y municipales, así como el uso y manejo de fondos públicos.

Por su parte, nuestra legislación procesal contempla el dictamen pericial, dentro de los artículos 780 y 974 del Código Judicial, haciendo referencia al dictamen técnico especializado que realiza un profesional en determinados procesos judiciales, cuya finalidad es demostrarle, a través de la utilización de métodos contables, la realidad de los hechos que fundamentan las pretensiones interpuestas por personas naturales y/o jurídicas y que deben ser dirimidas por los tribunales de justicia.

En este mismo orden de ideas, las denominadas pruebas periciales contables son actos propios de la profesión contable, de acuerdo con lo que establece el Artículo 2 numeral 6 y 7 de Ley No. 280 de 30 de diciembre del 2021 y así lo apunta Chen (2014), al manifestar que: “cuando un contador público autorizado practica bajo juramento en una auditoría específica sobre un hecho contable determinado y emite su opinión para engrosar un expediente con el objeto de ilustrar al juez, esta es una prueba pericial contable” (p. 98).

Al analizar el peritaje contable Tuñón et al., (2019), para la identificación del delito de lavado de activos, concluye que es fundamental la aplicación de la ética, principios, normas y reglas para evitar malas prácticas en las empresas. Esta información especializada, evaluada y presentada se basa en un conjunto de reglas, principios o directrices que sigue la Contabilidad; punto de partida para dicha actividad, facilitando la formulación de criterios u opiniones de gran utilidad de las empresas del estado y de las diligencias judiciales. La mala praxis o manipulación de la información provocaría resultados desfavorables en la transparencia propiciando la responsabilidad civil en la detección de faltantes de efectivo en caja y banco para quienes incurran en ello.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea el siguiente problema: ¿Cuál es la relevancia del peritaje contable en las situaciones de faltante de efectivo en caja y banco dentro de las empresas y constituirse en la prueba judicial clave para determinar la existencia de la responsabilidad civil dentro de los procesos judiciales?, con el objetivo de analizar las formas en las que el peritaje contable puede determinar responsabilidades y la necesidad de conocimiento y formación en esta temática.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación es de tipo exploratoria porque: “consiste en proveer una referencia general de la temática, a menudo desconocida, presente en la investigación a realizar”. (Morales, 2015). Es descriptiva ya que según (Hernández Sampieri et al., 2016), consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

Enfoque cualitativo (Sánchez, 2019), puesto que trata de una disciplina social de carácter empresarial. Diseño no experimental de carácter transeccional enfocado específicamente en los tres ejes fundamentales: el peritaje contable, la responsabilidad civil y el manejo contable del efectivo. Y a su vez, se analizarán específicamente: su conceptualización, sus reglas, su metodología, su importancia, sus alcances o finalidad y la forma en que influye para demostrar el faltante de efectivo y caja.

La población fue de ciento cuarenta y cuatro (144) estudiantes de III, IV y V año de la Licenciatura en Contabilidad dentro de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas y la muestra es por conveniencia y corresponde a 50 estudiantes (jornada matutina y nocturna).

El instrumento de recolección de datos utilizada fue el cuestionario, que responde a los ejes fundamentales: el peritaje contable, la responsabilidad civil y el manejo contable del efectivo, aplicado a estudiantes de III, IV y V año de la Licenciatura en Contabilidad de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas.

El instrumento consta de 21 preguntas de las cuales: 6 preguntas son abiertas y 15 son preguntas cerradas; y todas giran en torno al conocimiento que tienen los estudiantes en formación sobre los temas del peritaje contable, la responsabilidad civil y el faltante de efectivo en caja y banco.

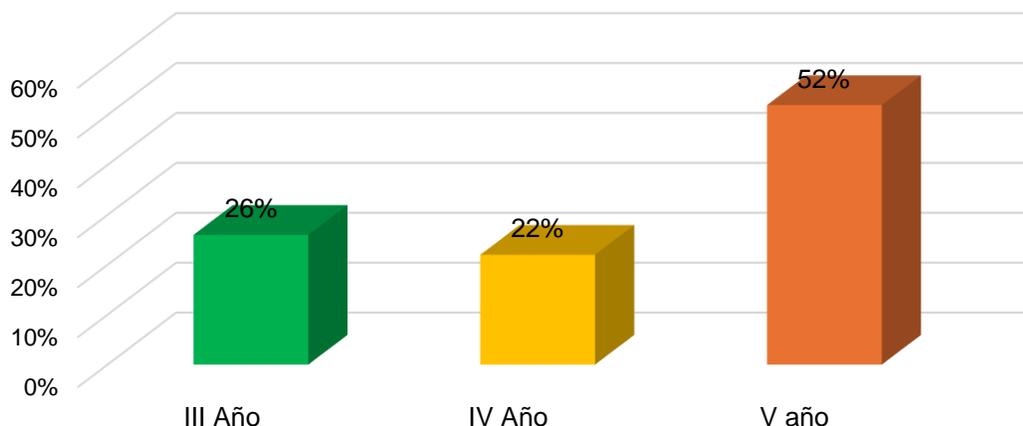
## **RESULTADOS**

De los datos obtenidos con los 50 estudiantes Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas, se evidencian los siguientes resultados:

La figura 1 muestra que del 100% de los encuestados, el 26% corresponde al tercer año; un 22% a jóvenes de cuarto año y un 52% los que cursan el quinto año de la licenciatura en contabilidad.

**Figura 1.**

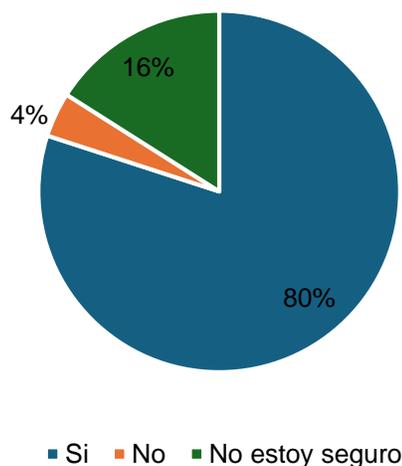
*Estudiantes encuestados de la Escuela de Contabilidad del CRUV.*



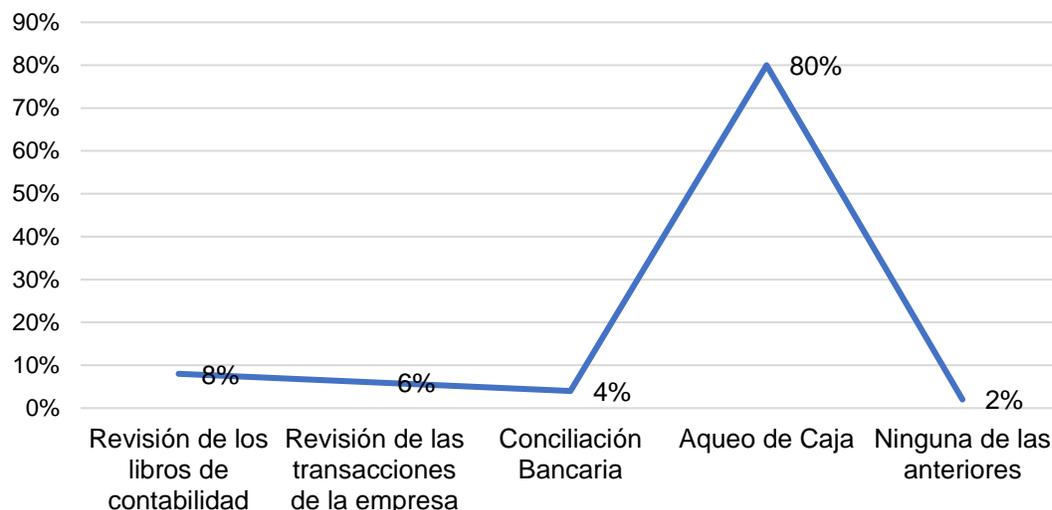
De los encuestados, el 80% de tienen conocimiento de la importancia que juega el control interno contable, mientras que el 4% la desconoce y el 16% restante, no está seguro (ver figura 2).

**Figura 2.**

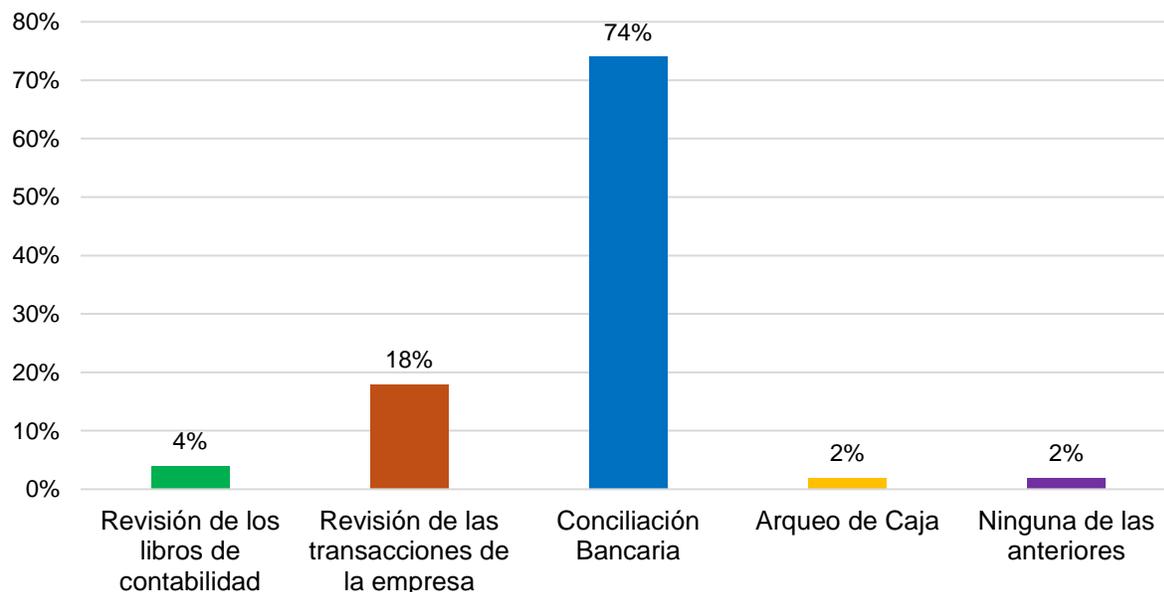
*Importancia del control interno*



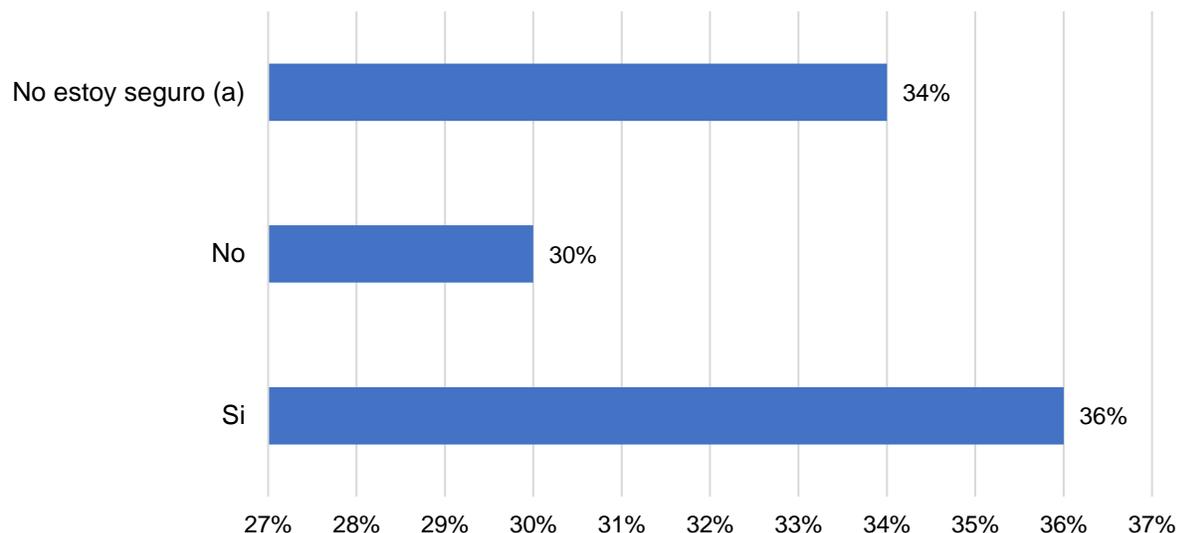
Respecto a los métodos para controlar el Efectivo en Caja, un 8% afirma que la revisión de los libros de contabilidad es la forma para controlar el efectivo de caja y banco; el 6% manifiesta que se obtiene a través de la revisión de las transacciones; el 4% refleja que se logra a través de la conciliación bancaria y el 2% indica que ninguna de los anteriores.

**Figura 3.***Métodos para controlar el efectivo en caja***INTENTAR MAÑANA ARREGLAR**

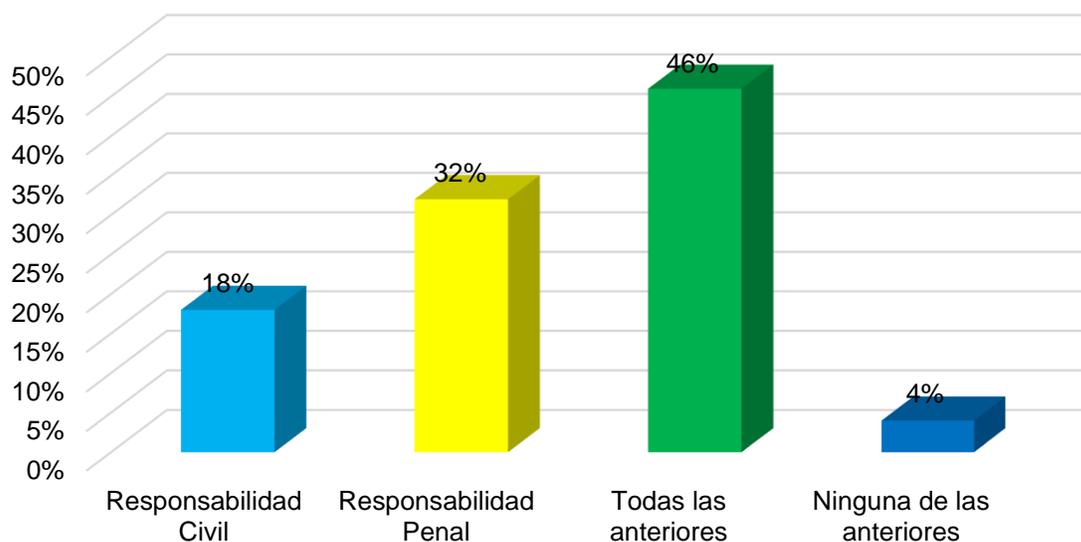
En relación con el método adecuado para controlar el efectivo en banco, descrito en la figura 4, el 4% expresa que se logra a través de la revisión de los libros de contabilidad; el 18% opina que es a través de las revisiones de la empresa; el 74% a través de la conciliación bancaria; un 2% con el arqueo de caja y el otro 2%, ninguna de las anteriores.

**Figura 4.***Método para controlar el efectivo en banco*

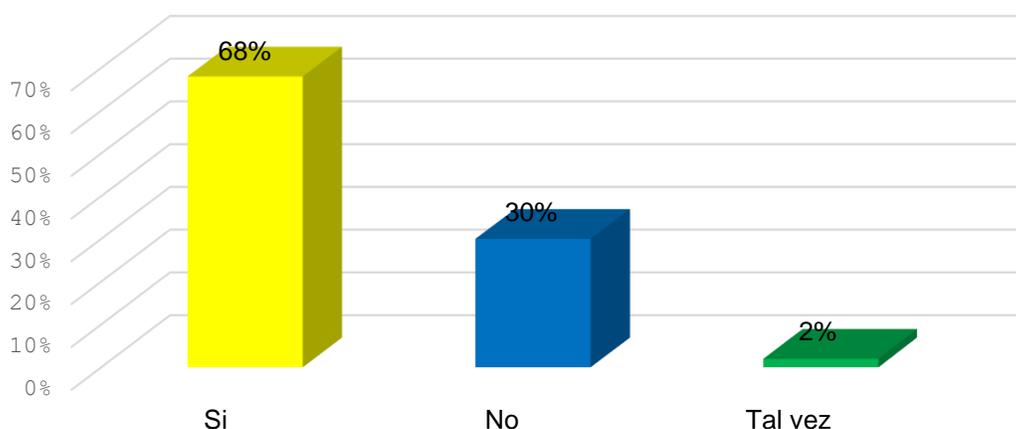
La figura 5 muestra la cantidad de estudiantes que tienen conocimiento acerca del peritaje contable, en donde el 36% contestó afirmativamente; el 30%, que no y el 34% respondió no estar seguro.

**Figura 5.***Conocimiento del peritaje contable*

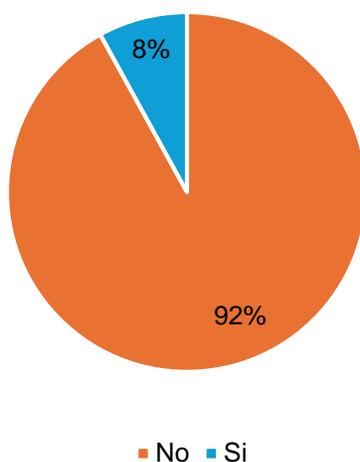
Al cuestionar sobre el conocimiento acerca del tipo de responsabilidad que se le puede atribuir a quien se le demuestre que ha realizado mala praxis en cuanto al tratamiento del efectivo en caja y banco, los encuestados, en un 18%, afirman que la responsabilidad civil: un 32%, la responsabilidad penal: un 46% todas las anteriores y un 4% ninguna de las anteriores (ver figura 6).

**Figura 6.***La responsabilidad por mala praxis en el tratamiento de efectivo en caja y banco.*

Respecto a si consideran que a través de un peritaje contable se puede determinar la existencia de efectivo en caja y banco dentro de un proceso judicial, el 68% contestó que sí; el 30%, dijo que no y un 2%, tal vez.

**Figura 7.***El peritaje contable en los procesos judiciales*

En la figura 8, se visualiza la cantidad de estudiantes que han recibido capacitaciones relacionada con el peritaje contable; de lo cual el 92% respondió que no y el 8% contestó afirmativamente.

**Figura 8.***Capacitación sobre peritaje contable.*

## DISCUSIÓN

De los datos que se obtuvieron, se puede constatar que el mayor porcentaje (80%) conoce la importancia que tiene el control interno contable para todas las empresas e instituciones que manejan recursos (ver figura 2). Este aspecto es fundamental y relevante en la investigación de Sotomayor et al., (2020), al indicar que es fundamental conocer y estar en capacidad de aplicar las normas y reglamentos, de igual forma, de realizar correctivos en los procesos contables, y; sobre todo, en las actividades y procesos de las empresas para orientar el ejercicio de control de manera efectiva.

Sobre el método de mayor relevancia para controlar el efectivo en caja, se reconoce que son los arqueos de caja (ver figura 4), aspecto que concuerda con el estudio de Salvador (2022),

en donde comprueba la importancia de un arqueo de caja, demuestra que por medio del control y arqueo de caja se alcanzan resultados positivos que ayudará a mejorar con estabilidad y contribuir a disminuir riesgos en la administración del efectivo; el cual representa el activo cien por ciento líquido de la organización.

De igual forma, el mayor porcentaje (74%) concuerda en que el método más eficaz de controlar el efectivo en banco es a través de la conciliación bancaria mensual (ver figura 5). Esto se debe a como lo sustenta Romero (2022) es una actividad que se traduce en determinar que, tanto los registros contables del libro banco como los resúmenes bancarios sean iguales, permitiendo una comparación a través de un ejercicio básico de control sustentado en la oposición de interés entre la empresa y el banco.

Es relevante destacar que, sobre el abordaje hacia el conocimiento del peritaje contable, tipo de responsabilidad atribuible a quienes incurran en mala praxis en el tratamiento del efectivo, el porcentaje de conocimiento es regular en un rango que no supera el 50% (ver figura 6).

Por otro lado, al verificar la percepción sobre si el peritaje contable puede determinar la existencia de faltante de efectivo en caja y banco, un gran porcentaje de los encuestados está de acuerdo con esta afirmación (68%), por lo tanto, un informe pericial sería de vital importancia dentro de un proceso judicial toda vez que permite al juez determinar la responsabilidad civil y/o penal sobre la controversia que se juzga. Sobre las capacitaciones recibidas concernientes al peritaje contable contenido en la Ley 280, un porcentaje mayor al 95% señala no haber recibido información al respecto (ver figura 8), lo cual es necesario, ya que como señala Tuñón (2019), el Perito Contable Judicial se visualiza como el profesional calificado e idóneo que alcanza conocimiento especializado en Ciencias y Técnicas Contables, su rol consiste en sustentar sobre puntos controvertidos ligados con su especialidad, en su funcionalidad de auxiliar de justicia.

## CONCLUSIONES

Los resultados permitieron concluir que existe falta de unificación de criterios en cuanto a la conceptualización sobre control interno contable, se evidencia confusión sobre el método para comprobar el efectivo en caja y banco; lo que refleja dudas sobre el procedimiento ideal a seguir.

Se hace evidente que existe desconocimiento sobre lo que implica la responsabilidad civil y sus consecuencias judiciales aplicables a la detección de mala práctica en los manejos de efectivo en las empresas. Se pudo constatar que el peritaje contable es la forma ideal para poder atribuirle responsabilidad civil en el caso que se detecte faltante de efectivo en caja y banco a las personas que incurran en mala práctica; sin embargo, no todos los encuestados estuvieron de acuerdo, lo que puede traducirse en falencias de conocimiento en la combinación de estos ejes y la forma en la que puede influir dentro de un proceso judicial.

Se hace necesario la formación respecto al peritaje contable. Los resultados reflejan que no existe dentro del plan de estudios asignatura que aborde el tema y explique los aspectos que este conlleva, siendo una práctica que cada día cobra importancia en el desenvolvimiento académico de un contador público en Panamá. La capacitación a los estudiantes de esta disciplina es esencial para que profesionalmente puedan ejercer sus funciones en forma correcta, imparcial y objetiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Ley 57 de 1 de septiembre de 1978 por la cual se reglamenta la profesión de contador público autorizado.* [Asamblea de Legislativa de Panamá].

<https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/57-de-1978-sep-28-1978.pdf>

Ley 280 de 30 de diciembre de 2021 que regula el ejercicio de la profesión de contador público autorizado. [Asamblea Nacional de Panamá].

[https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdftemp/29445\\_e/gacetano\\_29445e\\_20211230.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdftemp/29445_e/gacetano_29445e_20211230.pdf)

Cantú, G. G., y Andrade de Guajardo, N. E. A. (2014). *Contabilidad financiera*. McGraw-Hill Interamericana.

Cheng, J. C. (2014). *La Labor del Contador como Perito*. Panamá: UNESPA

Colegio de Contadores Públicos. (2019). *Peritaje contable en la impartición de justicia*.

Instituto Mexicano de Contadores Públicos. México.

<https://elibro.net/es/ereader/upanama/124952?page=19>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri. Soriano, RR (1991). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés.

[https://www.academia.edu/download/46694261/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_5ta\\_Edicion\\_Sampieri\\_Dulce\\_Hernandez\\_-\\_Academia.edu.pdf](https://www.academia.edu/download/46694261/Metodologia_de_la_investigacion_5ta_Edicion_Sampieri_Dulce_Hernandez_-_Academia.edu.pdf)

Jaramillo, M., García Benau, M.A. y Pérez Chávez, M.A. (2003). Escándalos financieros y su efecto sobre la credibilidad de la auditoría. *Universidad Autónoma de México-España, A. o.(sf)*. acfe-spain. com.

[https://www.aeca1.org/pub/on\\_line/comunicaciones\\_xviicongresoaeaca/cd/103d.pdf](https://www.aeca1.org/pub/on_line/comunicaciones_xviicongresoaeaca/cd/103d.pdf)

Luna Torres, K. S., y Nole Salgado, A. P. (2021). El perito contable judicial y el lavado de activos en la DEPINCRI PNP Juliaca-Puno 2020.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81820/Luna\\_TKS-Nole\\_SAP-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81820/Luna_TKS-Nole_SAP-SD.pdf?sequence=1)

Morales Chinome, J. L., Caballero Hoyos, A. C., Lozano Gil, Y., Plazas Estepa, R. A., & Hernández Aros, L. (2022). El rol del contador como perito contable en el proceso penal colombiano.

<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/viei/article/download/7749/7353>

Morales, N. (2015). Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos.

<https://www.academia.edu/download/64537756/Investigaci%C3%B3n%20Exploratoria.pdf>

Romero Figueira, J. A. (2022). *Estrategias para Optimizar el Control Interno de la Gestión de Conciliaciones de Proveedores en Cuentas por pagar Internacionales en la Empresa Laser CA*. Universidad Nueva Esparta.

<http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/3521/1/IPL0056.pdf>

Salvador Calderón, D. M. (2022). Caracterización del control interno en la empresa Servicentro Madrid e hijos SRL de Paita y propuesta de mejora, 2020.

<https://hdl.handle.net/20.500.13032/25295>

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 13(1), 102-122.

Sotomayor, A., Criollo, K., & Jaramillo, N. G. (2020). Control interno como herramienta eficiente para la gestión financiera y contable de las empresas camaroneras. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6), 194-205. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7897661>

Tuñón, M., Charles, H., y Borbúa, A. (2019). El perito contable. *Revista FAECO Sapiens*, 2(2). 100-110. [https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco\\_sapiens/article/view/706/602](https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens/article/view/706/602)

## EFFECTIVENESS OF BEELINGUAPP TO IMPROVE ENGLISH SPEAKING SKILLS IN FRESHMEN AT SITIO PRADO ANNEXE

### *EFICACIA DE BEELINGUAPP PARA MEJORAR LAS HABILIDADES DE HABLA INGLÉS EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DEL ANEXO SITIO PRADO*

**Betzaida Cisnero**

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.  
[betzaida.cisnerosm@up.ac.pa](mailto:betzaida.cisnerosm@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-0008-4073-3125>

**Samuel Castillo**

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[Samuel-e.castillo@up.ac.pa](mailto:Samuel-e.castillo@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-4702-0643>

Artículo recibido: 24 de octubre de 2023

Artículo aceptado: 30 de enero de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5010>

#### ABSTRACT

This is descriptive research based on a pre-post-test and observation as well, which determined the results of this research. The sample of 20 freshmen in the English bachelor's program of this annex. This place is located in Ngäbe-Buglé Comarca in the Republic of Panama. The results showed an improvement in students' oral and speaking skills after the implementation of Beelinguapp. These have improved their comprehension, fluency, vocabulary, grammar, and pronunciation. Thus, it can be said that this app helped them become better ESL learners after the first semester.

**KEYWORDS:** Beelinguapp application, English Oral skills, English speaking skills, ESL learners, Freshman, MALL (Mobile Assisted Language Learning).

#### RESUMEN

Se trata de una investigación descriptiva basada en un pre y post-test y también observación, la cual determinó los resultados de esta investigación. La muestra de 20 estudiantes de primer año del programa de licenciatura en inglés en este anexo. Este lugar está ubicado en la Comarca Ngäbe-Buglé en la República de Panamá. Los resultados mostraron una mejora en las habilidades orales y del habla de los estudiantes después de la implementación de Beelinguapp. Estos han mejorado su comprensión, fluidez, vocabulario, gramática y pronunciación. Por lo tanto, se puede decir que esta aplicación les ayudó a convertirse en mejores estudiantes de ESL después del primer semestre.

**PALABRAS CLAVE:** Beelinguapp aplicación, habilidades orales en inglés, habilidades para hablar inglés, estudiantes de segunda enseñanza en el idioma inglés.

#### INTRODUCTION

One of the main concerns of most English language professors at the superior level is teaching learners the best strategies and techniques to develop oral and written English skills. According to Yong Mei Fung (2016): "One of the difficulties which prevent learners from learning to speak in English is due to apprehension" Speaking and writing English fluently and coherently is crucial; however, there are many cultural and sociolinguistic factors that influence this process. Some of those aspects are a lack of vocabulary, ideas to express, the use of technology, and motivation to learn a second language. The acquisition of English as a Second Language (ESL)



especially speaking skills remains critical despite numerous actions taken to improve the use of English (Kaur & Yunus, 2014)

Bin (2015) said that somebody is considered successful in learning a foreign language when he or she can speak it. For these reasons, we have implemented “Beelinguapp” with freshman students of Sitio Prado Extension English School. The purpose is to have students use the application in and out of the classroom to improve their oral skills. They will be exposed to different English activities in the App that help to improve speaking skills. According to Roy (2019) using technology in classrooms also makes the lesson more efficient. Many technology tools can be used in ESL classes to improve foreign students’ English and technology skills.

The study is important in identifying how effective is it to use a technological tool to teach speaking skills to freshman students of Sitio Prado Extension. This is a new approach that can help to enhance ESL oral communication skills among ESL learners. Zahra & Farrah (2015) discusses that the majority of the students need more practice and they do not improve their skills of learning the language. As a result, the implementation of this app provides a variety of exercises for these ESL learners.

## **MATERIALS AND METHODS**

This is quantitative research since we are collecting and analyzing data. In this study, we describe and examine the results of a group of participants to measure the level of improvement they show after using the mentioned tool. For this reason, we applied a pretest to determine the current level of proficiency of the students. The design is pre-experimental since we are taking a group of students, and we are studying the improvement regarding the pre and post-test to see the enhancement of their speaking skills.

To conduct this research, it will be randomly selected a sample of 20 freshmen students enrolled in an Oral Expression Course for an English Bachelor's Degree from Sitio Prado. These students will be participating in this study for 14 weeks in which they will carry out a series of assignments using Beelinguapp. After this period, a post-test will be applied, and the results will be compared with those of the pretest.

The Speaking test was 6-10 minutes long containing three parts.

**Speaking - Part 1** - In the first part of the Speaking test the examiner will introduce him or herself and ask students to do it as well, providing as much information as they can.

**Speaking - Part 2** - In the second part, the examiner will ask students to describe college life at Universidad de Panamá.

**Speaking - Part 3** - In the third part, the examiner will ask students to talk about their experience as English learners at the university.

To evaluate freshmen’s performance during the pretest and post-test examiners used the following rubric:

**Instrument N. 2: Pre-Test Evaluation Rubric**

Student's Name: \_\_\_\_\_ Group: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

This rubric uses five 5-point scales (25 total points) 25 is the best score and 5 is the worst.

Fluency	Pronunciation	Vocabulary	Grammar	Content	Fluency
5	Smooth and effortless speech; minimal to no hesitations; no need to search for words; excellent volume.	Pronunciation is outstanding; commendable effort at achieving accent.	Exceptional mastery of language features; a broad array of well-selected vocabulary.	Precision and variety of grammatical structures are superb.	5
4	Speech flows smoothly with minimal hesitations; occasional word search; only a few inaudible words.	Pronunciation is strong; notable effort to maintain an accent.	Effective control of language; a commendable selection of vocabulary.	Some errors in grammatical structures, perhaps due to an attempt to diversify.	4
3	Speech is moderately smooth with some hesitations and unevenness due to rephrasing and word searching; volume fluctuates.	Pronunciation is good; Some effort towards an accent, though non-native.	Competent language control: vocabulary range is sufficient.	Frequent grammatical errors that do not obscure meaning but lack variety in structures.	3
2	Speech is often hesitant, with incomplete sentences; very soft volume.	Pronunciation is acceptable; No attempt to achieve a native accent.	Limited language control; basic vocabulary choices, with some words missing.	Frequent grammatical errors, even in simple structures, sometimes obscuring meaning.	2

Observations:

\_\_\_\_\_

**Instrument N. 3: Speaking tasks with the use of Beelinguapp.**

**Task N. 1** - Create your video introducing yourself using the Video Capture Tool Beelinguapp (brief, less than 3 minutes). While recording your video, remember to

- State your name clearly.
- Place yourself - where you are from, your age.
- Talk about your preferences, interests, and hobbies.
- Add any information you consider relevant for others to know about you.

**Task N. 2** - Prepare a speech about college life and the environment and a presentation illustrating it. You can base on the following aspects:

1. The University:

- What's the university like? Is there a good school spirit?

2. The Classroom:

- Do you feel comfortable? Your relationship with your teachers and classmates
- What subjects do you enjoy the most (the least)?

Present your speech illustrated with the visual aids. Be careful with the pronunciation of new words and phrases.

**Task N. 3** - Prepare a speech talking about your personal experience learning English at Sitio Prado Annex. To do so, you can develop your speech considering the following order of ideas:

- Why do you want to learn English? Is English your goal, or the instrument for a major goal?
- How easy or difficult is learning English so far? Do you feel supported by your teachers and classmates during the process?

Presenting your speech using after using Beelinguapp. Use formal wear. Remember to pay attention to your body language and tone of voice.

**Instrument N. 4: Tasks 1, 2, and 3 Rubric**

Speaking Rubric	
Name: _____ Rating: _____ Activity N.: _____	
Comments:	
Rating	Demonstrated Competence
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varied vocabulary and expressions</li> <li>• Speaks smoothly with minimal hesitation, maintaining effective communication.</li> <li>• Remains task-focused and consistently responds appropriately, actively enhancing interactions.</li> <li>• Pronunciation and intonation are consistently clear and accurate.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varied vocabulary and expressions with occasional word choice errors</li> <li>• Speaks with occasional hesitation, typically not impeding communication.</li> <li>• Remains on task, effectively communicating, generally offering appropriate responses, and working to enhance interactions.</li> <li>• Pronunciation and intonation are mostly clear and accurate, with infrequent issues.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limited vocabulary and expressions</li> <li>• Speaks with noticeable hesitation, often disrupting communication.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attempts to communicate but occasionally responds inadequately or unclearly.</li> <li>• Pronunciation and intonation errors at times hinder understanding.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic vocabulary and expressions exclusively</li> <li>• Deploys basic structures with frequent errors.</li> <li>• Frequently hesitates during speech, severely disrupting communication.</li> <li>• Lacks a clear purpose, requiring substantial assistance in communication, and generally responds inadequately or unclearly.</li> <li>• Encounters frequent issues with pronunciation and intonation.</li> </ul>

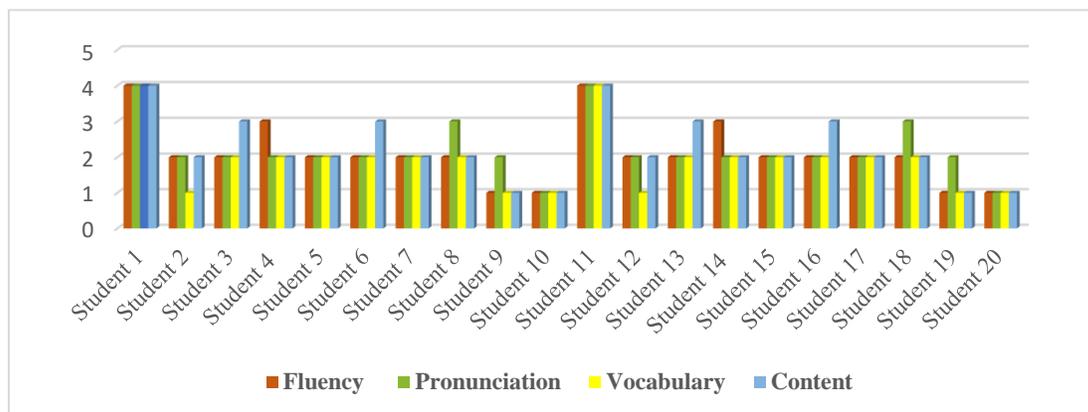
**Instrument N. 5: Post-Test**

The same pretest will be applied as the post-test. While taking the pretest at the beginning of the intervention program, students are not expected to know how to answer all of the questions; however, they should be expected to utilize previous knowledge to predict rational answers when taking the same test as a post-test at the end of the program. The only modification that the post-test will present is an additional item: Speak about your experience using Beelinguapp in this process.

**RESULTS**

**Figure 1.**

*Pre-test results: First interview*



The diagram illustrates the outcomes of the preliminary evaluation administered to the participants. It was segmented into three segments: self-presentation, discussion regarding university life, and description of their encounters with English learning. The scrutiny of the findings is elaborated in an array of tables delineating the connection between each standard and the corresponding ratings.

**Table 1.***Pre-test: About Fluency*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	4	2	2	3	2	2	2	3	1	1
Percentage	80%	40%	40%	60%	40%	40%	40%	60%	20%	20%

**Note: The score scale goes from 5 (highest score) to 1 (lowest score). 5 points represent 100% and 1 point represents 20%.**

Regarding fluency, student one exhibited commendable fluency during their speech. However, students two through eight demonstrated significant hesitancy in conveying their thoughts. They frequently sought additional time by requesting researchers to repeat the questions and took longer durations, typically between four and seven minutes, to complete their responses. On the other hand, students nine and ten encountered substantial challenges in articulating their ideas, often experiencing extended periods of silence. Additionally, they occasionally incorporated Spanish words into their speech.

**Table 2.***Pre-test: About Pronunciation*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	4	2	2	2	2	2	2	3	2	1
Percentage	80%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	60%	40%	20%

Participants from two to nine also exhibited challenges in pronunciation, particularly when their pronunciation closely resembled the spelling of the words or was influenced by word associations. In contrast, participant number one excelled in pronunciation. Conversely, participant number ten demonstrated the lowest level of proficiency in this aspect of speaking.

**Table 3.***Pre-test: About Vocabulary*

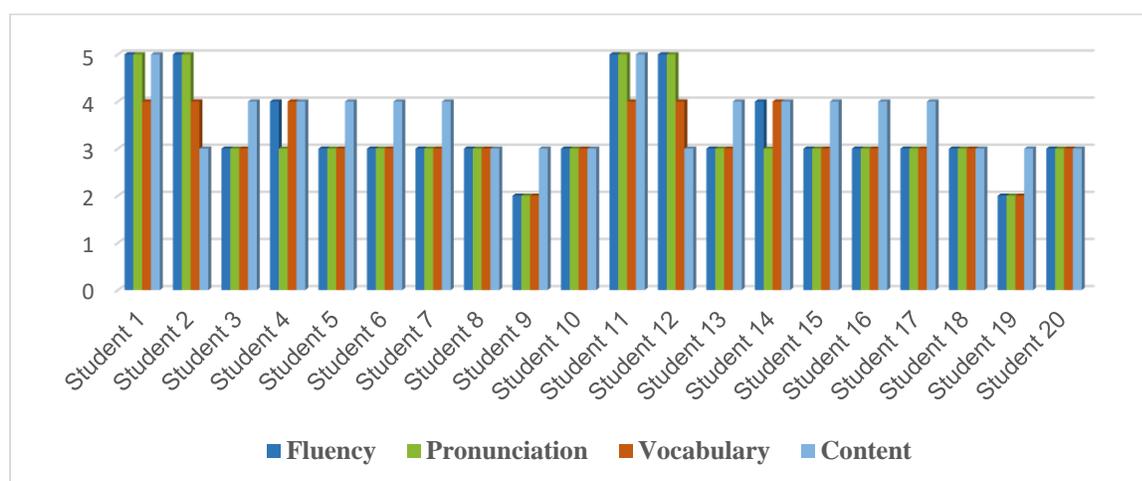
Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	4	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Percentage	80%	20%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%

Vocabulary was the most difficult aspect for most of the participants. Their vocabulary was very basic and limited. Participant number one had adequate vocabulary and was able to use idiomatic expressions.

**Table 4.***Pre-test: About Content*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	4	2	3	2	2	3	2	2	1	1
Percentage	80%	40%	60%	40%	40%	60%	40%	40%	20%	20%

The deficiencies observed in the previous aspects of the evaluation had a notable impact on the content of their responses. Inadequate vocabulary, protracted fluency, and hesitations in pronunciation placed added pressure on the participants, resulting in limited content

**Figure 2.***Post-test: the last interview*

This chart presents the scores achieved by participants in the post-test. The results show significant improvement in the development of the posttest. 80% of the students did better in the post test after the 14 weeks using the app. The specific outcomes for each criterion are deliberated in the subsequent tables.

**Table 5.***Post-test: About Fluency*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	5	5	3	4	3	3	3	3	2	3
Percentage	100%	100%	60%	80%	60%	60%	60%	60%	40%	60%

This table underscores the significant improvement exhibited by all participants in terms of fluency. In this instance, participants one and two demonstrated outstanding fluency during their speeches. Participants three through eight also made notable improvements in their fluency.

However, participant Nine had a less impressive performance on this occasion compared to the better results achieved during the assignments phase, displaying increased hesitation and frequent pauses while speaking. Notably, participant number ten exhibited substantial overall improvement, which was evident in both the post-test and their general performance.

**Table 6.**

*Post-test: About Pronunciation*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	5	5	3	3	3	3	3	3	2	3
Percentage	100%	100%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	60%

In this scenario, pronunciation obtained nearly as impressive results as fluency. Participants one and two continued to excel in their pronunciation, paying meticulous attention to detail. Participants three through eight also performed admirably in this regard, as did participant number ten. However, participant number nine once more delivered a less-than-stellar presentation, showing room for improvement in pronunciation.

**Table 7.**

*Post-test: About Vocabulary*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3
Percentage	80%	80%	60%	80%	60%	60%	60%	60%	40%	60%

During this post-test, participants used an ampler vocabulary and phrases to express their ideas in a better way. Some idiomatic expressions were also present during their answers.

**Table 8.**

*Post-test: About Content*

Student	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Points scored	5	3	4	4	4	4	4	3	3	3
Percentage	100%	60%	80%	80%	80%	80%	80%	60%	60%	60%

The final analysis relates to content, where participants demonstrated a notable enhancement. They provided substantially more information in response to all questions compared to their performance in the pre-test. This improvement enabled them to express their thoughts more comprehensively on each topic. Even participants who received three points, representing 60%, displayed significant progress in their oral expression.

## **DISCUSSION**

According to Eshankulovna (2021) "Technology allows students to engage in self-directed actions, self-paced interactions, privacy, and a safe environment in which errors are rectified and precise feedback is provided". Based on these results, we can draw the following observations about the entire process. In general, the pre-test provided a clear indication of the initially low level of speaking skills among the majority of participants. One student exhibited an acceptable level of language proficiency, while seven were considered average, and two demonstrated a very low level. Out of the twenty participants, this translates to 10% showing good proficiency, 70% displaying average proficiency, and 20% with limited proficiency.

It is worth noting that following the preparatory process, during which participants completed three distinct speaking assignments using Beelinguapp as a significant technological aid, we observed a substantial improvement in their speaking skills, including pronunciation, fluency, and vocabulary. Alzatma (2010) stated that by exercises of learning, the pupil may acquire some words and grammatical concepts that allow the learner to communicate further at stage two as he or she learns enough to speak securely. As they enhanced these three aspects, they became more proficient at conveying a greater volume of information during their speeches.

These results imply that technological tools like Beelinguapp can indeed assist students in enhancing their speaking skills. Furthermore, other tools can be leveraged to cultivate different skills. This suggests that English educators and related professionals should explore the full range of technological possibilities available to aid and motivate students in their learning endeavors while taking into account individual needs and harnessing the benefits of connectivity. Hulme (2016) claimed that MALL (Mobile Assisted Language Learning) has been widely advocated in the educational context.

These tools offer the advantage of enabling learning anywhere and at any time. The individual improvements observed in each participant underscore the positive impact of Beelinguapp on enhancing their speaking abilities. As Hulme (2016) mentioned "the learners' speaking fluency improves when they use the audio and video recording features of a mobile phone to record and review their speaking performance either individually or as part of a class".

## **CONCLUSIONS**

The findings gathered in this research, based on the experiences of both researchers and participants, have led to the following conclusions:

Freshmen students exhibit significant diversity in their speaking skills, but based on the sample in this research, the majority displayed a low level of proficiency in speaking. This aligns with the data presented in the first chapter, which positioned Panama as a country with low English-speaking proficiency according to the results of the EPI.

The final results of the study demonstrate a significant improvement in participants' speaking skills throughout the entire research process, highlighting the effectiveness of Beelinguapp as a valuable supportive learning tool. Beelinguapp emerged as a user-friendly and accessible tool that participants could utilize to prepare their speeches. This tool contributed to

their motivation, relaxation, and confidence when preparing and delivering their presentations, ultimately resulting in better performance and higher scores with each subsequent effort.

Beelinguapp, as a technological tool, has proven to be a valuable asset for both English teachers and students in the development of speaking skills. This aligns with the findings discussed in the literature review, which underscore the inclination of language learners to utilize tools and self-regulate their behaviors to enhance their language proficiency effectively.

## BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- Alzatma, A. A. (2010). The Islamic University of Gaza. Using Mobile Apps to Improve English Speaking: [https://www.researchgate.net/profile/Alaaeddin-Alzatma/publication/344542370\\_Using\\_Mobile\\_Apps\\_to\\_Improve\\_English\\_Speaking\\_Skills\\_of\\_EFL\\_Students\\_at\\_the\\_Islamic\\_University\\_of\\_Gaza](https://www.researchgate.net/profile/Alaaeddin-Alzatma/publication/344542370_Using_Mobile_Apps_to_Improve_English_Speaking_Skills_of_EFL_Students_at_the_Islamic_University_of_Gaza)
- Bin, T. (2015, mayo 15). International Journal of Language and Linguistics
- Eshankulovna, R. A. (2021, Julio 27). Linguistics and Culture Review. Modern technologies and mobile apps in developing speaking skill: <https://www.lingcure.org/index.php/journal/article/view/1809/565%20%3C>
- Hulme, T. A. (2016, enero). Research Gate. Mobile Learning: The Next Generation: [https://www.researchgate.net/publication/299196893\\_Mobile\\_Learning\\_The\\_Next\\_Generation](https://www.researchgate.net/publication/299196893_Mobile_Learning_The_Next_Generation)
- Kaur, S., & Yunus, F. W. (2014, marzo 20). Social and Behavioral Sciences. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1409>
- Roy, A. (2019, abril). Journal of Emerging Technologies and Innovative Research. [https://www.researchgate.net/profile/Abhipriya-Roy-2/publication/333371026\\_Issue\\_4\\_wwwjetirorg\\_ISSN-2349-5162/links/5d468c5792851cd0469fb030/Issue-4-wwwjetirorg-ISSN-2349-5162.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abhipriya-Roy-2/publication/333371026_Issue_4_wwwjetirorg_ISSN-2349-5162/links/5d468c5792851cd0469fb030/Issue-4-wwwjetirorg-ISSN-2349-5162.pdf)
- Yong Mei Fung, Y. L. (2016). International Journal of Applied Linguistics & English Literature. <https://journals.aiac.org.au/index.php/IJALEL/article/view/2289>
- Zahra, N., & Farrah, N. (2015, junio 30). IUG Journal of Humanities Research. <https://platform.almanhal.com/Files/Articles/83946>

## THE ROLE OF GENDER IN THE CONSERVATION OF THE NGABERE LANGUAGE IN SITIO PRADO, INDIGENOUS AREA

### *EL ROL DEL GÉNERO EN LA CONSERVACIÓN DE LA LENGUA NGÄBERE EN SITIO PRADO, ÁREA COMARCAL*

**Iricenia Guevara**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.  
[iricenia@gmail.com](mailto:iricenia@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-6953-3698>

**Gonzalo Cabrera**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.  
[gonzalo.cabrera@up.ac.pa](mailto:gonzalo.cabrera@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0003-1449-7735>

**Nader Suleiman**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.  
[nader.suleiman@up.ac.pa](mailto:nader.suleiman@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-5620-7014>

**Nadila Sanjur**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.  
[sanjurnadila06@gmail.com](mailto:sanjurnadila06@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-8564-8855>

Artículo recibido: 15 de junio de 2023

Artículo aceptado: 3 de noviembre de 2023

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5013>

#### ABSTRACT

Language plays a significant role in our daily lives and is an essential part of our identity as human beings and members of society. It holds unique views, patterns, and beliefs distinct from its speakers; as Amery (2019) noted, when a minority group speaks a different language, they can choose to keep using it, become bilingual, or switch to the dominant language. The first option is language maintenance, where the community collectively chooses to keep using their traditional language(s) (Fasold, 1984). The second option is bilingualism, where individuals use both languages in different contexts for cognitive and social reasons, as Grosjean (2008) and García (2009) pointed out. Bilingualism is excellent for professional development and preserving heritage languages. Some Indian communities in America face language extinction, but some indigenous areas in Panama have successfully preserved their cultural heritage for centuries. A study was done to see if women in indigenous communities are less likely to use heritage languages than men. Participants took an oral and written exam and were asked which language they preferred for daily conversations. The study had support from a bilingual facilitator. The study was conducted with a sample of 120 people of legal age, including 60 men and 60 women, from the local area of Sitio Prado. Results showed that, as hypothesized, women are more conservative in the Ngäbere language than men by a small margin of difference of 3% in the preference level in using the Ngäbere language. It was also shown that both women and men are more conservative in their mother tongue between the ages of 24 and 29. Preserving the Ngäbere language is crucial for future generations and their cultural identity. It should be introduced into the formal education system.

**KEYWORDS:** Language, preservation, conservation, gender, and culture.

#### RESUMEN

La lengua desempeña un papel importante en nuestra vida cotidiana y es una parte esencial de nuestra identidad como seres humanos y miembros de la sociedad. Contiene puntos de vista, pautas y creencias únicos y distintos de los de sus hablantes; como señaló Amery (2019), cuando un grupo minoritario habla una lengua diferente, puede optar por seguir utilizándola, hacerse bilingüe o pasarse a la lengua dominante.

La primera opción es el mantenimiento de la lengua, en la que la comunidad elige colectivamente seguir utilizando su(s) lengua(s) tradicional(es) (Fasold, 1984). La segunda opción es el bilingüismo, en el que los individuos utilizan ambas lenguas en diferentes contextos por razones cognitivas y sociales, como



señalan Grosjean (2008) y García (2009). El bilingüismo es excelente para el desarrollo profesional y la conservación de las lenguas patrimoniales. Algunas comunidades indígenas de América se enfrentan a la extinción de sus lenguas, pero algunas zonas indígenas de Panamá han conseguido preservar su patrimonio cultural durante siglos. Se realizó un estudio para comprobar si las mujeres de las comunidades indígenas son menos propensas a utilizar las lenguas patrimoniales que los hombres. Los participantes hicieron un examen oral y escrito y se les preguntó qué lengua preferían para las conversaciones cotidianas. El estudio contó con el apoyo de un facilitador bilingüe. El estudio se realizó con una muestra de 120 personas mayores de edad, 60 hombres y 60 mujeres, de la localidad de Sitio Prado. Los resultados mostraron que, según la hipótesis, las mujeres son más conservadoras en la lengua Ngäbere que los hombres por un pequeño margen de diferencia del 3% en el nivel de preferencia en el uso de la lengua Ngäbere. También, se demostró que tanto las mujeres como los hombres son más conservadores en su lengua materna entre los 24 y los 29 años. Preservar la lengua Ngäbere es crucial para las generaciones futuras y su identidad cultural. Debería introducirse en el sistema educativo formal.

**PALABRAS CLAVE:** Lengua, preservación, conservación, género y cultura.

## INTRODUCTION

Language reflects people's identity and behavior in several ways; as Tahat et al., (2020) rightly say, "culture refers to a variety of human practices associated with people's values and attitudes that distinctly identify a specific society" (p. 12135). Therefore, preserving language as an essential part of the Ngäbe culture in Sitio Prado, Comarca Ngäbe, is challenging for new generations. Formal education has negatively impacted the preservation of culture at the Comarca, especially in terms of language, since most children and teenagers are being educated by teachers who are not from the community. According to Loizillon (2020), "the majority of teachers deployed in indigenous areas cannot speak the mother tongue of students, which creates a double penalty leading to poor learning outcomes and a depreciation of the language and culture" (p. 28).

Discrimination seems to be another factor that is interfering with younger indigenous people's willingness to speak Ngäbere. Sarsaned del Cid & Quintero (2018) found that Ngäbe parents do not teach the language to their kids, so they do not suffer at school. New kids may avoid speaking their native language, celebrating their festivals, or forgetting about their colorful dresses when they leave their hometown. They may feel discriminated against or different since they represent a minority group who rule themselves differently. Skutnabb-Kangas & Phillipson (2017) stated that most people who speak minority languages are discriminated against on the grounds of language. Consequently, those minority groups are not allowed to identify with their mother tongues.

In addition, it is relevant to mention that indigenous people immigrate a lot. Bort, & Young (2001) stated that because many indigenous people have to deal with land shortage and food scarcity problems, they have moved to the city to find a job and survive. Language and clothing are some of the most affected aspects due to immigration. The younger population needs help to maintain these customs. Most Indigenous emigrants living in the cities adopt a different lifestyle. They usually stop using their traditional dresses or speaking their native language. "Many migrants eventually abandon their traditional customs, lose their cultural identity, and adopt the ways of Panamanian society. They and their children become part of the Latino world" (Bort & Young, 2001, p. 133).

Unfortunately, transmitting several cultural practices to their kids is becoming increasingly difficult for many indigenous people. Brown (2003) as cited in Krieg (2016) stated, "cultural continuity refers to the capacity to conserve a culture's historical traditions and pass (them on to future generations. It is strongly associated with cultural identity". If older adults or parents in Sitio Prado stop transmitting their language to their kids and they start introducing Spanish words to their language or speaking Spanish, what will happen is that the Ngäbere language will disappear.

According to Krieg (2016), "Today, loss of culture means several Indigenous people do not acknowledge their Indigenous identities" (p.29). Many studies assure that women play a more significant role in maintaining culture since they spend most of their time raising children at their houses. The UNESCO (2001) stated that:

Women are central to the maintenance and vitality of cultural heritage and diversity worldwide. Their roles concerning intangible heritage are of particular significance, encompassing what may be described as fundamental domains and expressions of cultural heritage, which are often central to maintaining cultural identity. (p.2)

In addition, the International Labour Organization (2021) stated in one of its studies that indigenous women are the "custodians and transmitters of their peoples' cultures, pillars of their communities, traditional healers, guardians of the local environment, and primary caregivers and food suppliers for their families" (p.12). Women have a huge responsibility in terms of the conservation of their people cultural practices and traditions. According to Del Popolo, López, & Acuña, (2009), "women have always played a key role in the transmission of the language of their people. It is an enriching contribution that should be valued" (p.3). This study also explains that women continue to be monolingual in high percentages with and bilingual in smaller proportions than men in all age groups in countries like Paraguay, Guatemala, the República Bolivariana of Venezuela, Bolivia, Costa Rica, Ecuador, and Mexico (Del Popolo et al., 2009). These are the countries that have more differences between women and men regarding indigenous monolingualism and bilingualism. Del Popolo et al (2009) emphasized that "Mexico is a striking case in this respect because although evidence of a low percentage of indigenous monolingualism, young women register a value that is twice that of men" (p.3).

In Sitio Prado, women usually stay home caring for children and households. However, no studies in this indigenous area prove that women are more conservative than men regarding Ngäbe language preservation. Considering this information, this study aims to determine which group, divided by gender, is more conservative of the Ngäbe Language in Sitio Prado, an indigenous area. Our project shall thoroughly investigate language usage in Sitio Prado. We shall meticulously examine and compare the frequency of Spanish words used by men and women, determine who uses Ngäbere more frequently, and analyze which age range preserves Ngäbere the best. This research shall provide invaluable insights into the cultural landscape of the region.

This research aims to explore the cultural practices of the indigenous community in Sitio Prado and determine if there are any differences between men and women. Our specific objectives include examining the use of Spanish words in spoken communication and the level of conservation of the Ngäbere language. We also want to see how age ranges may affect the community's language conservation efforts. We approach this study with an optimistic mindset, eager to understand Sitio Prado's unique cultural practices better. We are confident that our findings will provide valuable insights for future research.

## **MATERIALS AND METHODS**

The design for this study was descriptive research, which took place at Sitio Prado, an indigenous area. According to Gall & Borg (2007) as cited in Nassaji, (2015) "descriptive research aims to describe a phenomenon and its characteristics. This research concerns what rather than how or why something has happened. Therefore, observation and survey tools are often used to gather data" (p. 129). Nassaji, 2015 stated that to carry out descriptive research, "the data may be collected qualitatively. However, it is often analyzed quantitatively, using frequencies, percentages, averages, or other statistical analyses to determine relationships" (p.129). This kind of study allowed the researchers to collect data from a determined sample to answer the study's question based on accurate data collected and analyzed.

The population for this study was around 250 people from Sitio Prado, an indigenous area. They were between eighteen and thirty-five years old. The sample for this study was a group of

sixty women and sixty men between eighteen and thirty-five years old. The sample was randomly chosen, but gender and age were considered. The sample was chosen from students who attended classes during two weekends at Universidad de Panamá, Sitio Prado Branch. It is important to mention that formal education can affect language preservation at Sitio Prado, which is why this sample group was chosen for the study.

The instrument used to complete this study was an oral test. This test was applied with the help of an indigenous person who spoke Ngäbere, Spanish, and English fluently. The test was based on identifying pictures of common and uncommon words likely to be introduced to the Ngäbere language. Some examples of common words are Zapatos, estufa, and universidad. Some examples of uncommon words used in the test were cell phone and audífonos. The test evaluated whether these pictures of common and uncommon words were equivalent in the Ngäbere language. The idea was to determine if people in the Sitio Prado community preferred using Spanish or English words for those pictures. This part also evaluated if women or men would use the uncommon words in Spanish or English instead of giving an equivalent word in Ngäbere. In addition, the classification of the sample divided by gender and age was also made to determine if age influenced the results. The researchers interviewed some students to complete the test, and others preferred to take the test in a written way. This decision did not affect the test results in any possible way.

## RESULTS

This section analyzes the data gathered from the indigenous people in Sitio Prado Community concerning the research question and objectives. The conduct of this study entails a detailed account of those people's preferences in terms of borrowing foreign words to their language or their decision to preserve their repertoire by using an equivalent word in Ngäbere for each of those pictures that were shown on the test. Each participant was asked if they preferred to use a list of common and uncommon words illustrated by pictures in Spanish/English or if they preferred to use an equivalent word in Ngäbere for those pictures.

**Table 1.**

*Men's Language Preference for Common and Uncommon Words.*

	Spanish	Ngäbere
Common words	80%	20%
Uncommon words	89%	11%

In Table 1, we can see that men preferred to use Spanish in an average of 80% of the common words shown in the test. They only preferred to use Ngäbere in an average of 20% of these words. On the other hand, the results showed that men preferred to use Spanish in an average of 89% of the uncommon words used in the test, and they chose to use Ngäbere in an average of 11%.

**Table 2.**

*Women's Language Preference for Common and Uncommon Words.*

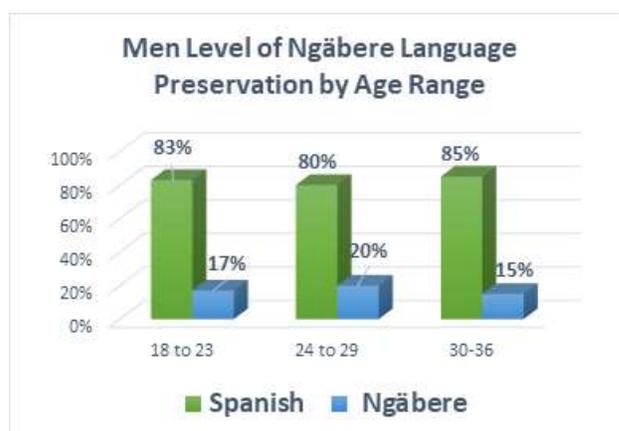
	Spanish	Ngäbere
Common words	77%	23%
Uncommon words	89%	11%

In contrast, Table 2 shows that women preferred to use Spanish in an average of 77% of the common words shown in the test. In addition, they preferred to use Ngäbere in an average of 20% of these words. On the other hand, the results showed that women preferred to use Spanish in an average of 89% of the uncommon words used in the test, and they chose to use Ngäbere in an average of 11%.

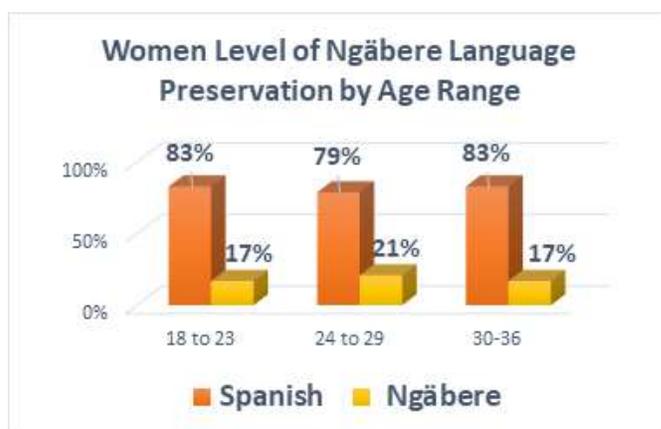
After analyzing Table 1 and Table 2, we found that women seem slightly more conservative of the Ngäbere language than men regarding the use of common words. According to Table 1, men preferred to use Ngäbere in an average of 20% of the common words presented on the test, while women preferred to use Ngäbere in an average of 23% of the items shown on the test, as reflected in Table 2. These results do not show a significant difference between men's and women's levels of language conservation. However, we cannot deny that there is still a slight difference of 3% of conservation in favor of females. As evidence shows, we must recognize that women in Sitio Prado, an indigenous area, are more conservative in their language than men, even when the difference is minimal. It seems that more men prefer to use Spanish or English in daily communication rather than an equivalent word in Ngäbere, as some women did in this study.

**Figure 1.**

*Male Ngäbere Level of Language Preservation by Age Range*



In this part of the study, we wanted to find out in which age range male participants used Ngäbere instead of borrowing Spanish/English words in their regular speech. We analyzed the test results, and according to Figure 1, the results showed that men are more conservative of the Ngäbere Language from 24 to 29 years old. Male participants in this age range preferred to use Ngäbere in an average of 20% of the words presented in the test. On the other hand, men seem to be less conservative, from 30 to 36 years old. They chose to use Spanish in an average of 85% of the vocabulary found on the test.

**Figure 2.***Women Ngäbere Level of Conservation by Age Range.*

According to Figure 2, the results showed that women are more conservative of the Ngäbere Language from 24 to 29 years old. Female participants in this age range preferred to use Ngäbere in an average of 21% of the items presented in the test. Unfortunately, women seem less conservative, from 18 to 24 and 30 to 36 years old. Women from these age ranges chose to use Spanish in an average of 83% of the vocabulary found on the test.

## DISCUSSION

During the last decades, people at the Comarca Ngäbe have faced several difficulties conserving the Ngäbere Language. Because of this problem, a research project was conducted in Sitio Prado, an indigenous area. This study aimed to determine which group, divided by gender, is more conservative of the Ngäbere Language in Sitio Prado, an indigenous area. This study has agreed with several studies that assure that indigenous women are more conservative of the culture than men. The results of this study demonstrated that women are more conservative of the Ngäbere Language in Sitio Prado, an indigenous area.

Unfortunately, this study had some limitations. The study showed no significant difference between women and men regarding language usage or preference. It reflected slight percentage differences even though the results were analyzed in different categories. Another limitation was that few people were willing to participate in the study. They said they did not speak Ngäbere because they wanted to receive some economic benefit. Lastly, the test took too long to apply because it was an oral test, and we had only one person to help with it. Future research should be done to determine to which extent the Ngäbere language has been lost. In addition, it would be interesting to know why people prefer to use Spanish in their regular spoken communication instead of Ngäbere even when the words are equivalent in Ngäbere. After two weeks of continually applying the tests to 120 university students at Universidad de Panama, Sitio Prado Branch, results have been obtained, and some conclusions have been made based on these results.

## CONCLUSIONS

The findings of this study led the researchers to draw several conclusions about the purpose of the research. The researcher found that women were more conservative of the Ngäbere Language even though the findings did not show a significant difference. We created a

test based on standard and uncommon vocabulary, and the participants asked if they preferred to use that word in Spanish or Ngäbere through their choices. Some of the common words that participants used in Spanish were: zapatos, uñas, estufa, and some others. They said they preferred to use those words in Spanish when speaking Ngäbere. In other words, they mix those Spanish words while they speak in Ngäbere. Amazingly, the words that most participants preferred to use the most in Ngäbere were selfie (bä denkä), vestido de baño (dän jubakrä), carnaval (Nö kite jabta), universidad (ju jatötikaka), periódico (tärä kukwe biankä), and farmacia (kräkä jue). There were equivalents for each word; participants used them in daily communication in Ngäbere.

After two weekends of interaction with our sample, we could notice that there had been created equivalents for most of the ordinary and uncommon Spanish words we placed on the test. However, people prefer to combine Spanish words with Ngäbere instead of using the equivalents. These preferences affect the transmission of the Ngäbere language from one generation to another. In addition, the language is getting weaker and more challenging to teach. It is essential to mention that most study participants spoke Ngäbere but did not know how to write it, which is a huge disadvantage for people struggling to preserve the language. There was another exciting thing that we noticed about our participants. Some mention that people deny they speak Ngäbere because they feel ashamed or discriminated. The fact that these people do not feel proud of their language heritage is very disappointing because it seems they have not understood how rich their culture is.

Evidence suggests a need to implement Ngäbere Language in the formal education system truly. New generations must understand that if they lose their language, they lose an essential part of their identity or culture. In addition, university students who do not speak and write their language miss a great job opportunity with the Ministry of Education at the Comarca. For the Ministry of Education in Panama, speaking and writing Ngäbere is way more important than a master's degree in any area in order to work as a teacher in this indigenous area. However, lessons continue to be taught in Spanish in any school down there, and the results of this research have reflected that.

There is a need for interested advocates to become involved in teaching Ngäbere to new generations. Younger people must be encouraged to love their language as part of their identity. Ngäbe Cultural organizations should consider the results of this research and develop a strategic plan to help their fellows learn Ngäbere and transmit it to their kids. Teachers at school should also start developing their lessons in Ngäbere to avoid losing this language. People from Sitio Prado who know the language and teachers must work cooperatively with each other, and they should share their expertise in developing those language skills their kids and adolescents need. It is recommended that curriculum developers, whether teacher educators or classroom teachers use this information as a basis for evaluating and updating the curricular emphasis of existing programs according to this population's needs.

## **ACKNOWLEDGMENT**

This work would not have been possible without the support of Professor Diógenes Jiménez. We are grateful to this amazing person who has offered his time, expertise, and guidance to help us with the Ngäbere part of the tests for this research. This great professional person was always willing to cooperate with one of the most important parts of this study. He loves his culture and has always contributed to its preservation by teaching his colleagues to speak and write proper Ngäbere. Also, we thank God for giving us the strength and ability to pursue this project. We can understand his love and compassion when we care for others in ways we never thought of before. Finally, we thank our family for always being understanding and patient while we have been working on this research.

## BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- Amery, R. (2019, November 5). Language is more than communication: why we should maintain the mother tongue and promote linguistic diversity. Amery | Proceedings of EEIC. <http://jurnal.usk.ac.id/EEIC/article/view/14933>
- Bort, J. R., & Young, P. D. (2021). The Ngóbe of Western Panama. *Endangered Peoples of Latin America Struggles to Survive and Thrive.*, 2. <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/Endangered%20peoples2.pdf>.
- Del Popolo, F., López, M., & Acuña, M. (2009). Juventud indígena y afrodescendiente en América Latina: inequidades sociodemográficas y desafíos de políticas | OIT/Cinterfor. <https://www.oitcinterfor.org/node/6467>
- Fasold, R. (1984). *The Sociolinguistics of Society*. Oxford Blackwell. - References - Scientific Research Publishing. (n.d.). [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkozje\)\)/reference/referencepapers.aspx?referenceid=1239289](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkozje))/reference/referencepapers.aspx?referenceid=1239289)
- Grosjean, F. (1998). Studying bilinguals: Methodological and conceptual issues. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(2), 131–149. <https://doi.org/10.1017/s136672899800025x>
- International Labour Organization. (2021, April 9). Exploring and tackling barriers to Indigenous women's participation and organization. [https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS\\_779265/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_779265/lang--en/index.htm)
- Krieg, B. (2016). Understanding the role of cultural continuity in reclaiming the identity of young Indigenous women. *Girlhood Studies*, 9(2). <https://doi.org/10.3167/ghs.2016.090204>
- Loizillon, A. (2020). *Rurality and Education in Panama*. UNESCO, ED/GEMR/MRT/2020/LAC/07, pf0000374672. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374672>
- Nassaji, H. (2015). Qualitative and descriptive research: Data type versus data analysis. *Language Teaching Research*, 19(2), 129–132. <https://doi.org/10.1177/1362168815572747>
- Sarsaneda Del Cid, J., & Quintero, B. (2018, June 1). Pautas de crianza entre la comunidad Ngäbe: Ni kwatda ngäbe angwane ni brugwä ngäbe kånonda Buscando la piel y el corazón ngäbe. UNICEF. <https://www.unicef.org/panama/informes/pautas-de-crianza-entre-la-comunidad-ng%C3%A4be>
- Skutnabb-Kangas, T., & Phillipson, R. (1995). Linguistic human rights, past and present. In T. Skutnabb-Kangas & R. Phillipson [Eds.]. *Linguistic human rights: Overcoming linguistic discrimination*. (pp. 71-110). De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110866391.71>

Tahat, A., Lah, S. C., & Abukhait, R. O. (2020). Cultural assimilation between indigenous people and immigrants: A case of personal naming practice. *ResearchGate. PJAEE*, 17 (7), 12135-12150.

[https://www.researchgate.net/publication/348373024\\_Cultural\\_assimilation\\_between\\_in\\_digenous\\_people\\_and\\_immigrants\\_A\\_case\\_of\\_personal\\_naming\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/348373024_Cultural_assimilation_between_in_digenous_people_and_immigrants_A_case_of_personal_naming_practice)

UNESCO. (2001, June). Activities in the domain of women and intangible heritage: International editorial meeting and future activities in the Iran National Commission for UNESCO domain. <https://ich.unesco.org/doc/src/00160-EN.pdf>

## VISIBILIDAD DE LA MUJER PROFESIONAL DE LA EDUCACIÓN FÍSICA: PERCEPCIÓN DE UN GRUPO DE DOCENTES UNIVERSITARIAS

*VISIBILITY OF THE PROFESSIONAL WOMAN IN PHYSICAL EDUCATION: PERCEPTION OF A GROUP OF UNIVERSITY TEACHERS*

**Elzebir Tejedor De León**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[elzebir.tejedor@up.ac.pa](mailto:elzebir.tejedor@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-7836-9287>

**Milka González**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[milka.gonzalez@up.ac.pa](mailto:milka.gonzalez@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-5008-2532>

**Bony E. López**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá  
[Bony.lopez@up.ac.pa](mailto:Bony.lopez@up.ac.pa); <https://orcid.org/0009-0006-4767-8099>

**Bohen Solís Tejedor**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Panamá.  
[bohen.solis@up.ac.pa](mailto:bohen.solis@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-2159-3584>

**Olga Solís Tejedor**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Azuero. Panamá.  
[olga.solis@up.ac.pa](mailto:olga.solis@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-8030-7886>

Artículo recibido: 3 de julio de 2023

Artículo aceptado: 1 de noviembre de 2023

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5017>

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue conocer la opinión que tenían un grupo de docentes universitarias sobre la visibilidad de ellas dentro de la universidad donde laboran. La población fue de 11 docentes que laboran en 5 universidades del sistema educativo universitario panameño. El instrumento fue un cuestionario construido ad hoc con 30 preguntas, una de selección única, 4 dicotómicas y el resto de respuesta abierta. La técnica que se empleó para su aplicación fue una entrevista estructurada. Los resultados se basan en la información que brindaron 11 docentes universitarias que laboran en el sistema superior de Panamá. Las conclusiones a las que se llegó es que la mujer profesional de la Educación Física que se desempeña como docente universitaria no considera como una posibilidad para desempeñarse satisfactoriamente en su entorno laboral, el separar su vida familiar-social y su vida laboral, y que ambas, deben ser entendidas bajo circunstancias específicas. También, hay que señalar que consideran necesario que la universidad, debe ser un espacio, donde la mujer profesional de la Educación Física tenga plena posibilidad de transformarse y crecer, por lo que se debe enfocar la mirada en sus niveles de responsabilidad y en el propósito que guía su acción pedagógica, por lo que se debe reflexionar constantemente, sobre ello, de manera tal, que esta institución afiance su papel de ser una entidad transformadora y no perpetuadora de estereotipos.

**PALABRAS CLAVE:** Mujer profesional, universidad, educación física, docente.



## ABSTRACT

The objective of this research was to learn about the opinion that a group of female university professors had about their visibility in the universities where they work at. The group taken into consideration was 11 teachers who work in 5 different universities of the Panamanian university education system. The instrument used was a questionnaire constructed ad hoc with 30 questions, one of single selection, 4 dichotomous and the rest open-ended. The technique used for its application was a structured interview. The results are based on the information provided by 11 female university teachers working in the higher education system in Panama. The conclusions reached are that women who are professionals in Physical Education that work as university teachers do not consider that separating their family and social life from their work life is a possibility to perform satisfactorily in their work environment, and both must be understood under specific circumstances. It should also be pointed out that they consider it is necessary that the university should be a space where the professional woman in Physical Education has the full possibility of transforming and growing, so it is necessary to focus on her levels of responsibility and on the purpose that guides her pedagogical action, which is why this should be constantly reflected on, so that this institution strengthens its role of being a transforming entity and not a perpetuator of stereotypes

**KEYWORDS:** Professional woman, university, physical education, teacher, perception.

## INTRODUCCIÓN

El papel de las universidades en el cambio de una sociedad es fundamental (Mujica, 2018), especialmente porque desde su rol como formadoras de ciudadanos puede diseñar modelos educativos incluyentes y que desarrollen líderes con un fuerte compromiso social y que puedan, entre otras cosas, asumir el empoderamiento de las mujeres como parte integral de la sostenibilidad social de una nación (Boccia, 2020).

Bartual-Figueras et al., (2018), sostiene que para conocer cuánto está haciendo la Universidad, en ese sentido, hay que partir de una reflexión sobre las corrientes académicas dominantes para promover una “interpretación más amplia y completa de la realidad” (p. 92), aunque las estadísticas que diversos organismos han realizado sobre la participación de las mujeres en la educación superior son alentadoras en cierta medida, la preocupación por la cuestión de la igualdad de género en el sistema de educación superior ha aumentado en la última década (Barrón, et al., 2018; Mayorga, 2018).

En la educación superior universitaria de Panamá, se han observado cambios positivos en relación con la participación femenina a partir, específicamente, de los años de 1970 hasta la actualidad, donde un 66% de la matrícula universitaria es de mujeres (De León, 2017). Tomando como referencia estas cifras, sería válido suponer que las mujeres, después de graduarse, también prosiguen estudiando para obtener títulos de mayor nivel que les permitan aspirar a ocupar puestos académicos en las universidades, específicamente, para desarrollarse profesionalmente y, no solo esto, sino también, participar en investigaciones relevantes, asumir funciones de liderazgo e incluso ganar salarios competitivos y comparables a los docentes varones (Matarranz y Ramírez, 2018; Ibarra y Castellanos, 2009).

Sin embargo, autores como Ballarín (2013) y Gallego (2018), han concluido que, dentro de la universidad, aún existen desigualdades, sin que se pueda explicar su génesis, como se reproducen y como se difunden, llegándose a constituir en discriminaciones.

Ahora bien, la problemática en las universidades está identificada y se ha reconocido este entorno, como una cultura androcéntrica (Almeida-Guzmán y Barroso González, 2020), y esto puede ser atribuido a la falta de referentes históricos, la feminización de espacios organizativos mínimos para mujeres al interior de las universidades, la falta de conciencia de género, las

diferencias de estilos de liderazgo (estereotipos), convierten a la Universidad en espacio reproductor de desigualdades y entre estas desigualdades está la participación femenina en el campo laboral de la docencia universitaria (Novoa y Sánchez-Aguirre, 2020).

En términos generales, las tasas de matrícula en universidades donde se imparten carreras relacionadas con la actividad y la educación físicas muestran una tendencia general positiva hacia participación de la mujer, pero, no hay que olvidar que la educación física continúa siendo una disciplina que refleja y reproduce situaciones de desigualdad atribuidas al género. (Lleixá, et al., 2020, p. 634; Matus-Castillo, et al., 2021). Autores como Ávalos et al., (2019), sostienen que existe una escasa presencia de mujeres en el deporte, la educación y la actividad físicas, pero a pesar de esto, los universitarios no están conscientes de estas sutiles formas de exclusión y como éstas “puede repercutir en su carrera profesional” (p. 847). Un claro ejemplo de ello, son las llamadas áreas de estudio pertenecientes a las áreas de deporte, donde se observa una marcada infrarrepresentación de docentes femeninas, ya que aún existen “estereotipos en la enseñanza de la educación física” (Alvariñas-Villaverde y Pazos-González, 2018, p. 155). Ahondando aún más la brecha de género existente del campo de la educación física, Flores et al., (2019), manifiesta que esto se ha convertido en un problema que puede ser visualizado desde el ámbito educativo como en el laboral, ya que existen disciplinas que se perciben como “masculinas” y otras como “femeninas” (Páez, 2018), aunque esta división no es un hecho natural ni biológico, sino una construcción cultural (Cardoso, 2010).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La perspectiva metodológica empleada se basó en el enfoque cualitativo-interpretativo y para la recolección de la información se construyó un cuestionario ad hoc, construido en base a las recomendaciones de Bartual-Figuera et al., (2018); Rissi, et al., (2018); Cardoso (2020). El instrumento se organizó en 30 preguntas, una (1) de cuáles era de selección única; cuatro (4), de tipo dicotómica y el resto (25) de respuesta corta.

La muestra se seleccionó a partir de la integración de diferentes listados, que dan cuenta del número de docentes que laboran en diferentes instituciones educativas públicas y privadas del nivel superior de Panamá. En total se identificaron a 17 docentes, de las cuales 11 accedieron a ser entrevistadas.

La información fue recolectada de persona a persona por el propio equipo de investigadores.

## **RESULTADOS**

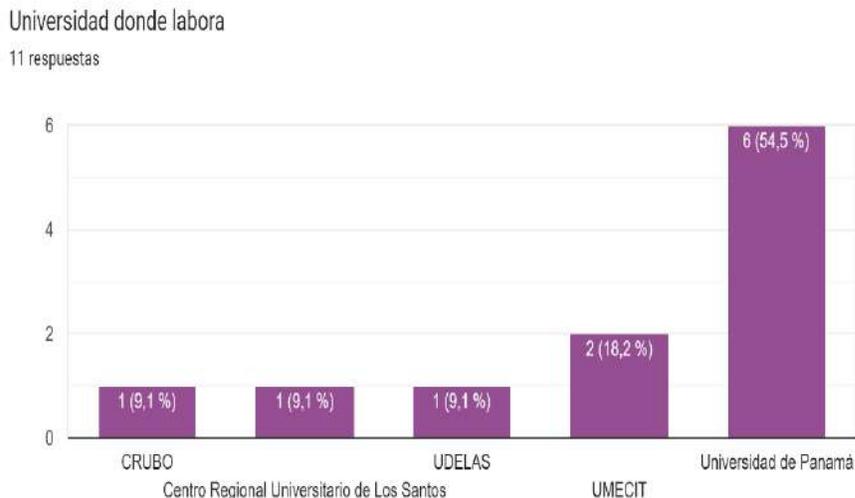
Los resultados obtenidos de este proceso investigativo siguen el mismo orden en que fueron recogidos. Específicamente se analiza la información recogida a través de la aplicación de un cuestionario, utilizando la técnica de la entrevista. El objetivo de esta investigación fue conocer la opinión de un grupo de docentes universitarias sobre su visibilidad en el contexto superior donde laboran. Para ello, se determinó que eran 17 docentes que laboran en el nivel superior en universidades públicas y privadas de Panamá, pero solo 11 estuvieron dispuestas a ser entrevistadas.

Los resultados se presentan a continuación:

Uno de los primeros aspectos que se quiso determinar era la universidad donde laboran. (Ver Figura 1).

**Figura 1.**

*Docentes universitarias, según universidad donde laboran.*

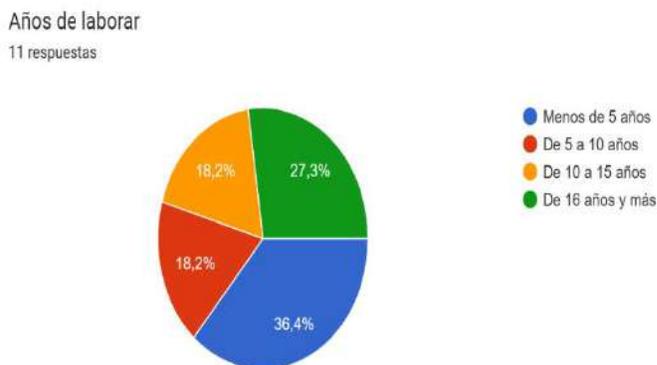


Como se puede observar en la Figura 1, el 54.5 de las docentes laboran en la universidad más grande de Panamá, la Universidad de Panamá, institución pública donde se forman a docentes de educación física desde al año de 1939.

También, se quiso investigar sobre los años de servicio de la mujer docente universitaria (Ver Figura 2).

**Figura 2.**

*Docentes universitarias, según años de servicio en la universidad donde laboran.*



De acuerdo con los años de servicio de la docente en la universidad, se pudo evidenciar que un porcentaje relativamente alto (36,4%), tiene menos de 5 años de experiencia laboral docente y otro gran porcentaje (27.3%), tiene 16 años y más. Llama la atención que un 63.7%, de las docentes entrevistadas, se encuentran entre las docentes con pocos años de vida laboral universitaria y con más de 16 años de estar dedicadas a la profesión docente dentro del sistema superior de Panamá

Con respecto a la interrogante de que cómo el entorno familiar consideró que se formará como docente de educación física, un 63% de las participantes del estudio, comentaron que sus familiares vieron este tipo de profesión como una alternativa viable para ganarse la vida, pero, una, comentó: “no les gustó que estudiara educación física, hasta me quitaron su apoyo económico”. Otra contestó que su familia le manifestó que estudiara “mejor magisterio”, una profesión considerada, por sus familiares, como “propia para mujeres”.

Otra de las cuestiones que se quiso investigar está relacionada sobre cómo ha cambiado el rol de la docente universitaria en los últimos cinco (5) años, premisa a la que la mayoría (72%), consideró que la docente que labora en el nivel superior tiene una mayor participación, porque cada año está más “preparada académicamente”, considerando, que actualmente existen mayores oportunidades de las que existían hace 5 años atrás. Sin embargo, es necesario recalcar que hubo repuestas como: “siento que no ha cambiado”; “son pocas las mujeres que sienten vocación por ejercer esta carrera”; “siento que aún se considera una profesión de caballeros”. Otra señala que, anteriormente, se le daba más importancia a las habilidades físico-deportivas, como una condición fundamental para ser nombrada, como docente universitaria, ya que estas habilidades le brindan “fortalezas” a su desempeño profesional. Llama la atención esta última respuesta, porque, una docente considera que lo verdaderamente importante son el dominio de estas destrezas, sobre el manejo de métodos y estrategias didácticas.

Con relación a la clase de asignaturas en las que imparten clase las docentes entrevistadas, un alto porcentaje (81.18%), manifestó que no dictan materias relacionadas con el área deportiva y solo una labora específicamente en esta área. Este resultado quizá puede evidenciar una escasa valoración de la docente de educación física para asumir cargas horarias relacionadas con el deporte, a pesar de que se considera que el currículo de la Licenciatura en Educación Física tiene un alto contenido de asignaturas relacionadas con el área deportiva.

Vale la pena señalar que a la interrogante que, si existe algún estereotipo hacia la docente de Educación Física, un 91% contestó que no, pero, una de las entrevistadas manifestó que, sí, ya que en la universidad donde labora, ella percibe, que existe una tendencia general a considerarla muy masculina. Resulta interesante destacar que en el desempeño de roles que más le ha costado desempeñar, las entrevistadas mencionaron dos. El primero está relacionado con dictar materias del área deportiva (“tuve que pedir las, a pesar, que tengo una formación en esta área”); y el otro con ser entrenadora de equipos masculinos universitarios (“al comienzo fue una lucha de mando, pero les demostré que éramos un equipo y era yo la que llevaba el timón y ellos el barco”). Otra de las entrevistadas señaló, que uno de los roles que más le ha costado desempeñar ha sido “el de coordinadora de departamento, un espacio donde la mayoría de los docentes son varones.”

Con referencia a la interrogante de qué si le ha costado más que a sus compañeros varones, el convertirse en una docente universitaria, la mayoría (82%) contestó que no, pero, dos de las entrevistadas acotaron que “Sí. Si me ha costado entrar a la Universidad”, la otra señaló que “a una mujer le cuesta más entrar a trabajar en una universidad, y que es mejor estar recomendada por un colega o por el director”, para asegurar su nombramiento.

Otra de las cuestiones planteadas en esta investigación estuvo referida al apoyo familiar en las actividades que realiza, la mujer, como parte de su quehacer profesional, a lo que la mitad de las entrevistadas respondieron que sí, emitiendo opiniones como: “si mi familia siempre me apoya”; “mi esposo e hijo son un pilar fundamental de ayuda”; “mis hijos están formados y son independientes, y me apoyan en algunas ocasiones”. Sin embargo, hubo comentarios como “me apoyan, pero quieren que pase más tiempo en casa”; “se me apoya, pero siento que hay un nivel de inconformidad por el tiempo que le dedico a mi trabajo y el tiempo que no le dedico a la familia”; “me apoyan, pero me dicen que, ojalá, estuviese más tiempo en casa”.

También, se les preguntó que si consideraban que existían desigualdades (entre profesores y profesoras), al momento de ser contratados. Y así se tiene que un 91% evidencian, con sus juicios, de que, sí existen desigualdades y entre éstas, “que el aspecto físico de una mujer es un factor decisivo a la hora de ser contratada como docente”. Un 27% considera que los estudiantes universitarios prefieran a docentes de un determinado sexo y 18.2% opinan que en “el currículo universitario existen materias que solo las pueden dictar los varones”.

En el contexto de este estudio, se quiso conocer sobre si las propias docentes de educación física recomendaría a un familiar del sexo femenino, hija o nieta que estudiara esta carrera profesional, se recolectaron opiniones como “si se la recomendaría, pero, mejor, a un hijo”; “confieso que a diferencia mía, alguno pudiese ser médico”, lo que se puede ser considerado como que la mujer profesional de la docencia en educación física, no considera que el campo laboral de esta profesión, sea lo suficientemente atractivo y motivador para una mujer.

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación concuerdan, en relación con los años de servicio que tiene la mujer desempeñándose como docente en el sistema de educación superior de Panamá, con lo planteado por Barreto y Álvarez (2013), cuando concluyen que la docencia en la Universidad se ha constituido en una como profesión y en un espacio que se ha ido llenando poco a poco con la presencia femenina.

Los datos recabados indican que, en términos generales, la docente que labora en las universidades donde se dictan materias de Educación Física o relacionadas con ellas, ven esta profesión como propia para que la mujer se desempeñe, coincidiendo con lo planteado por Stanislav (2022), cuando afirma que la sociedad en general concibe la profesión docente como algo femenino, estereotipo de género que aún poseen algunos docentes que laboran en la formación universitaria.

Tal y como se ha podido comprobar, la docente universitaria que labora en la formación universitaria de profesionales de la Educación Física percibe que las habilidades físicas-deportivas son lo más importante para el desempeño de la profesión docente, hallazgos que discrepan de lo planteado por Román-Hernández y Scott-Gallimore (2018), quienes manifiesta que una de las principales fortalezas de una docente universitaria es la “formación laboral investigativa” (p. 1). Otra de los aspectos que deben caracterizar a un buen docente de Educación Física, es el manejo de estrategias y habilidades metodológicas, aspectos esenciales en logro de la calidad de la clase de Educación Física. (Toro-Castro y Mateo Sánchez, 2022).

Tras el análisis de los datos recabados se ha podido evidenciar una escasa valoración de la capacidad que posee la docente de Educación Física para asumir cargas horarias relacionadas

con el deporte (Eirín et al., 2021). Esto también parece evidenciar la presencia de un “currículo oculto, que convierte a la clase de Educación Física en un espacio idóneo para el cambio, pero también para la reproducción de estereotipos.” (Serra, et al., 2020, p. 179). Otro estereotipo está relacionado con la tendencia generalizada a “masculinizar” a la profesión en este campo (Mujica y Orellana, 2020).

Ahora que se ha observado los planteamientos anteriores, la visibilidad de la mujer que se desempeña como docente en el ámbito de la educación superior, en Educación Física, va a depender del rol en que se desempeña, ya sea como docente (de asignaturas consideradas como femeninas) o como entrenadora. Al respecto, se concluye al igual que Roa (2018), quien señala que los casos de mujeres entrenadoras siguen siendo escasos, sobre todo en los deportes universitarios, donde los entrenadores masculinos superan con creces a las mujeres, incluso en los deportes donde juegan mujeres. No obstante, cabe resaltar, como lo ha señalado (Martínez y Vilodre, 2016), que este es un rol donde ha ido aumentando la presencia femenina. Sin embargo, “este aumento en la participación no implica la reducción de las barreras culturales” (p. 1).

Gracias a lo anterior, se puede también interpretar que la visibilidad percibida por el grupo de entrevistadas también está condicionada por el puesto que desempeña, reafirmando lo planteado por Cardoso (2020), quien, por ejemplo, ha concluido que los espacios directivos dentro de las universidades son escenarios pocos incluyentes, especialmente para la mujer. Así, por ejemplo, en la Universidad de Panamá, el 51.9% de los docentes pertenecen al sexo masculino (De León, 2017) y en sus 87 años de creación, ninguna mujer ha asumido el cargo de rectora y en la actualidad, en pleno Siglo XXI, de los 8 principales cargos directivos, solo hay una mujer como vicerrectora de asuntos estudiantiles. Esto último está en armonía con el trabajo de Rissi, et al., (2018) donde establecen el notable crecimiento de las mujeres en los cuerpos docentes universitarios, cifra, que no concuerda con la “baja integración de mujeres a los cuerpos colegiados” (p. 27).

Para ilustrar mejor los resultados de esta investigación, se debe mencionar lo señalado por Peñaherrera-Larenas, et al., (2015), que, sin importar el género del docente, el apoyo familiar es un factor decisivo en logro de la calidad de vida laboral y en la calidad del servicio que presta un docente al sistema educativo donde labora. También, es necesario presentar las conclusiones de Ortiz (2019), quien manifiesta que, para la mujer profesional de la docencia, le es más difícil lograr el apoyo incondicional de su familia hacia el ejercicio de su profesión, por lo que le cuesta más relacionar una vida familiar “exitosa” con una trayectoria académica “exitosa”, ya que constantemente debe “estar retroalimentando sus roles de mamá, tía, hermana, prima, por mencionar algunos” (p. 12).

En su estudio Corbisiero y Nocenzi (2021) pusieron de manifiesto numerosas criticidades, desigualdades y brechas respecto al género que aún persisten en el sistema universitario italiano en las actividades de investigación, evaluación y selección, en los órganos de administración; que pareciera ser el mismo caso de Panamá, cuando estas desigualdades se evidencian en los juicios que emitieron las participantes de este estudio. Estos resultados están de acuerdo con el trabajo de Martínez-González, et al., (2012), cuando señala que el “sexo al cual pertenece el profesor, es una variable que hay que considerar al momento de evaluar el desempeño docente y los universitarios, en general, considera que existen asignaturas que deben ser impartidas por mujeres y hay otras que deben ser impartidas por varones” (p. 72).

Finalmente, el supuesto, de donde partió esta investigación, afianza lo concluido por Castañeda-Vásquez, et al., (2020), quienes señalan que el ejercicio de la docencia en Educación Física, especialmente, cuando es ejercida en el nivel secundario, es considerada,

en cierta medida, como “problemática”, aunque también la consideran como agradable y motivadora, y una de las variables que más inciden en la imagen que se tiene de la Educación Física como profesión, es esa concepción de que es una “profesión para hombres”.

## CONCLUSIONES

En la sinopsis de la lucha internacional por los derechos laborales de las mujeres, se reconocen diversas situaciones que afectan la calidad del desempeño laboral y el desarrollo profesional de la ésta, así como su estabilidad y su permanencia en el empleo, ya que, aún existen barreras que permiten su exclusión de ciertos roles, aun siendo docentes universitarias, ya que muchas veces son excluidas de ejercer la docencia en algunas asignaturas, de cargos representativos o directivos o de desempeñarse como entrenadoras, por mencionar algunos ejemplos.

Este trabajo, siguiendo la línea de la metodología cualitativa-descriptiva, intenta aportar al crecimiento del saber sobre cómo la docente de Educación Física percibe su visibilidad al desempeñarse en el campo profesional en el sistema superior de Panamá, así como también, dando a conocer sus limitaciones y potencialidades como mujer profesional. Además, de contribuir a desarrollar una postura crítica frente al paradigma o al estereotipo de que la Educación Física es una profesión esencialmente “masculina”.

Investigaciones de este tipo resultan fundamentales para un cambio de actitud ante la mencionada visión, como también, para el mejoramiento de las prácticas docentes universitarias, al igual, que para el mejoramiento de la formación superior universitaria en el ámbito laboral de la Educación Física, coadyuvando a desechar cualquier salida donde se obvие el problema que existe en el fondo y, así asignar responsabilidades a través del análisis y la reflexión crítica de las prácticas educativas que aún permean el sistema educativo superior de Panamá.

La labor orientada a la justicia y la promoción de un trato equitativo, hacia la mujer profesional dentro de la universidad, no se debe dejar sin antes cuestionar porque aún existen diferencias y discriminaciones y examinar, sus alcances y límites, esto resultaría imperativo para poder alcanzar una educación universitaria que impulse la autonomía y la democracia plena, reconociendo que la universidad es transmisora de una herencia cultural que puede cambiar al mundo.

La mujer profesional de la Educación Física que se desempeña como docente universitaria no debe considerar como una alternativa, para desempeñarse profesionalmente, separar su vida familiar-social y su vida docente, ya que ambas, deben ser entendidas bajo circunstancias específicas.

También, hay que señalar que la universidad debe ser un espacio, donde la docente universitaria tenga plena posibilidad de transformarse y crecer, manteniendo una mirada en la responsabilidad y en el propósito que guía su acción pedagógica y reflexionando constantemente para que esta institución sea una entidad transformadora y no perpetuadora de estereotipos.

Para finalizar, es necesario mencionar que los resultados del presente estudio deben tomarse con precaución por las limitaciones que se han encontrado en el desarrollo de este. Por un lado, la muestra no ha sido demasiado numerosa (11 respondientes de 17 que eran en total), por lo que resultaría muy difícil generalizar los resultados, por lo que, una de las principales recomendaciones iría en la necesidad de realizar estudios posteriores que permitan ampliar la información y que permitan la generalización de conclusiones. Por otro lado, es necesario

agregar que ha sido compleja la comparación de datos por la casi inexistencia de investigaciones realizadas en el entorno universitario panameño, hecho, que facilitaría la comparación. Sería interesante continuar avanzando en esta línea para poder diferenciar resultados en función de cada universidad donde se imparten estudios universitarios relacionados con la Educación Física y/o donde exista el campo profesional para una docente universitaria de Educación Física.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida-Guzmán, S. y Barroso-González, M<sup>a</sup> de la O. (2020). Equidad de género en docentes líderes de la Universidad Central del Ecuador, en el contexto del objetivo de desarrollo sostenible 5. *Revista estudios de la gestión*, (8), 98-126. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.4>
- Ávalos Ramos, M<sup>a</sup> A., Martínez Ruiz, M<sup>a</sup> Á. y Urrea Solano, M<sup>a</sup> E. (2019). Percepción del alumnado de educación física y de educación primaria sobre diferenciales de género en las aulas universitarias: estudio de caso. *Revista complutense de educación*, 30(3), 847-862. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED>.
- Alvariñas-Villaverde, M. y Pazos-González, M. (2018). Estereotipos de género en educación física, una revisión centrada en el alumnado. *Revista REDIE*, 20(4), 154-163. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1840>
- Ballarín Domingo, P. (2013). Docencia universitaria y conocimientos en torno al género. Resistencias, creencias y prejuicios. *Revista cuestiones de género*, (8), 89-106.
- Barreto Alcoba, C. y Álvarez M<sup>a</sup> E. (2013). Mujeres y docencia. Una mirada desde la historia de vida contada por sus protagonistas. *Revista saber*, 25(1), 104-110.
- Barrón Arreola, K. S., Madera Pacheco, J. A. y Cayero López, L. I. (2018). Mujeres universitarias y espacios de decisión: un estudio comparativo en instituciones de educación superior mexicanas. *Revista RESU*, 47(188), 39-56.
- Bartual-Figueras, M<sup>a</sup> T., Carbonell-Esteller, M., Carreras-Marín, A., Colomé-Ferrer, J. y Turmo-Garuz, J. (2018). La perspectiva de género en la docencia universitaria de economía e historia. *Revista d Innovación de la docencia universitaria*, (10), 92-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.1344/RIDU2018.10.9>
- Boccia, T. (2020). Ciudades sostenibles y género: el compromiso de las redes de mujeres para la nueva agenda urbana. *Revista ciudad y territorio estudios territoriales*, 52(203), 13-23. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.203.02>
- Cardozo, S. (2020). Relación entre el género y los cargos directivos en tres universidades de la ciudad de Asunción-Paraguay. *Revista científica en ciencias sociales*, 2(2), 18-34. <https://doi.org/10.53732/rccsociales/02.02.2020.18>
- Castañeda-Vázquez, C., Pérez-Cortés, A. J., Valdivia-Moral, P. A. y Zurita-Ortega, F. (2020). Motivos de interés por la docencia e identidad profesional del futuro profesorado de educación física. Análisis en los másteres universitarios de Sevilla, Granada y Jaén (España). *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 34(2), 299-314.

- Corbisiero, F. y Nocenzi, M. (2021). ¿Qué género/tipología de Universidad en Italia? Resistencias y buenas prácticas didácticas por la igualdad de género. *Revista la alljaba*, 25(1), 113-124.
- De León de Bernal, A. (2017). Feminización de la matrícula universitaria y el mercado laboral en Panamá. *Revista acción y reflexión educativa*, (42), 78-94.
- Eirín Nemiña, R., Sanmiguel-Rodríguez, A. y Rodríguez Rodríguez, J. (2021). Las razones del cambio de desempeño laboral en los docentes de educación física en el contexto gallego. *Revista retos*, (41), 153-161
- Fiorucci, F. (2016). Dossier: mujeres en la historia de la educación. "País afeminado, proletariado feminista". Mujeres inmorales e incapaces: la feminización del magisterio en disputa (1900-1920). *Anuario de historia de la educación*, 17(2), 120-137.
- Flores Bernal, R., Matheu Pérez, A., Juica Martínez, P., Barrios Queipo, E. A. y Mejías Zamora, B. (2019). Análisis de género de clases de la autodeterminación del rendimiento y la motivación en clase de educación física. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 38(2), 27-44.
- Gallego Morón, N. (2018). Discriminación de género en el sistema universitario argentino. *Revista estudios feministas*, 26(2), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9584-2018v26n251339>
- Ibarra, M<sup>a</sup> E. y Castellanos Llanos, G. (2009). Género y educación superior. Un análisis de la participación de las mujeres como profesoras en la Universidad del Valle. *Revista educación y ciencia*, 4(1), 73-92.
- Lleixá, T., Soler, S. y Serra, P. (2020). Perspectiva de género en la formación de maestras y maestros de educación física. *Revista retos*, (37), 634-642.
- Martínez-González, A., Martínez-Stack, J., Buquet-Corneto, A., Díaz-Bravo, P. y Sánchez-Mendiola, M. (2012). Satisfacción de los estudiantes de medicina con el desempeño de sus docentes: género y situaciones de enseñanza. *Revista investigación en educación médica*, 1(2), 64-74.
- Martínez Mina, C. Y. y Vilodre Goellner, S. (2016). Estar allá, no es solo estar allá: narrativas de las dos únicas entrenadoras presentes en la Copa Libertadores Femenina, 2015). [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40975279/estar\\_alla\\_Mina\\_Goellner-libre.pdf?1452039355=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstar\\_alla\\_no\\_es\\_solo\\_estar\\_alla\\_narrati.pdf&Expires=1672163021&Signature=BctnAY67Y9LUpUqgayi-HwdOSGF9xAluWEkWuQNqrZ0NnOQ41KlrhQS-SQ7TtwCoEhh9q8aL8j5ehs9da7N3TrNR6j2BioSs7Z2zFFqIACT4oOyaRwxcGcP-6Mqgix~qfu7u92nqet7MCJTto4eSmzb4WNqFNUurswip0N0oqjdPnDfLvD0FN~Qesi5sDbV05qR-GOOIkW5EsX6YLjRbKHH-wMdz~XoswjZRJwlp8HMqUoY0z6OekMtrYYlftZ0xsZn8uf8ZeJiRq~vnkZMPtmWuY3xP5fuE-5MrBXgagJhEEA0CFb-YcvLH6s0k3ESna1W2iCz6j~yzVj0GY8B9g\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40975279/estar_alla_Mina_Goellner-libre.pdf?1452039355=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEstar_alla_no_es_solo_estar_alla_narrati.pdf&Expires=1672163021&Signature=BctnAY67Y9LUpUqgayi-HwdOSGF9xAluWEkWuQNqrZ0NnOQ41KlrhQS-SQ7TtwCoEhh9q8aL8j5ehs9da7N3TrNR6j2BioSs7Z2zFFqIACT4oOyaRwxcGcP-6Mqgix~qfu7u92nqet7MCJTto4eSmzb4WNqFNUurswip0N0oqjdPnDfLvD0FN~Qesi5sDbV05qR-GOOIkW5EsX6YLjRbKHH-wMdz~XoswjZRJwlp8HMqUoY0z6OekMtrYYlftZ0xsZn8uf8ZeJiRq~vnkZMPtmWuY3xP5fuE-5MrBXgagJhEEA0CFb-YcvLH6s0k3ESna1W2iCz6j~yzVj0GY8B9g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Mayorga, K. (2018). Igualdad de género en la educación superior en el siglo XXI. *Revista Palermo*, (18), 137-144.

- Matarranz, M. y Ramírez, E. (2018). Igualdad de género y educación superior: retos por alcanzar en la Unión Europea. *Archivos analíticos de políticas educativas*, 26(69), 1-22. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.2590>
- Matus-Castillo, C., Cornejo-Améstica, M. y Castillo-Retamal, F. (2021). La perspectiva de género en la formación inicial docente en la educación física chilena. *Revista retos*, (40), 326-335.
- Mujica Johnson, F. N. (2018). Percepción de emociones y su atribución en la formación del docente de educación física. *Revista educatio siglo XXI*, 36(3), 397-416. <http://dx.doi.org/10.6018/j/350061>
- Mujica Johnson, F. N. y Orellana Arduiz, N. del C. (2020). Autopercepción de la vocación de docentes de Educación Física escolar en Chile. *Revista CPU-e*, (27), 203-229.
- Novoa Castillo, P. F. y Sánchez-Aguirre, F. de M<sup>a</sup>. (2020). La docencia 4.0: Diferencias prospectivas según género. *Revista edmetic*, 9(2), 137-158.
- Ortiz Ruiz, F. (2019). Vida familiar y trayectorias académicas: una aproximación biográfica en una universidad chilena. *Revista POLIS*, (47), 1-19.
- Páez, F. M<sup>a</sup> (2021). Perspectiva de género y formación docente en tiempos de cambios (Córdoba, Argentina). *Cuadernos intercambio sobre Centroamérica y el Caribe*, 18(1), 1-28. doi: <https://doi.org/10.15517/c.a.v18i1.45576>
- Peñaherrera-Larenas, F., Cárdenas-Cobo, J. y Cedillo-Fajardo, M. (2015). Percepción de la calidad de vida laboral de los docentes universitarios. *Revista universidad, ciencia y tecnología*, 19(77), 166-173.
- Rabazas Romero, T. (2000). La Educación física del magisterio femenino en el franquismo. *Revista complutense de educación*, 11(2), 167-198.
- Rissi, M., Oloriz, M. G. y Ferrero, E. L. (2018, 22, 23, y 24 de octubre). *Relación entre el crecimiento del sistema universitario nacional y la participación de las mujeres en los cuerpos colegiados*. [sesión conferencia] XVIII Coloquio Internacional de Gestión Universitaria. Loja, Ecuador. file:///D:/Downloads/CIGU2018RISSI-OLORIZ-FERRERO.pdf
- Roca Moro, E. (2018). Importa el género de la entrenadora. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6795692>
- Román-Hernández, Á. L. y Scott-Gallimore, F. H. (2018). Desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de Cultura Física desde la formación laboral investigativa recreación. *Revista cultura física y deportes de Guantánamo*, 18(Nº Esp.), 1-12.
- Serra, P., Cantalops, J., Palou, P. y Soler, S. (2020). ¿Siguen existiendo los estereotipos de género en la educación física? La visión de las adolescentes. *Journal of Sport and Health Research*. 12(Supl. 2),179-192.
- Stanislav Stanislav, J. (2022). La feminización en la profesión docente. Análisis de la autopercepción sobre estereotipos de género en los estudiantes de magisterio. (Tesis de fin de grado). Universidad de Valladolid. Soria, Valladolid, España.
- Toro-Castro, M., & Mateo-Sánchez, J. L. (2022). Estrategia metodológica para mejorar la calidad de la clase de Educación Física. *Revista Deportiva*, 19(52), 38-58.

# ANÁLISIS DEL PAISAJE LINGÜÍSTICO VISTO A TRAVÉS DE LOS NOMBRES DE LOS RESTAURANTES UBICADOS EN EL BOULEVARD COSTA VERDE

*ANALYSIS OF THE LINGUISTIC LANDSCAPE SEEN THROUGH THE NAMES OF THE RESTAURANTS LOCATED ON THE COSTA VERDE BOULEVARD*

**Zoribell Anays Salcedo Murillo**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Panamá Oeste. Panamá.  
zoribellanays25@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0595-3006>

Artículo recibido: 27 de septiembre de 2023.

Artículo aceptado: 22 de noviembre de 2023.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5025>

## RESUMEN

El análisis del paisaje lingüístico visto a través de los nombres de los restaurantes, ubicados en el Boulevard Costa Verde en la provincia de Panamá Oeste, no solo permite un entendimiento más profundo de las variaciones lingüísticas que caracterizan a esta región, sino que se convierte en un instrumento que sirve para explorar y estudiar la dinámica cultural, la forma cómo evoluciona el lenguaje y la interconexión que se da entre la sociedad en su conjunto, los tipos de comidas y su identidad. El propósito de esta investigación permite desentrañar las connotaciones culturales o los significados que comparten los letreros de estos locales, que no solo se trata de una simple denominación comercial, sino que va más allá al ofrecer una panorámica enriquecedora de la diversidad cultural y lingüística de esta comunidad. Se considera que esta investigación es tipo cualitativa, documental y lingüística, porque en esta se examinan los distintos términos que aparecen en los nombres de estos establecimientos. Los resultados de este análisis revelan diversos cambios lingüísticos que son producto del uso del lenguaje, así como la adopción de ciertas palabras de origen extranjero y la forma creativa en la que son utilizadas. Además, se refleja la influencia de la jerga local en los nombres de estos restaurantes. Por último, se sugiere realizar estos tipos de análisis, ya que estas investigaciones sirven para promover, por medio del estudio de la lengua, la identidad, la diversidad cultural y la comprensión de la importancia que tiene el lenguaje en la sociedad actual.

**Palabras clave:** Bilingüismo, diversidad lingüística, lengua, multilingüismo, variedad de lenguas.

## ABSTRACT

The analysis of the linguistic landscape seen through the names of the restaurants, located on Costa Verde Boulevard in the province of Panama Oeste, not only allows a deeper understanding of the linguistic variations that characterize this region, but also becomes an instrument that serves to explore and study cultural dynamics, the way language evolves and the interconnection that occurs between society as a whole, the types of food and its identity. The purpose of this research allows us to unravel the cultural connotations or meanings shared by the signs of these establishments, which are not only a simple commercial name, but go further by offering an enriching overview of the cultural and linguistic diversity of this community. This research is considered to be qualitative, documentary and linguistic, because it examines the different terms that appear in the names of these establishments. The results of this analysis reveal various linguistic changes that are a product of the use of language, as well as the adoption of certain words of foreign origin and the creative way in which they are used. In addition, the influence of local slang is reflected in the names of these restaurants. Finally, it is suggested to carry out these types of analysis, since these investigations serve to promote, through the study of language, identity, cultural diversity and the understanding of the importance of language in today's society.



**Keywords:** Bilingualism, linguistic diversity, language, multilingualism, variety of languages.

## INTRODUCCIÓN

Los seres humanos, en cualquier parte del mundo, viven rodeados de paisajes lingüísticos, aunque no se percaten de esta situación.

En los diferentes lugares, sitios, ciudades y centros comerciales existen vallas, anuncios publicitarios, rótulos, letreros o carteles con algún tipo de información escrita o visual que llama la atención de sus visitantes, debido al contenido que en estos se comparten, a sus errores sintácticos u ortográficos, a la variación lingüística o la lengua o las lenguas en la que aparecen escritos.

Con relación al concepto de paisaje lingüístico, en un artículo publicado por la Universidad de Nebrija (2021) se plantea que:

El paisaje lingüístico es el estudio de los mensajes que se encuentran en los espacios públicos (el nombre de una calle, el rótulo de un establecimiento, carteles publicitarios, señales de tráfico, pósteres, anuncios, etc.) y se centra en describir el uso de la lengua en el espacio público, especialmente en contextos multilingües, a menudo para describir cambios lingüísticos o el contacto entre diferentes lenguas. (p. 5)

Por otro lado, Landry y Bourhis (1997) citado por Rámila (2015) afirman que: “El término paisaje lingüístico se refiere a las “señales, pancartas, vallas publicitarias, pósteres, letreros luminosos, escaparates, carteles y rótulos institucionales o privados visibles en el espacio público” (p. 91).

En este sentido, el paisaje lingüístico de un territorio, región, ciudad o áreas comerciales se encuentra determinado por las diferentes variedades lingüísticas que reflejan la presencia o convivencia de diversos grupos sociales que se relacionan entre sí, dentro de una misma comunidad o entorno social. En el Centro Virtual Cervantes (2023), se considera que:

La variedad lingüística hace referencia a la diversidad de usos de una misma lengua según la situación comunicativa, geográfica o histórica en que se emplea y según el nivel de conocimiento lingüístico de quien la utiliza. Así pues, en función de la variable que interviene, se distinguen cuatro tipos de variedades: las variedades funcionales o *diafásicas* (los registros de lengua), las variedades socioculturales o *diastráticas* (los *niveles* de lengua), las variedades geográficas o *diatópicas* (los *dialectos*) y las variedades históricas o *diacrónicas*. (p.1)

Como se puede observar, con los planteamientos anteriores, se logra confirmar que la lengua es un instrumento de comunicación que evoluciona, es decir, que sufre algunos cambios constantes o adaptaciones, debido a los diversos factores sociales, históricos y culturales que determinan el comportamiento de ciertas comunidades lingüísticas.

El empleo de diversas lenguas en expresiones o nombres de almacenes, restaurantes u otros tipos de locales comerciales es frecuente en la mayoría de los países o ciertas áreas sociales, donde se da la concurrencia de personas de distintas nacionalidades y costumbres, tal como ocurre con los nombres de los restaurantes del Boulevard Costa Verde, ubicado en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste. En este centro comercial se observa, en los anuncios publicitarios, el uso no solo de una lengua sino de dos o tres lenguas distintas. Esta situación da paso al multilingüismo, monolingüismo, bilingüismo, es decir, a la diversidad lingüística, conceptos que conviene ser aclarados.

Para, Moreno (2015):

El multilingüismo es el mecanismo que ha desarrollado la humanidad a lo largo de su dilatada historia para, preservando la lengua como medio de cohesión e

identificación grupal y social, conseguir la cooperación entre comunidades de lenguas diferentes. (p. 167)

En un artículo titulado *Multilingüismo y minorías lingüísticas en Europa* de Mikeldi Miranda se manifiesta que:

El término multilingüismo puede referirse a la situación de un hablante individual que es capaz de utilizar dos o más lenguas, a una comunidad de hablantes en la que se usen dos o más lenguas, o a la situación creada entre hablantes de diferentes lenguas. (p. 5)

Por eso, para entender mejor este término se debe explicar que el multilingüismo se trata de la coexistencia, dentro de un mismo territorio, de varios tipos de lenguas o idiomas.

En cuanto al monolingüismo, el *Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizajes de lenguas* (2019) lo define como: "Condición propia de aquellos hablantes o comunidades de habla que utilizan como medio de expresión habitual una única lengua..." (p.1).

El concepto de bilingüismo, por su parte, es empleado por Acosta (2017) quien señala que: "El bilingüismo **es la capacidad que tiene una persona para hacer uso indistintamente, tanto de manera oral como escrita, de dos lenguas diferentes** en cualquier contexto comunicativo, sin que una domine a la otra" (p. 2).

Por esta razón, este artículo tiene como objetivo analizar el paisaje lingüístico de los diferentes nombres de los restaurantes ubicados en el Boulevard Costa Verde. Además, se pretende describir la clase a la que pertenecen los letreros seleccionados para el desarrollo de esta investigación si son multilingües, bilingües o monolingües, cuál es su significado, en qué lengua o lenguas aparecen escritos, tipo de negocio, platos que ofrecen y la intención comunicativa que cumple cada uno de estos nombres.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En cuanto al aspecto metodológico, esta investigación es tipo cualitativa, documental y lingüística. Se considera que es cualitativa, porque en este artículo se analiza un fenómeno social y cultural que refleja la forma en la que las personas se comunican por medio de diferentes recursos lingüístico, entre ellos los carteles o anuncios publicitarios donde se puede visualizar el uso de diversos tipos de lenguas. En palabras de Artavia (2022) "La investigación cualitativa es un término genérico que engloba diversas formas, procedimientos y estrategias para realizar estudios en los que podemos descubrir cómo comprendemos e interpretamos el mundo social en que vivimos" (p. 79).

Esta investigación es de carácter documental, puesto que para su desarrollo se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, entre ellas libros, diccionarios, artículos indexados, documentos impresos, digitales y visuales (letreros y anuncios).

Además, se trata de una investigación lingüística porque, en ella, se presenta un análisis del uso o el empleo que se le da a la lengua en un determinado contexto, cuya variedad lingüística depende de los factores sociales, históricos, culturales en los que se desenvuelve el hablante.

## RESULTADOS

El corpus lingüístico para estudiar está compuesto por ocho letreros o anuncios publicitarios que contienen algunos nombres de restaurantes y cafeterías, localizadas en la provincia de Panamá Oeste, en el Boulevard Costa Verde.

Para comprender, interpretar y registrar los resultados de esta investigación se presenta una tabla donde aparece la clasificación de las imágenes o fotografías que forman parte del corpus lingüístico recopilado. Esta clasificación ha sido dividida en tres partes, las cuales aparecen rotuladas con los siguientes títulos multilingüe, bilingüe y monolingüe

**Tabla 1.***Clasificación de los anuncios publicitarios.*

Multilingüe	Bilingüe	Monolingüe	Total de imágenes
1	3	4	8

En el cuadro se observa que el empleo del monolingüismo, en el paisaje lingüístico de los nombres de los restaurantes del Centro Comercial Boulevard Costa Verde, supera al bilingüismo y multilingüismo.

A continuación, se presentan las ocho, en tabla 1, son figuras o anuncios publicitarios que se utilizaron para analizar el paisaje lingüístico.

Por medio de este análisis se demuestra que, el español es la lengua más empleada en los nombres de los restaurantes de Costa Verde. También, se utiliza el inglés y con menos frecuencia el indonesio y el Ngäbe.

Por otro lado, la mayoría de estos anuncios publicitarios se clasifican como monolingües porque en ellos se hace notorio el empleo de una sola lengua, tal como ocurre con las figuras 1 y 2.

## DISCUSIÓN

**Figura 1 .***McDonald's.***Figura 2.***Restaurante Comida Criolla.*

Uno de los establecimientos más visitado, en este lugar, es *McDonald's* (figura 1). Este se trata de un restaurante de franquicia extranjera (figura 2), que ofrece a su clientela comidas rápidas (hamburguesa, papitas, etc. El nombre de este restaurante se clasifica como monolingüe, porque en este se refleja el empleo de una sola lengua.

*McDonald's* se trata de un apellido de origen escocés o irlandés, pero también es muy utilizado en países de habla inglesa.

Además, se debe resaltar que, en la fotografía1, el nombre del local se acompaña de un logo de color rojo, donde aparecen dos semicírculos de color amarillo. La intención comunicativa de este logo es la de captar la mirada de los conductores u otros tipos de personas, que se

sienten atraídos no solo por los colores de este logo, sino también por los tipos de comidas que, este lugar, se ofrecen.

En el Boulevard Costa Verde, también se observan algunos restaurantes que se dedican a ofrecer comidas típicas (fotografía 2). Esta imagen se puede clasificar como monolingüe, porque aparece escrita en español. En este establecimiento se ofrece una gran variedad de especialidades criollas que se preparan con ingredientes autóctonos de nuestra región, entre estas especialidades tenemos el sancocho, el arroz con pollo, bollos, tamales, etc. Incluso, en el letrero de este local aparece la expresión “comida criolla”, cuyo propósito o intención comunicativa es la de atraer al público que visita este sitio al ofrecerles algunos platos típicos que representan una muestra de la gastronomía panameña. De igual manera, en la imagen, se ven algunos utensilios de barro, que, en Panamá, son elaborados por los artesanos panameños y que simbolizan la cultura, las tradiciones e identidad de nuestros pueblos

**Figura 3.**

*Gelarti Gourmet Ice Cream*



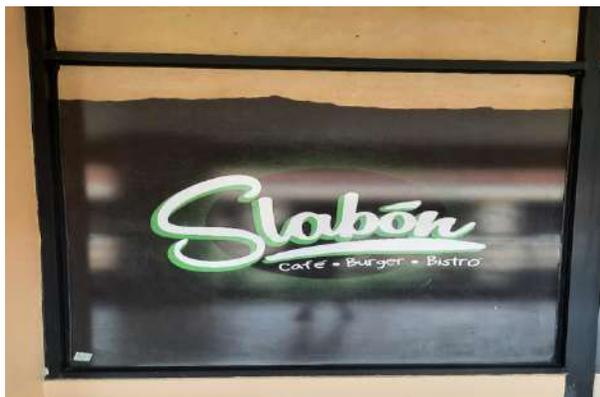
**Figura 4.**

*Coffe House Kotowa.*



Con relación al bilingüismo, se evidencia un local (figura 3), que se dedica a la producción de helados *Gelarti Gourmet Ice Cream*. Estos helados se preparan a base de frutas naturales, chocolates finos, crema de leche, etc. Con respecto a la traducción, *Gourmet Ice Cream* es un nombre que aparece escrito en inglés que se puede traducir al español como gourmet (gastronomía), ice (hielo) y cream (crema); sin embargo, la palabra “Gelarti” se refiere a un término de origen indonesio que significa título. Por lo tanto, en este anuncio se emplean dos tipos de lenguas (el inglés y el indonesio).

En la figura 4 se evidencia el uso del inglés, del español y el empleo de un vocablo de origen indígena (Ngäbe). Por ende, este letrero se puede clasificar como multilingüe. La palabra *Coffe House*, que aparece escrita en inglés, significa cafetería, es decir, se hace referencia a un lugar donde se puede ir a tomar café. En este anuncio publicitario se aprecia un logo que contiene el término kotowa (vocablo indígena), que se puede traducir por *montañas*. De igual forma, en el logo, se encuentran algunas expresiones en español como Boquete – Panamá. Esta alude al nombre de un lugar, ubicado en la provincia de Chiriquí, donde se dedican a cultivar café de una alta calidad, el cual que ha recibido muchos reconocimientos internacionales.

**Figura 5.***Slabón***Figura 6.***Toneles*

En las figuras 5 y 6 se nota el uso del inglés y del español en estos dos establecimientos de expendio de alimentos. Por lo tanto, ambos letreros se clasifican en la categoría de bilingüismo.

En la figura 5 se utilizan dos términos escritos completamente en inglés como burger (hamburguesa) y bistró (pequeño restaurante) y un vocablo en español (café). Por otra parte, *Slabón* se trata de una palabra que se ha modernizado y que guarda relación con eslabón, término utilizado en el idioma español. Por ende, la modernización de este vocablo representa una estrategia de publicidad que pretende captar a un sinnúmero de clientes aficionados por la comida rápida, las barbacoas, pero principalmente por las diferentes clases de hamburguesas artesanales ofrecidas en este local.

En la figura 6 ocurre la misma situación que en la figura 5, ya que en este letrero se usa algunas palabras que pertenecen tanto a la lengua inglesa como a lengua española (bilingüismo). Por ejemplo, el vocablo español *toneles* se refiere a los barriles de gran tamaño que permiten almacenar diversas sustancias, entre ellas el vino. En la foto también se aprecia el uso del inglés en *happy hour* que quiere decir hora feliz. En el mismo anuncio, escrito en español, se advierte los tipos de tragos que ofrecen a los clientes durante ciertos días de la semana.

En los *Toneles* se venden diversos tipos de comidas, pero su especialidad son los mariscos (almejas al ajillo, ceviches, cóctel de camarón o de pulpo...).

**Figura 7.***Dairy Queen.***Figura 8.***Mi Restaurante Ranchito.*

En la figura 7 se evidencia el empleo del idioma inglés, por lo que en este letrero sobresale el empleo del monolingüismo. En este caso, la expresión *Dairy Queen* se puede traducir como “la reina de los lácteos”. *Dairy Queen* es una empresa que se dedica a ofrecer una gran variedad de comidas como batidos, *hot dogs*, helados variados, combos, bebidas, dulces fríos, hamburguesas y ensaladas. Además, se trata de una cadena de restaurantes de origen estadounidense. En el nombre de este restaurante aparece el logotipo “DQ”, escrito en mayúscula cerrada. Este logo se trata de un monograma o dibujo, que contiene las letras iniciales del nombre del local. Con relación a los colores, que presenta esta fotografía, se llega a considerar que el color rojo y blanco significan el amor y la lealtad que tiene, esta empresa, por los clientes que la visitan con frecuencia. En cuanto al color azul y naranja, estos logran representar el crecimiento, la alta calidad de sus productos, como una muestra de la confianza o de la seguridad que se debe tener por los productos que se venden en este lugar.

En la figura 8 se visualiza que el idioma utilizado es el español. Por lo tanto, se considera que, este anuncio, es monolingüe porque prevalece el empleo de una sola lengua (español).

El nombre de este establecimiento es *Mi Restaurante Ranchito*, en este local se goza de un ambiente familiar donde se ofrecen desayunos buffet, sopas, ensaladas, pescados, mariscos, hamburguesas y pastas. En la imagen, también, aparecen unas palmeras y un ranchito elaborado con horcones y pencas. Este tipo de construcción representa una muestra de la cultura panameña, en especial de las tradiciones y costumbres de los pueblos ubicados en las provincias centrales de nuestro país. Además, un rancho se logra convertir en una pieza auténtica elaborada por las manos de los campesinos panameños.

## DISCUSIÓN

La diversidad o variaciones lingüísticas se puede observar en los diferentes nombres de los restaurantes del Boulevard Costa Verde; por ejemplo, algunos letreros hacen referencia a la cocina panameña tradicional, mientras que en otros se reflejan influencias internacionales como es el caso de *Gelarti Gourmet Ice Cream* o aquellos que destacan la presencia de palabras de origen indígena como *Coffe House Kotowa*, donde esta última palabra proviene de la lengua Ngäbe Buglé.

Además, se observan nombres que dan muestra de la presencia de la globalización al utilizar términos en inglés u otros idiomas con la finalidad de proyectar una imagen creativa y atractiva para los turistas y todas aquellas personas que visitan este centro comercial.

Por otro lado, en otros locales, los anuncios utilizados tratan de captar la atención de los visitantes al emplear nombres que pretenden resaltar el consumo de productos locales, tradicionales o autóctonos que caracterizan la cocina panameña.

## CONCLUSIONES

El análisis del paisaje lingüístico de los nombres de los restaurantes o de los anuncios publicitarios que se encuentran en el Boulevard Costa Verde permite plantearse las siguientes conclusiones:

- El empleo de varias lenguas, en los letreros que contienen los nombres de los restaurantes del Boulevard Costa Verde, es aceptable debido a que esta es una zona comercial por donde pasan muchos turistas y nacionales que se dirigen al interior de la república en busca de nuevas aventuras y de conocer otros destinos.
- Se evidencia, en los anuncios publicitarios, el uso de una sola lengua (monolingüismo), sobre todo, porque algunos letreros aparecen escritos totalmente en inglés y otros en el español. Estos se presentan en español no solo porque es el idioma oficial de Panamá, sino por ser la lengua usada con mayor frecuencia en el área donde se encuentra localizado el centro comercial. Además, el uso de la lengua española se ve reflejada en aquellos restaurantes que se dedican a ofrecer comidas típicas panameñas.
- En cuanto al bilingüismo, se observa que en los nombres de ciertos establecimientos se da la combinación de dos lenguas como es el caso de la fotografía 5 y 6. En estas fotografías se refleja el uso tanto del inglés como del español, situación que puede comprenderse debido a la influencia, que, por muchos años, tuvo la cultura norteamericana en Panamá. De esta manera, el bilingüismo es utilizado con el propósito de promover el intercambio cultural y la relación o conexión que se tiene con diversas comunidades lingüísticas.
- En la fotografía 4 se advierte el uso del inglés, el español y un vocablo indígena, lo que da origen al multilingüismo. En este sentido, el multilingüismo logra proporcionar una gran ventaja para aquellos visitantes que dominan más de una lengua, es decir, que cuentan con diversas habilidades lingüísticas porque entienden y hablan más de dos idiomas.
- Por último, el uso o empleo del monolingüismo, bilingüismo y multilingüismo tiene muchas implicaciones tanto al nivel personal como en el ámbito o contexto social. El multilingüismo y bilingüe proporciona muchas ventajas y oportunidades, en todos los campos del saber, a aquellas personas que logran comunicarse en más de una lengua, permitiéndoles una mayor capacidad para interactuar con diversas comunidades lingüísticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L. (2017). *Clasificación y tipos de bilingüismo. Más allá de una lengua*. <https://www.inesem.es/revistadigital/idiomas/tipos-de-bilinguismo/>
- Artavia, A. (2022). *Fundamentos de investigación cualitativa en educación*. Editorial PROMADE
- Centro Virtual Cervantes (2023). Variedad lingüística. CVC.Cervantes.es [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/variedadlinguistica.htm](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/variedadlinguistica.htm)
- Miranda, M. (s.f). Multilingüismo y minorías lingüísticas en Europa. Universitat Pompeu Fabra. [https://lateinamerika.phil-fak.uni-koeln.de/fileadmin/sites/aspla/bilder/ip\\_hausarbeiten\\_cluj/Mikeldi\\_Miranda.pdf](https://lateinamerika.phil-fak.uni-koeln.de/fileadmin/sites/aspla/bilder/ip_hausarbeiten_cluj/Mikeldi_Miranda.pdf)
- Moreno Cabrera, J. C. (2016). Multilingüismo, sociedad, política e ideología. En: Multilingüismo y lenguas en contacto. pp. 165-201. Síntesis
- Palacio, I. et al., (2019). *Diccionario electrónico de enseñanza y aprendizaje de lenguas*. <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/monolinguisimo>
- Rámila, N. (2015). El paisaje lingüístico o la construcción de un espacio híbrido en el Instituto Cervantes de París. Université Paris Nanterre, 2, 89-104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5269327>
- Universidad Nebrija. (2021). “Únicamente después de estudiar el paisaje lingüístico en clase, los estudiantes eran capaces de percibir el español que los rodeaba”. <https://www.nebrija.com/medios/actualidadnebrija/2021/09/08/unicamente-despues-de-estudiar-el-paisaje-linguistico-en-clase-los-estudiantes-eran-capaces-de-percibir-el-espanol-que-les-rodeaba/>

# TRES SERIES FAMOSAS EN LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA

## THREE FAMOUS SERIES IN THE HISTORY OF THE MATHEMATICS

**José Antonio Camarena Berrío**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.

[jose.camarenab@up.ac.pa](mailto:jose.camarenab@up.ac.pa); <https://orcid.org/0009-0005-4807-4492>

**Ángela Yaneth Franco**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Panamá.

[angela.franco@up.ac.pa](mailto:angela.franco@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0002-0538-1688>

Artículo recibido: 13 de diciembre de 2023

Artículo aceptado: 16 de enero de 2024.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5026>

### RESUMEN

Las series armónica, armónica alternada y  $p$ -serie con  $p = 2$ . (problema de Basilea),

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \frac{1}{36} + \dots$$

son unas de las series infinitas más célebres de la matemática. Ellas se usan como ejemplos y contraejemplos para ilustrar la teoría de la convergencia de series. En este artículo, se presentan algunas de las contribuciones de los matemáticos que se dedicaron al estudio de la convergencia de estas tres series; resaltando los aportes de Nicole Oresme, Pietro Mengoli, Nikolaus Mercator y Leonhard Euler.

**Palabras clave:** Convergencia, serie armónica, serie alternada,  $p$ -serie, problema de Basilea.

### ABSTRACT

The harmonic, alternated harmonic and  $p$ -series with  $p = 2$  (Basel problem) series,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \dots$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \frac{1}{36} + \dots$$

are some of the most famous infinite series in mathematics and, they are used as examples and counterexamples to illustrate the theory of convergence of series. In this article some of the contributions of the mathematicians who dedicated themselves to the study of the convergence of these three series are presented. The contributions of Nicole Oresme, Pietro Mengoli, Nikolaus Mercator and Leonhard Euler are highlighted.

**Keywords:** Convergence, divergence, harmonic series, alternated series,  $p$ -series, Basel proble



## INTRODUCCIÓN

Aunque las definiciones formales de series y series convergente no fueron establecidas hasta después de los trabajos de Augustin Louis Cauchy (1789 – 1857) y Karl Weirstrass (1815 – 1897), las series han sido estudiadas desde la antigua civilización griega por matemáticos como Arquímedes de Siracusa (287 ac – 212 ac), quien derivó la identidad elemental

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{4^3} + \cdots + \frac{1}{4^n} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4^n} = \frac{4}{3}$$

de la cual se infiere que

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{4^3} + \cdots = \frac{4}{3}$$

Estos estudios produjeron muchos resultados útiles y, en general, correctos; aunque bajo los estándares modernos sus demostraciones no eran totalmente satisfactorias.

El primer obstáculo que enfrentaban los matemáticos al estudiar las series numéricas era determinar la convergencia o divergencia de la serie numérica y, el segundo obstáculo era determinar la suma total (o límite) de la serie convergente. Aunque muchos resultados, sobre series numéricas particulares, se lograron sin probar primeramente que la serie era convergente.

Además de las series geométricas, se estudiaron muchas series numéricas interesantes. Por ejemplo, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716) estudió la serie de los recíprocos de los números triangulares

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{n(n+1)}{2}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{21} + \cdots$$

la cual es una serie telescópica, ya que

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{n(n+1)}{2}} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n+1)} = 2 \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right)$$

Por lo tanto

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{n(n+1)}{2}} = 2 \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{n+1} \right) = 2$$

De igual manera, Leibniz obtuvo la suma de la serie de los recíprocos de los números piramidales

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\frac{n(n+1)(n+2)}{2}} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{35} + \frac{1}{56} + \cdots = \frac{3}{2}$$

El objetivo de este trabajo es presentar las contribuciones de los matemáticos, a través de la historia, de tres series numéricas que jugaron un papel preponderante en el desarrollo y evolución del cálculo diferencial e integral y, en el nacimiento del análisis real. Estas series son la serie armónica, la serie armónica alternada y la  $p$ -serie con  $p = 2$  (conocida como el problema de Basilea)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para lograr el objetivo planteado en este trabajo se toman las tres series

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}, \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} \quad \text{y} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

Se presentarán varias demostraciones de que la serie armónica  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  es divergente, a pesar de que  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n}\right) = 0$ . Posteriormente, se presentarán varias contribuciones de matemáticos probando que la serie armónica alternada  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$  es convergente y, se calcula su suma total. Finalmente, se presenta la historia de la  $p$ -serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ , así como alguna demostración de que su suma total es  $\frac{\pi^2}{6}$ ; usando tanto técnicas antiguas como técnicas modernas.

### La Serie Armónica $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$

Los matemáticos rápidamente notaron que una condición necesaria para que una serie numérica  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  sea convergente es que  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ , resultado conocido con el nombre **Criterio del  $n$ -ésimo término**. Sin embargo, la primera persona en verificar que esta condición no es suficiente es el matemático francés Nicole Oresme (1323 – 1382), quien en un tratado escrito alrededor del año 1350 probó de forma simple y elegante que la serie armónica

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$$

es divergente. Su método es el siguiente (Edward, 1994)

$$\begin{aligned} 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \dots &= 1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\ &= 1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\ &= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots \end{aligned}$$

Como la serie

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots$$

es divergente, la serie armónica es divergente.

En 1650, el matemático italiano Pietro Mengoli (1626 – 1686) en su obra *Novae quadraturae arithmeticae seu de additione fractionum*, presentó una demostración sobre la divergencia de la serie armónica, basado en la siguiente desigualdad (Bell, 2018)

$$\frac{1}{n-1} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} = \frac{1}{n} + \frac{2n}{n^2-1} > \frac{1}{n} + \frac{2n}{n^2} = \frac{3}{n}$$

Su método consistía en agrupar los términos de la serie armónica en bloques de tres y, aplicar la desigualdad anterior.

$$\begin{aligned}
 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \dots &= 1 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}\right) + \dots \\
 &> 1 + \frac{3}{3} + \frac{3}{6} + \frac{3}{9} + \frac{3}{12} + \dots \\
 &= 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots
 \end{aligned}$$

Si tomamos

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$$

Entonces se tiene que

$$S > 1 + S$$

Aplicando esta desigualdad repetidamente se obtiene que

$$S > 1 + S > 2 + S > 3 + S > 4 + S > \dots$$

Por consiguiente,

$$S > 1, S > 2, S > 3, S > 4, \dots$$

y la serie armónica es divergente.

Una demostración similar a la de Mengoli es agrupar los términos de la serie armónica en bloques de dos y aplicar la desigualdad

$$\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} = \frac{2n+1}{n(n+1)} > \frac{2n}{n(n+1)} = \frac{2}{n+1}$$

$$\begin{aligned}
 S &= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \dots \\
 &= 1 + \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) + \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\
 &> 1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{2}{6} + \frac{2}{8} + \frac{2}{10} + \dots \\
 &= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots \\
 &= \frac{1}{2} + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots\right) \\
 &= \frac{1}{2} + S
 \end{aligned}$$

o sea que

$$S > \frac{1}{2} + S$$

con lo que se concluye que la serie armónica es divergente.

Similar a esta demostración, se obtiene la siguiente demostración, suponiendo que la serie armónica es convergente con suma  $S$

$$\begin{aligned}
S &= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \dots \\
&= \left(1 + \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) + \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\
&> \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\right) + \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right) + \dots \\
&= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots \\
&= S
\end{aligned}$$

Con la contradicción  $S > S$  se concluye que la serie armónica es divergente.

Haciendo uso de las propiedades de las integrales impropias y el teorema de la convergencia dominada se pueden justificar los pasos de la siguiente demostración, que no es totalmente rigurosa

$$\begin{aligned}
1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots &= \int_0^1 dx + \int_0^1 x dx + \int_0^1 x^2 dx + \dots + \int_0^1 x^{n-1} dx + \dots \\
&= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 x^n dx \\
&= \int_0^1 \left( \sum_{n=0}^{\infty} x^n \right) dx \\
&= \int_0^1 \left( \frac{1}{1-x} \right) dx \\
&= \lim_{b \rightarrow 1^-} \int_0^b \frac{dx}{1-x} \\
&= \lim_{b \rightarrow 1^-} [0 - \ln(1-b)] \\
&= \infty
\end{aligned}$$

Haciendo uso del cambio de variable  $t = e^x$ , se obtiene la siguiente demostración equivalente a la anterior

$$\begin{aligned}
\int_{-\infty}^0 \frac{e^x}{1-e^x} dx &= \int_{-\infty}^0 e^x \left( \frac{1}{1-e^x} \right) dx \\
&= \int_{-\infty}^0 e^x \left( \sum_{n=0}^{\infty} e^{nx} \right) dx \\
&= \int_{-\infty}^0 \left( \sum_{n=0}^{\infty} e^{(n+1)x} \right) dx \\
&= \sum_{n=0}^{\infty} \int_{-\infty}^0 e^{(n+1)x} dx \\
&= \sum_{n=0}^{\infty} \left[ \frac{1}{n+1} e^{(n+1)x} \right]_{-\infty}^0 \\
&= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1}
\end{aligned}$$

$$= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots$$

Como

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^0 \frac{e^x}{1-e^x} dx &= \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^{-1} \frac{e^x}{1-e^x} dx + \lim_{b \rightarrow 0^-} \int_{-1}^b \frac{e^x}{1-e^x} dx \\ &= \lim_{a \rightarrow -\infty} [-\ln(1-e^x)]_a^{-1} + \lim_{b \rightarrow 0^+} [-\ln(1-e^x)]_{-1}^b \\ &= -\ln(1-e^{-1}) + \infty \\ &= \infty \end{aligned}$$

se tiene que

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = \infty$$

La siguiente demostración hace uso de las propiedades de los logaritmos, las series telescópicas y la desigualdad  $x \geq \ln(1+x)$ , para todo  $x > -1$ .

En efecto,

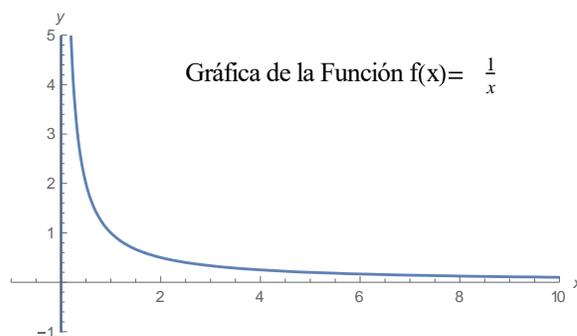
$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} &\geq \sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right) \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{n+1}{n}\right) \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} [\ln(n+1) - \ln(n)] \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \ln(n+1) \\ &= \infty \end{aligned}$$

El uso de la desigualdad  $x \geq \ln(1+x)$  en la demostración anterior se puede evitar, usando el criterio de comparación por límite con la serie telescópica divergente  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)$ . En efectos, por la regla de L' Hopital,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)}{\frac{1}{n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-\frac{1}{n^2}}{\left(1 + \frac{1}{n}\right)\left(-\frac{1}{n^2}\right)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + \frac{1}{n}} = 1$$

Luego como la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)$  es divergente, por el criterio de comparación por límite, la serie armónica  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  es divergente.

Esta última demostración hace uso de la integral de Riemann y del cálculo de área bajo una curva. En efecto considere la función  $y = f(x) = \frac{1}{x}$ .



De la figura se tiene que

$$\frac{1}{n+1} < \int_n^{n+1} \frac{1}{x} dx < \frac{1}{n}$$

Denote por  $H_n$  la  $n$ -ésima suma parcial de la serie armónica  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  y considere la sucesión  $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$ , donde

$$S_n = H_{2n} - H_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n}$$

Haciendo uso repetido de la desigualdad anterior, se obtiene

$$\frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} < \int_n^{2n} \frac{1}{x} dx = \ln 2 < \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \dots + \frac{1}{2n-1}$$

De donde

$$S_n < \ln 2 < S_n + \frac{1}{n} - \frac{1}{2n}$$

Esto implica que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \ln 2$$

Por consiguiente, la sucesión  $\{H_n\}_{n=1}^{\infty}$  no es de Cauchy y, por ende, es divergente. Así, la serie armónica  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  es divergente.

### La Serie Armónica Alternada $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n}$

La serie armónica alternada o serie de Mercator (también llamada serie de Newton – Mercator) es la expansión en serie de potencias de la función  $f(x) = \ln(1+x)$

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

La cual fue publicada por primera vez por el matemático alemán Nikolaus Mercator (1620 –1687) en su libro *Logarithmotechnia* publicado en 1668. Aquí Mercator encuentra su famosa serie para el área bajo la hipérbola  $y = \frac{1}{1+x}$  sobre el intervalo  $[0, x]$ . Él comienza calculando a través de la división de la serie geométrica

$$y = \frac{1}{1+x} = 1 - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n$$

Aunque Mercator no integró término a término, haciendo las justificaciones adecuadas, se obtiene

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{1+x} &= \int \left( \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n x^n \right) \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \int x^n \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1} \end{aligned}$$

Por lo tanto

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1} = \ln(1+x) + c$$

Tomando  $x = 0$ , se tiene que  $c = 0$ . Así

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1} = \ln(1+x)$$

Observe que por el criterio de las series alternadas de Gottfried Leibniz (1646 – 1716), se sabe que la serie armónica alternada es convergente. Luego, tomando  $x = 1$  se obtiene

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots = \ln 2$$

Note que

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} \ln 2 &= \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) + \left( \frac{1}{12} - \frac{1}{16} \right) + \left( \frac{1}{20} - \frac{1}{24} \right) + \left( \frac{1}{28} - \frac{1}{32} \right) + \dots \\ &= \frac{1}{8} + \frac{1}{12 \cdot 16} + \frac{1}{20 \cdot 24} + \frac{1}{28 \cdot 32} + \dots \\ &= \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{6 \cdot 8} + \frac{1}{10 \cdot 12} + \frac{1}{14 \cdot 16} + \dots \end{aligned}$$

Finalmente, usando su fórmula de transmutación, Leibniz (Edward, 1994), (Dunham, 2018), (Komornik, 2022) probó que

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \dots = \frac{\pi}{4}$$

Dividiendo ambos miembros por 2, Leibniz obtuvo

$$\frac{\pi}{8} = \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{6} \right) + \left( \frac{1}{10} - \frac{1}{14} \right) + \left( \frac{1}{18} - \frac{1}{32} \right) + \dots$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} + \frac{1}{35} + \frac{1}{99} + \dots \\
 &= \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{9 \cdot 11} + \dots
 \end{aligned}$$

Además,

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots = \frac{1}{2} \left[ 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots \right] = \frac{1}{2} \ln 2$$

**La P – Serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$**  (El problema de Basilea)

A través de los siglos XVIII y XIX, las academias científicas propusieron premios a la solución de problemas, con el fin de guiar la investigación científica. En los principios del tiempo de Leonhard Euler (1707 – 1783), había sólo unos cuantos problemas grandes esperando ser resueltos. Los teoremas de Fermat no eran tomados muy en serio para esos tiempos, ya que sólo tenían pocas décadas de antigüedad. Euler, sin embargo, resolvió la mayoría de ellos y presentó solución parcial a el último teorema de Fermat para los casos  $n = 3$  y  $n = 4$ . (Dunham, 1999), (Dunham, 2007).

El premio más grande permanecía para el problema de Basilea, que consistía en calcular la suma de los recíprocos de los cuadrados de los números naturales; esto es,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \dots$$

Este problema fue propuesto por Pietro Mengoli en 1650 en su obra *Novae quadraturae arithmeticae seu de additione fractionum* y, resuelto por Euler en 1734 donde probó (Hassler, 2022),

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \frac{1}{25} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

Veamos primeramente la convergencia de la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ . En efecto, para todo número natural  $n$  se tiene que

$$2n^2 \geq n^2 + n = n(n + 1)$$

Por lo tanto,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \leq \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n + 1)}$$

Ahora bien,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n(n + 1)} = 2 \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{n + 1} \right) = 2 \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{n + 1} \right) = 2$$

Luego por el criterio de comparación directa, se tiene que la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$  es convergente.

Euler se interesó en el problema de Basilea y en 1734 anuncia que lo había resuelto; sin embargo, por las críticas de los matemáticos de su época, Euler se vio obligado a presentar varias demostraciones de este problema. (Dunham, 2007), (Dunham, 2018).

En la siguiente demostración del problema de Basilea, Euler hace uso de las dos representaciones de la función seno. (Edward, 1994)

$$\operatorname{sen} x = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, \quad \operatorname{sen} x = x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{n^2\pi^2}\right)$$

Como

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \\ &= x \left[1 - \frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{24}x^4 - \dots\right] \end{aligned}$$

y

$$\begin{aligned} x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{n^2\pi^2}\right) &= x \left(1 - \frac{x^2}{\pi^2}\right) \left(1 - \frac{x^2}{4\pi^2}\right) \left(1 - \frac{x^2}{9\pi^2}\right) \dots \\ &= x \left[1 - \left(\frac{1}{\pi^2} + \frac{1}{4\pi^2} + \frac{1}{9\pi^2} + \dots\right)x^2 + \dots\right] \end{aligned}$$

Se tiene que

$$\frac{1}{\pi^2} + \frac{1}{4\pi^2} + \frac{1}{9\pi^2} + \dots = \frac{1}{6}$$

Por lo tanto

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{25} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

En 1735 Euler, presentó una demostración del problema de Basilea, usando herramientas no más controversiales que la integración por partes, el teorema del binomio y relaciones recursivas simples (Kalman, 1993).

Euler comienza la demostración considerando un círculo de radio 1, tomando  $s$  como la longitud de arco y  $x = \operatorname{sen} s$ , o sea  $s = \operatorname{sen}^{-1} x$ . Luego,

$$ds = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{y} \quad s = \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

Multiplicando estos dos valores obtiene

$$s ds = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

Por el teorema del binomio se tiene que

$$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = (1-x^2)^{-\frac{1}{2}} = 1 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}x^4 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}x^6 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8}x^8 + \dots$$

De donde

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = x + \frac{1}{2 \cdot 3}x^3 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5}x^5 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7}x^7 + \dots$$



Finalmente, como la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$  es absolutamente convergente, se tiene que

$$\begin{aligned}\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} &= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n)^2} \\ &= \frac{\pi^2}{8} + \frac{1}{4} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}\end{aligned}$$

De donde

$$\frac{3}{4} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{8}$$

y

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

En 1983, Tom Apostol presenta la siguiente demostración del problema de Basilea (Apostol, 1983)

Como

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n \quad , \quad |x| < 1$$

se tiene que

$$\begin{aligned}\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-xy} dx dy &= \int_0^1 \int_0^1 \sum_{n=0}^{\infty} (xy)^n dx dy \\ &= \int_0^1 \int_0^1 \sum_{n=0}^{\infty} x^n y^n dx dy \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \int_0^1 \frac{1}{n+1} [x^{n+1}]_0^1 y^n dy \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} \int_0^1 y^n dy \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^2} \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}\end{aligned}$$

Por otro lado,

$$\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-xy} dx dy = \iint_B \frac{1}{1-xy} dx dy$$

donde  $B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$ . Introduciendo el cambio de variables

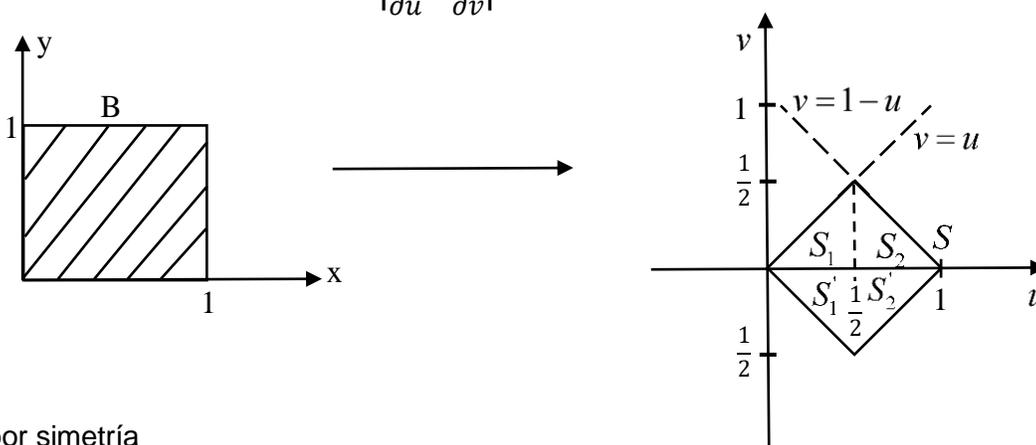
$$\begin{aligned} u &= \frac{x+y}{2} & , & & v &= \frac{y-x}{2} \\ x &= u-v & , & & y &= u+v \end{aligned}$$

simplemente se obtiene una rotación de los ejes coordenados  $\frac{\pi}{4}$  radianes en el sentido de las manecillas del reloj. Así,

$$\iint_B \frac{1}{1-xy} dA = \iint_B \frac{1}{1-u^2+v^2} J dA$$

donde el jacobiano

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial u} & \frac{\partial x}{\partial v} \\ \frac{\partial y}{\partial u} & \frac{\partial y}{\partial v} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 2$$



Luego, por simetría

$$\begin{aligned} \iint_B \frac{1}{1-xy} dA &= 2 \iint_S \frac{1}{1-u^2+v^2} dA \\ &= I_2 + I_2 \end{aligned}$$

donde

$$I_1 = 4 \int_0^{\frac{1}{2}} \int_0^u \frac{1}{1-u^2+v^2} dv du = 4 \int_0^{\frac{1}{2}} \tan^{-1} \left( \frac{u}{\sqrt{1-u^2}} \right) \frac{du}{\sqrt{1-u^2}}$$

Tomando el cambio de variable  $u = \text{sen } \theta$ , se obtiene

$$\begin{aligned} I_1 &= 4 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \tan^{-1} \left( \frac{\text{sen } \theta}{\sqrt{1-\text{sen}^2 \theta}} \right) \frac{\cos \theta d\theta}{\sqrt{1-\text{sen}^2 \theta}} \\ &= 4 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \tan^{-1}(\tan \theta) d\theta \\ &= 4 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \tan \theta d\theta \\ &= \frac{\pi^2}{18} \end{aligned}$$

$$I_2 = 4 \int_{\frac{1}{2}}^1 \int_0^{1-u} \frac{1}{1-u^2+v^2} dv du = 4 \int_{\frac{1}{2}}^1 \tan^{-1} \left( \frac{1-u}{\sqrt{1-u^2}} \right) \frac{du}{\sqrt{1-u^2}}$$

Tomando el cambio de variable  $u = \cos 2\theta$ , se obtiene

$$\begin{aligned} I_2 &= -4 \int_{\frac{\pi}{6}}^0 \tan^{-1} \left( \frac{1 - \cos 2\theta}{\sqrt{1 - \cos^2 2\theta}} \right) \frac{2 \operatorname{sen} 2\theta d\theta}{\sqrt{1 - \cos^2 2\theta}} \\ &= 8 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \tan^{-1} \left( \frac{1 - \cos 2\theta}{\sqrt{1 + \cos^2 2\theta}} \right) d\theta \\ &= 8 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \tan^{-1}(\tan \theta) \\ &= 8 \int_0^{\frac{\pi}{6}} \theta d\theta \\ &= \frac{\pi^2}{9} \end{aligned}$$

Por consiguiente,

$$\iint_B \frac{1}{1-xy} dA = I_1 + I_2 = \frac{\pi^2}{18} + \frac{\pi^2}{9} = \frac{\pi^2}{6}$$

o sea

$$\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-xy} dx dy = \frac{\pi^2}{6}$$

y

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-xy} dx dy = \frac{\pi^2}{6}$$

Otra forma de probar el problema de Basilea usando integrales dobles es probar que (Kalman, 1993)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{4}{3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{4}{3} \int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-x^2y^2} dx dy$$

y utilizando el cambio de variable

$$\begin{aligned} u &= \tan^{-1} \left( x \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} \right) & , & & v &= \tan^{-1} \left( y \sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} \right) \\ x &= \frac{\operatorname{sen} u}{\cos v} & , & & y &= \frac{\operatorname{sen} v}{\cos u} \end{aligned}$$

probar que

$$\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1-x^2y^2} dx dy = \iint_B \frac{dudv}{1-u^2v^2} J dA = \iint_B dA = \operatorname{area}(B)$$

donde

$$B = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2: u > 0, v > 0, u + v < \frac{\pi}{2}\}$$

y el jacobiano

$$J = \frac{\partial(x, y)}{\partial(u, v)} = 1 - u^2v^2$$

Así

$$\int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{1 - x^2y^2} dx dy = \text{area}(B) = \frac{\pi^2}{8}$$

Por consiguiente,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{4}{3} \left( \frac{\pi^2}{8} \right) = \frac{\pi^2}{6}$$

La siguiente y última demostración hace uso de las siguientes identidades (Russel, 1999)

$$\begin{aligned} e^{ix} &= \cos x + i \operatorname{sen} x & , & & e^{-ix} &= \cos x - i \operatorname{sen} x \\ 2 \cos x &= e^{ix} + e^{-ix} & , & & 2i \operatorname{sen} x &= e^{ix} - e^{-ix} \end{aligned}$$

Denote

$$E = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \quad , \quad I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(2 \cos x) dx$$

Luego

$$\begin{aligned} I &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(2 \cos x) dx \\ &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(e^{ix} + e^{-ix}) dx \\ &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln[e^{ix}(1 + e^{-2ix})] dx \\ &= \int_0^{\frac{\pi}{2}} ix dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + e^{-2ix}) dx \\ &= i \frac{\pi^2}{8} + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + e^{-2ix}) dx \end{aligned}$$

Por otro lado, como

$$\ln(1 + x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

se tiene que

$$\ln(1 + e^{-2ix}) = e^{-2ix} - \frac{e^{-4ix}}{2} + \frac{e^{-6ix}}{3} - \frac{e^{-8ix}}{4} + \dots$$

Integrando

$$\begin{aligned} \int \ln(1 + e^{-2ix}) dx &= \frac{e^{-2ix}}{-2i} - \frac{e^{-4ix}}{(-4i) \cdot 2} + \frac{e^{-6ix}}{(-6i) \cdot 3} - \frac{e^{-8ix}}{(-8i) \cdot 4} + \dots \\ &= -\frac{1}{2i} \left[ e^{-2ix} - \frac{e^{-4ix}}{2^2} + \frac{e^{-6ix}}{3^2} - \frac{e^{-8ix}}{4^2} + \dots \right] \end{aligned}$$

De donde

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + e^{-2ix}) dx &= -\frac{1}{2i} \left[ (e^{-\pi i} - 1) - \frac{(e^{-2\pi i} - 1)}{2^2} + \frac{(e^{-3\pi i} - 1)}{3^2} - \frac{(e^{-4\pi i} - 1)}{4^2} + \dots \right] \\ &= +\frac{1}{i} \left[ 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots \right] \end{aligned}$$

Así pues,

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + e^{-2ix}) dx &= -i \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} \\ &= -i \left[ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n)^2} \right] \\ &= -i \left[ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} - \frac{1}{4} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \right] \\ &= -i \left[ E - \frac{1}{4} E \right] \\ &= -\frac{3i}{4} E \end{aligned}$$

Por consiguiente

$$I = i \frac{\pi^2}{8} - \frac{3i}{4} E = i \left[ \frac{\pi^2}{8} - \frac{3}{4} E \right]$$

Pero como  $I$  es un número real, se tiene que

$$\frac{\pi^2}{8} - \frac{3}{4} E = 0$$

o sea

$$E = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{8} \left( \frac{4}{3} \right) = \frac{\pi^2}{6},$$

Note que se ha probado que

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \ln(1 + e^{-2ix}) dx = 0$$

## CONCLUSIONES

1. Se ha probado que la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  es divergente, a pesar de que  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n}\right) = 0$ . De esto se deduce que la condición  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$  es necesaria, pero no suficiente, para que la serie  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  sea convergente.
2. Aunque se han presentado varias demostraciones de que la serie armónica  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  es divergente, existen muchas otras demostraciones, utilizando diversas herramientas y técnicas matemáticas.
3. Se ha probado que la serie armónica alternada  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n}$  es convergente y que converge a  $\ln 2$ ; sin embargo, ella no es absolutamente convergente, o sea que ella es condicionalmente convergente. Esto implica si se reordenan los términos de la serie armónica alternada, este resultado puede cambiar.
4. El primero en determinar el valor de la  $p$ -serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$  fue Euler 1734, el cual, utilizando varias técnicas, probó que  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$ . Euler también probó que  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{\pi^2}{8}$ .
5. En este artículo se ha probado que

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots = \frac{\pi}{4} \quad (\text{Leibniz})$$

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6} \quad (\text{Euler})$$

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{2} \quad (\text{Euler})$$

La ecuación

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = 2 \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \right)^2$$

relaciona el problema de Basilea con la serie de Leibniz (Komornik, 2022)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostol, T. M. (1983). A Proof that Euler Missed, Evaluating  $\zeta(2)$  the Easy Way. The Mathematical Intelligencer. 5(3). 59-60.
- Bell, J. y. Blasjo, V. (2018). Pietro Mengoli's 1650 Proof that the Harmonic Series Diverges. Mathematics Magazine. 91(5). 341-347.
- Dunham. W. (1999). Euler: The Master of Us All. The American Mathematical Society.
- Dunham. W. (2007). The Genius of Euler: Reflections on his life and work. The Mathematical Association of American.

- Dunham, W. (2018). *The Calculus Gallery: Masterpieces from Newton to Lebesgue*. Princeton University Press.
- Edward, C. H. (1994). *The Historical Development of the Calculus*. Springer.
- Hassler, U. y Hossein Kouchack, M. (2022). Basel Problem: Historical perspective and further proofs from stochastic processes. *Euleriana*. 2(2). 120 -130.
- Kalman, D. (1993). Six Ways to Sum a Series. *The College Mathematics Journal*. 24(5). 402-421.
- Komornik, V. (2022). A "Luminous" Solution to the Basel Problem. *Mathematics Magazine*: 95(4). 333-337.
- Komornik, V. y Schafke, R. (2021). Leibniz, Newton, and Cauchy; A Complex Relationship. *The American Mathematical Monthly*. 128(4). 367-369.
- Russell, D.C. (1991). Another Eulerian-Type Proof. *Mathematics Magazine*. 64(5). 349-349.

# OPERADOR MATEMÁTICO PARA CARACTERIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE ETAPAS DE SISTEMAS FÍSICOS

## MATHEMATICAL OPERATOR FOR CHARACTERIZATION AND OPTIMIZATION OF STAGES OF PHYSICAL SYSTEMS

**Cecilia Sandoval-Ruiz**

Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería / Dirección de Postgrado. Venezuela.

[cesandova@gmail.com](mailto:cesandova@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0001-5980-292X>

Artículo recibido: 24 de noviembre de 2023

Artículo aceptado: 25 de enero de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5029>

### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo definir un método de compensación del efecto estela mediante el operador matemático de convolución entre el vector de datos de flujo incidente y un patrón de flujo regenerativo, definido a través de geometría proyectiva de lentes eólicas conformados como arreglos de cometas móviles. El método comprende el muestreo de datos de flujo incidente, la operación matemática de convolución definida en sintaxis VHDL para el procesamiento con el patrón de flujo regenerativo y el diseño del arreglo para lograr la proyección geométrica del patrón objetivo. Se obtiene como resultado una ecuación de soporte y el diseño de las prácticas de laboratorio de flujo dinámica, siendo el principal aporte una técnica basada en modelo geométrico para la optimización del flujo eólico, a partir de elementos móviles configurables y operadores matemáticos, simplificando la implementación hardware y la actualización dinámica de los sistemas eólicos instalados.

**Palabras Clave:** Investigación energética, sistemas resonantes, descripción de hardware VHDL, patrones de difracción, simetría geométrica.

### ABSTRACT

The objective of this research is to define a compensation method for the wake effect using the mathematical convolution operator between the incident flow data vector and a regenerative flow pattern, defined through projective geometry of wind lenses formed as arrangements of mobile kites. The method comprises the sampling of incident flow data, the mathematical operation of convolution defined in VHDL syntax for processing with the regenerative flow pattern, and the design of the array to achieve the geometric projection of the target pattern. As a result, a support equation and the design of dynamic flow laboratory practices are obtained, the main contribution being a technique based on a geometric model for the optimization of wind flow, based on configurable mobile elements and mathematical operators, simplifying the implementation. hardware and dynamic updating of installed wind systems.

**Keywords:** Energy research, resonant systems, VHDL hardware description, diffraction patterns, geometric symmetry.

### INTRODUCCIÓN

El estudio de un sistema físico a partir de su respuesta impulsiva es un asunto relevante y vigente en el mundo de la física aplicada y la ingeniería, a partir de las frecuencias naturales complejas de resonancia (FCNR) se puede caracterizar un sistema sin conocer los parámetros propios del modelo (Barroso & Zozaya, 2022). En tal sentido, el objetivo de la presente investigación es proponer la caracterización de los sistemas físicos mediante un modelador LFSR (*Linear Feedback Shift Register*) y su optimización por ajuste de las frecuencias de resonancia,



a través de la configuración de los parámetros físicos del sistema y su distribución geométrica.

En la literatura no se ha encontrado un modelo de la dinámica de los sistemas físicos que considere las etapas a nivel clásico y cuántico, a partir de estructuras autosimilares. Por tal motivo, se ha planteado un operador matemático que permita describir cualquier sistema físico. Para ello se seleccionó un sistema con una dinámica compleja como es un arreglo de captadores eólicos flexibles (cometas eólicas), el cual es abordado como una red de osciladores acoplados (Sandoval-Ruiz C. , 2022) a diferentes escalas, sobre una arquitectura LFSR( $n, k$ ), logrando una descripción sencilla que puede ser aplicada en el laboratorio de física, para modelar casos específicos según los objetivos de caracterización y optimización de las etapas.

Se revisaron los métodos de caracterización de los sistemas lineales y la estructura de la ecuación de ondas, mediante rangos de escala: (i) Etapa de composición estructural del captador (masa-muelle). (ii) Etapa de captación diagrama de fuerzas (física clásica). (iii) Etapa de interferencia por vórtices (física moderna y ondas).

### ANÁLISIS DEL SISTEMA FÍSICO

La potencia mecánica del captador eólico viene dada por:  $P_m = \frac{1}{2} \rho C_p A_T v^3$ , siendo  $C_p$  el coeficiente de potencia, para un 57% se establece un criterio de diseño con flujo de recirculación. *Coefficientes de empuje y sustentación*

Se analiza el sistema eólico a partir del estudio del modelo de mecánica de fluidos y aerodinámica (control de flujo activo). Se considera la fuerza en el eje de transmisión, donde converge la fuerza de la cuerda de cada lado de la cometa y fuerza en el puente. La ecuación del modelo del diferencial de presión es descrita en (Thekens & Schmehl, 2023) se expresa como  $\Delta p = \frac{1}{2} C_T \rho v^2$ , siendo  $C_T$  el coeficiente de fuerza,  $\rho$  la densidad del aire,  $v$  velocidad de viento. Expresado en función de la fuerza se tiene:  $F_T = \frac{1}{2} C_T \rho v^2 S$ ,  $F_T$  la fuerza ejercida sobre  $S$  la superficie proyectada por la cometa eólica o arreglo captador en función del radio de barrido del captador. El modelo de fuerza aerodinámica en la cometa se transmite a través de los tensores de armado de la estructura y cuerdas de acoplamiento, por lo que se puede modelar (de forma simplificada) como la fuerza en cada uno de los extremos del captador y un acoplamiento elástico en el puente de la estructura, representada por una matriz aeroelástica (Sandoval-Ruiz C. , 2023).

Se realizó un análisis teórico para la correlación del sistema físico, a fin de establecer una relación por etapas, que permitan reproducir la dinámica del sistema físico de manera directa. Se asumen las consideraciones por etapa del operador del sistema físico:  $\pi - LFC(n, k)$  corresponde a la operación de ganancia del sistema lineal como la sumatoria de los productos por los pesos de cada uno de los ángulos de captación.

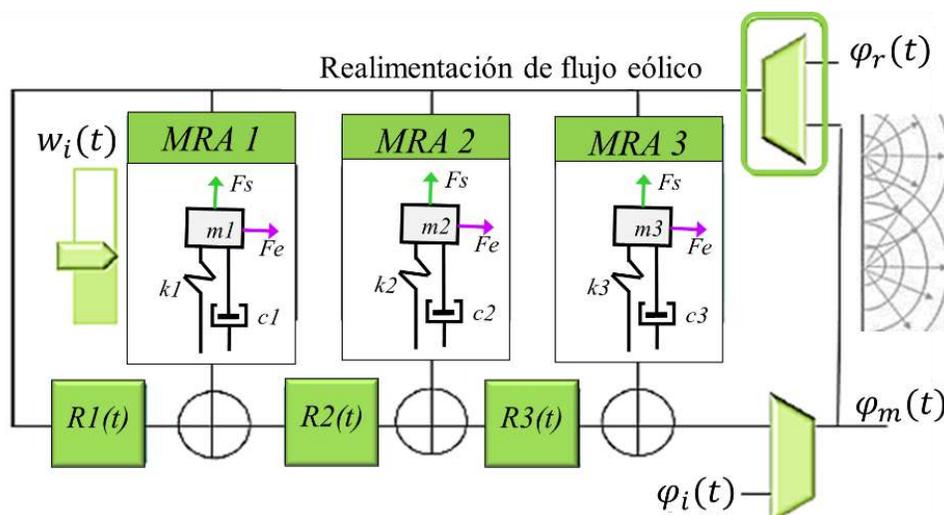
$$y_i(t) = \pi \sum_{i=1}^n \omega_i(m, \alpha) \cdot x_i + x_i(t - 1) \quad (1)$$

Siendo  $y(t)$  la energía captada por el arreglo debido al flujo incidente  $x(t)$ , sobre la red de difracción, que se modela como un conjunto de osciladores acoplados (French, 1974), tal como se ilustra en la Figura 1, donde las frecuencias de caracterización del sistema físico son función de parámetros como la masa de los elementos del arreglo, los coeficientes elásticos, entre otros. Desestructurando el arreglo de captadores, representando el diagrama de cuerpo libre, con acoplamiento elástico  $ki$  entre cada sección  $i$  de la cometa eólica con el eje de transmisión, se

puede representar las fuerzas sobre el mecanismo, donde se define la propiedad elástica del sistema con energía potencial y la interacción con el flujo eólico.

**Figura 1.**

Modelo del Sistema Físico sobre LFSR( $n, k$ )



$\varphi - LFC(n, k)$  corresponde a la recuperación de energía, debido al flujo difractado  $y_d(t)$  residual en el eje del captador, de la red interna de osciladores acoplados, a través del multiplexor de entrada/salida, donde se realimenta una proporción de la salida calculada en la iteración anterior, en función de la relación de Fibonacci<sup>1</sup>, siendo  $\varphi = a/(a + b)$ .

$$y_d(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(m, \alpha) \cdot y_i + \varphi \cdot y_i(t - 1) \quad (2)$$

$\epsilon - LFC(n, k)$  corresponde a la recuperación de energía, debido al flujo reflejado  $y_r(t)$ , sobre los otros elementos del arreglo captador, interpretada como una red externa de osciladores acoplados por la interacción de ondas, que se modela a través del multiplexor de entrada/realimentación, con atenuación respecto a la distancia, en proporción  $\epsilon = r_{i,j}!^{-1}$  para minimizar el efecto del elemento sobre el entorno.

$$y_r(t) = \sum_{i,j=1}^n \omega_i(\lambda_{i,j}) \cdot y_j + \epsilon \cdot y_j(t - 1) \quad (3)$$

En este punto del análisis matemático del operador de convolución se plantea la reinterpretación un sistema físico de manera discreta, un arreglo de cometas eólicas, para la alineación de flujo sobre la envolvente del sistema (Sandoval-Ruiz C. , 2023), tanto a nivel de dinámica de fluidos, convolución del flujo incidente con el patrón de captación de las ondas mecánicas y ondas proyectadas por la red de difracción que representa los elementos

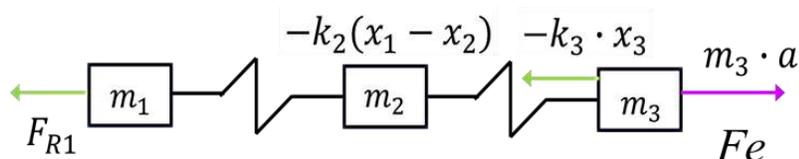
<sup>1</sup>Relación del término de realimentación proporción Fibonacci:

$$A \text{ partir de: } \varphi = \frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}, \quad \text{se tiene: } \frac{1}{\varphi} = \frac{xn4}{C_p P_v} = \frac{9MW}{0.57 * 25.5MW} = \frac{1}{1.618}$$

captadores. Se parte del análisis del cometa captador como una matriz aeroelástica (por las cámaras de aire en la cometa de captación eólica), un tejido de uniones entre muelle-masa (Figura 2), lo que constituye una red de osciladores acoplados, con una frecuencia de resonancia natural del sistema, que puede ser configurada a través de elementos amortiguadores y parámetros geométricos, a fin de optimizar la dinámica del sistema a partir de la configuración de hardware en VHDL.

**Figura 2.**

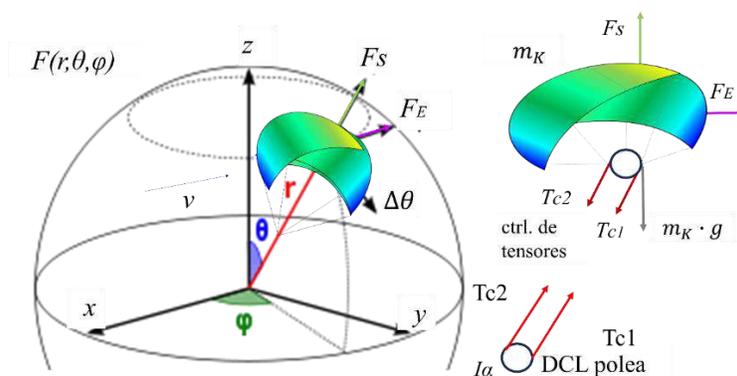
*Modelo de Osciladores Acoplados del captador*



Es importante destacar que la relación de fuerzas del sistema de osciladores acoplados coincide con el modelo de registros desplazamientos, se tiene una entrada  $F_e$ , que corresponde a la fuerza de empuje del viento, del análisis del diagrama de cuerpo libre (DCL) del captador de energía (Figura 3), que se transmite sobre la secuencia de masas de la red, produciendo fuerzas restauradoras (color verde) hasta el extremo del arreglo  $FR1$ .

**Figura 3.**

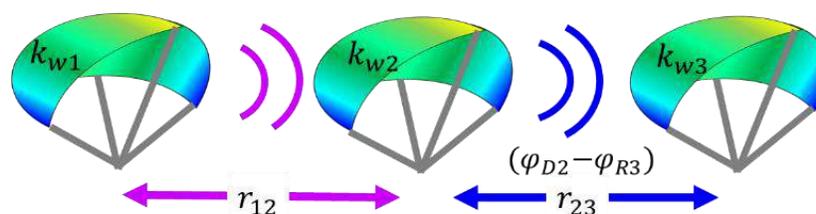
*Modelo geométrico basado en diagrama de cuerpo libre de cometas eólicas*



En el diagrama de un cometa captador se representan la transmisión de fuerza por los acoplamientos de la cuerda hasta el generador, a través de una fuerza de tensión  $T_c$ , resultante del balance de fuerzas  $F_e$  y  $F_s$  sustentación. Finalmente, se analiza el arreglo de  $k$  cometas captadoras con acoplamiento fluidodinámico (Figura 4).

**Figura 4.**

*Acoplamiento por flujo eólico entre los elementos del arreglo eólico*



En este análisis se evidencia la correspondencia entre el arreglo de captadores y la red de elementos finitos de un captador (Figura 2), que presentan una arquitectura fractal en correspondencia con el operador matemático implementado como registros desplazamientos (Figura 1), lo que permite afirmar que el sistema es una extrapolación de un arreglo de osciladores acoplados, donde el acoplamiento por flujo es representado por muelles de aire, a escala del macro arreglo de captadores (parque eólico).

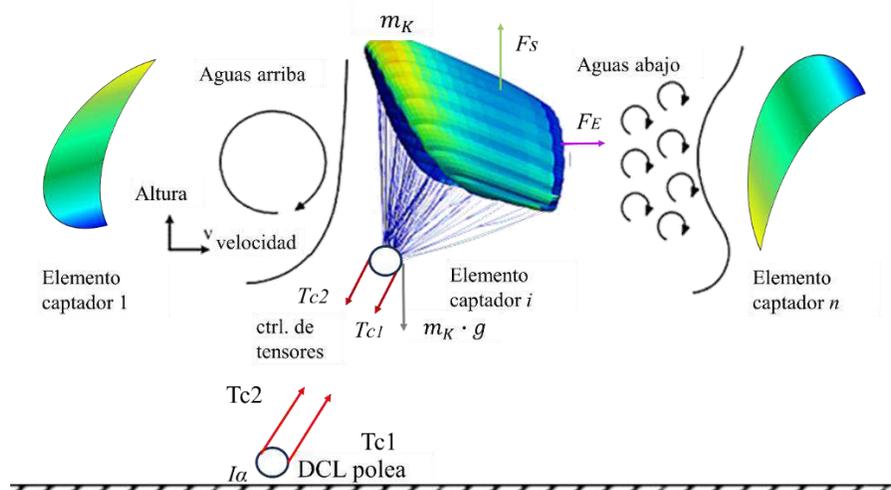
Se interpreta el sistema como una red de difracción que actúa sobre las variables físicas de entrada, en este caso el flujo incidente, para la captación de la energía cinética transportada por el vector de velocidad  $v$  que incide a cierto ángulo  $\alpha$  sobre el captador (en función de la ganancia proporcional), se considera el almacenamiento de energía potencial por las propiedades inerciales del elemento (en registros de energía asociados a la memoria estructural del material) y la difracción de flujo a la salida del captador, que se corresponde con la modificación en la dinámica del patrón proyectado sobre los elementos del sistema.

Para el análisis de correspondencia, se interpreta la variable de entrada como un arreglo de bloques discretos de energía, donde el flujo es el resultado del corrimiento de los bloques a través de registros desplazamientos. A su vez se consideran las fuerzas restauradoras internas y fenómenos ondulatorios con el entorno, mediante multiplexores de realimentación de un componente de la energía transportada a través del sistema físico.

De esta manera se pueden establecer las etapas para la sintonización de los parámetros físicos, con el propósito de anular componentes específicos del efecto estela del elemento captador y lograr reducir las pérdidas por interferencia sobre los otros elementos del arreglo y minimizar el impacto ambiental del sistema. El efecto estela en el marco de sistemas eólicos (Figura 5) está asociado al comportamiento del frente de flujo por su interacción con una turbina o elemento de captación de energía, donde las velocidades del viento se reducen al pasar a través del captador eólico. El régimen de viento genera turbulencias a causa de estos elementos en su trayectoria, afectando a los elementos captadores del arreglo de manera proporcional a la distancia, el entorno e incluso a los parques eólicos cercanos.

**Figura 5.**

*Efecto estela del elemento captador  $i$  sobre el arreglo eólico*



Se plantea analizar el efecto estela por analogía con los fenómenos ondulatorios. Estableciendo la reflexión del flujo aguas arriba (previo al captador eólico), difracción e interferencia del flujo aguas abajo (posterior al captador).

Los sistemas de dinámica de fluidos, tal es el caso de los parques eólicos presentan una problemática asociada al efecto estela que incide sobre otros elementos del sistema, modificando el patrón de viento y la dinámica de captación por parte de los aerogeneradores. Un aspecto poco estudiado corresponde a la simetría geométrica del efecto de patrones entre ondas estacionarias. Es en tal sentido, que se plantea un modelo teórico y el diseño de un ensayo práctico con el objetivo de minimizar el impacto de la red de difracción, a través de una etapa de acondicionamiento del flujo, mediante lentes de concentración en la entrada (flujo incidente) y lentes eólicos de flujo regenerativo a la salida de los elementos de la red de captadores definidos por software (es decir que la configuración del arreglo y los patrones geométricos son adaptativos sobre el modelo matemático), para restaurar las condiciones del flujo reflejado por el captador. Entre las alternativas de control de flujo activo se encuentra control magnético y operadores matemáticos para el control geométrico del patrón de difracción sobre el flujo proyectado, siendo este último método la opción más factible, ya que el reto se centra en la complejidad matemática del tratamiento de flujo a través de elementos pasivos, simplificando en gran medida la implementación del sistema físico en comparación con otras técnicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Inicialmente, se propone un arreglo eólico como caso de estudio, para su modelado sobre un LFSR (Sandoval-Ruiz C. , 2021) de 3 captadores, con optimización por recirculación de flujo eólico. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta del explorador eólico para la construcción de tablas de validación. En ensayos prácticos se considera el despliegue de las cometas del arreglo captador en un emplazamiento para el estudio de las condiciones dinámicas, utilizando como herramienta un laboratorio móvil, que permita el barrido del área de interés y el levantamiento de mapas para la densidad de energía eólica potencial. Seguidamente se realizó la tabulación de los datos de entrada  $v(t)$  y salida  $P(t)$ , donde se han seleccionado las variables

físicas de velocidad y potencia eólica convertida, con parámetros del radio del captador (Tabla 1), densidad del aire en el área de estudio y factor de potencia.

**Tabla 1.**

*Cálculo del Torque Mecánico del captador*

$$P_v = \frac{1}{2} \rho \pi R^3 v^2 \rightarrow T_m = \frac{1}{2} \rho \pi R^3 v^2 \frac{C_p}{\lambda}, \text{ con } C_p = \frac{P_m}{P_v}$$

$\rho$	1.21 Kg/m <sup>3</sup>	$\pi$	3.14	$R$	58.00 m	$v$	2.50 a 8.60 m/s
$\phi$	0.26V/rad/s	$K_G$	23.3	$C_P$	0.44	$J$	118.35 Kg m <sup>2</sup>
$F$	0.025 N m/rad/s		$T_m$	0.21x10 <sup>6</sup> Nm a 1.61 x10 <sup>6</sup> Nm			

Se aplicó el modelo del LFSR( $n,k$ ), en VHDL desarrollado en (Sandoval-Ruiz C. , 2020), con  $n$  las muestras de la variable de entrada y  $k$  los coeficientes característicos del sistema, el siguiente paso corresponde a la caracterización del sistema físico mediante el modelador LFSR, aplicando un algoritmo adaptativo (Tabla 2), sobre lenguaje descriptor de hardware, lo que es equivalente al entrenamiento del circuito modelador a partir de los datos, las tablas de variables son suministradas al modelo en VHDL (Sandoval-Ruiz C. , 2023) para obtener los coeficientes que reproducen la salida del sistema físico, sobre un modelo de hardware, lo que permite reproducir el sistema sin limitaciones de capacidad de cómputo.

**Tabla 2.**

*Cálculo de los coeficientes del Modelo LFSR( $n,k$ )*

*Initialization of variables and learning coefficient  $\mu$*

*While  $\varepsilon(n) > \text{tolerance}$  do; a tolerance  $\neq 0$*

*-- Update variables and adaptive learning coefficient:*

*If  $\varepsilon(n) > \text{global\_min}$  then; defined in trial*

*$\mu = \gg 1$ ; most significant bit shift*

*Adjustment Factor of the  $i$  coefficients:*

*factor( $n$ ) =  $\mu * \varepsilon(n) * v(n)$ ; For  $i=1$  to 4 (filter order 4)*

*Logical conversion operation the length of the adjustment vector (MSB)*

*fit( $n$ ) (7 downto 0) = factor( $n$ ) (12 downto 4);*

*Update of the  $i$  coefficients of the adaptive filter xyz:*

*$w_i(n) = w_i(n-1) + \text{fit}(n)$ ; sign fit for error*

*Output update with adaptive coefficients and error:*

*$P(n) = w_x(n) * v_x(n) + w_y(n) * v_y(n) + w_z(n) * v_z(n); + w_r(n) * v_r(n)$ ;*

*$\varepsilon(n) = P(n) - d(n)$ ;*

*End; The combination of optimal coefficients of the adaptive filter is obtained*

De esta manera se tiene caracterizado el sistema y se cuenta con la posibilidad de optimizar los coeficientes característicos del modelo matemático, a partir de datos recolectados en tiempo real, con el fin de modificar los parámetros físicos (de la interpretación de los coeficientes) y realizar los ajustes sobre el modelo.

## RESULTADOS

Las ecuaciones desarrolladas (1-3) en la etapa de análisis del sistema físico, presentan una similitud estructural, donde se diferencian por las dimensiones de las variables. Estas ecuaciones descriptivas corresponden al operador matemático-lógico de producto de convolución, que pueden ser reescritas por rangos de escala de la forma:

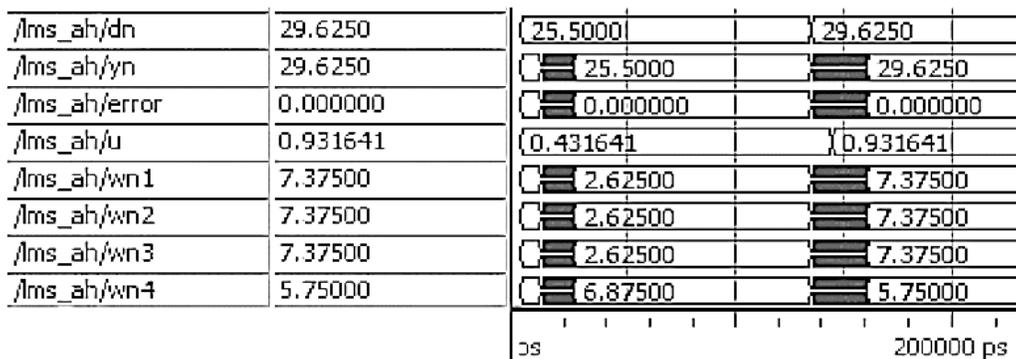
$$y(t) = \omega_i(n) \otimes y_{i,j} \tag{4}$$

La ecuación general está en función de la realimentación de la salida del elemento *i* (captador estudiado) y la salida de los elementos *j* (captadores del arreglo), donde se presenta el patrón de proyección reflejado sobre el elemento y el patrón de difracción de cada elemento. Donde es válido mencionar que la salida del elemento contiene el cálculo en función de la entrada, lo que representa un modelo fractal concatenado. En su forma extendida se expresa:

$$y(t) = \sum_{i,j=1}^n \omega_i(m_{i,j}) \cdot x_{i,j} + \varphi(r_{i,j}) \cdot \omega_i(\lambda_{i,j}) \cdot y_{i,j} \tag{5}$$

Para la prueba de validación del modelo se seleccionó un factor de optimización de 1.618 el valor de flujo reflejado entre los elementos (totales, es decir inerciales y por flujo reflejado sobre el arreglo), el flujo resultante será realimentado al algoritmo como la señal *xn4* (Figura 6), sobre sistemas en tiempo real se pueden realizar variaciones de distancia y compensación por patrones de proyección simétrica (Brading & Castellani, 2023).

**Figura 6.**  
Aplicación del modelo LFSR al Arreglo Eólico



La matriz de coeficientes *wn* calculados por el algoritmo adaptativo, interpreta los coeficientes físicos del arreglo, el vector *xn* los parámetros físicos de la entrada, *yn* la salida de potencia del sistema y *dn* la potencia objetivo de optimización. El modelo puede ser reentrenado para la compensación del error (*bias*), por combinación de la secuencia del patrón de proyección e interferencia entre los elementos del arreglo.

## DISCUSIÓN

Se reconoce un patrón de vórtices a la salida del captador que debe ser compensado por un generador de secuencia por un polinomio *p(x)* a través de un LFSR de compensación simétrica (Sandoval-Ruiz C. , 2023), a fin de anular el efecto introducido por el captador y alcanzar el equilibrio dinámico entre los elementos del arreglo, aplicando técnicas de control a nivel de microestados y  $\mu$ -variables (Tabla 3.a).

**Tabla 3.a.****Modelo paramétrico del sistema eólico**

Técnica de control	Descripción	$\mu$ -var
CONTROL DE FLUJO	Los dispositivos de control de flujo se pueden ubicar en la etapa previa o posterior al rotor, así como sobre los álabes: en el borde de ataque (pitch) del perfil, borde de salida, mitad de la cuerda.	
Pasivos	No presentan costo energético para accionamiento	
Fluidicos	Modifican el paso a través del perfil de flujo (Spoiler), generadores de vórtices	$F_L$
Geométricos	Modifican la estructura superficial del álabes: Bordes dentados, solapas, etc.	$F_D$
Activo	Micro electromecánico (MEMs), servomotores, etc.	
Fluidicos	Elementos dinámicos (paso variable) para compensación de resistencia mecánica: MicroTabs, solapas aserradas, Air Jet, etc.	Carga, $F_L, F_D$
Geométricos	Ángulo de ataque (pitch) del álabes	$\alpha_{pitch}$
Toberas	Radio del Rotor (álabes telescópicos)	R
Magnéticas	(1) Flujo ionizado, (2) esferas magnéticas	$\Phi_m$
Lente eólico adaptativo	(3) Conversión por desplazamiento esferas Regulación de concentración / regeneración de flujo eólico.	$\Delta v, \Delta P$

En relación a la técnica seleccionada sobre el ensayo se definen los parámetros (Tabla 3.b) a controlar, con la finalidad de realizar el ajuste y obtener una optimización en eficiencia y disminución de impacto a la salida del captador, sobre el modelo físico LFSR( $n,k$ ).

**Tabla 3.b.****Coefficientes del sistema físico LFSR( $n,k$ )**

Parámetros de Control en el Sistema Eólico		
Mecánica de Fluidos	Coefficiente de Sustentación ( <i>Lift</i> )	$C_L(\alpha)$
	Coefficiente de Arrastre ( <i>Drag</i> )	$C_D(\alpha)$
	Índice de Turbulencia, viscosidad, $\alpha_{pitch}$	TI
	Ruido Aerodinámico	$N_A$
$x,y,z$ Componentes de compensación total	Registro en espacio vacío entre álabes	
	Recirculación de Flujo de la turbina	$x(n-1)$
Control Fractal de Componentes del Sistema Eólico	Estela de flujo eólico en turbinas adyacentes (Villavicencio, 2015).	
	Recirculación de Flujo	Espacio vacío entre álabes, turbina, estela entre turbinas adyacentes del parque eólico
TORQUE MECÁNICO EN EL EJE		
Comp. Inercial	Control magnético de inercia del rotor	$J_m$
Eje MagLev	Rodamientos de levitación magnética	$x,y,z$
CAES, RCR	Componente Residual/Almacenamiento	$Er(n-1)$
Potencial	Osciladores acoplados (nano variables)	$k \cdot x(n-1)$
Salida Total	Potencia Eólica Captada	$P_V(C_p)$

De esta manera, el modelo permite establecer parámetros configurables con relación a la disposición geométrica sobre la dinámica inercial (del captador) y dinámica ondulatoria (osciladores acoplados del arreglo de captadores), para las proporciones notables por las etapas (en los multiplexores) de forma general y un ajuste fino sobre las frecuencias de resonancia características del sistema, en relación con los parámetros físicos, que pueden ser ajustados mediante un algoritmo adaptativo para un target de eficiencia.

## CONCLUSIONES

Gracias al análisis desarrollado para la identificación de correspondencia entre la arquitectura del operador fractal de convolución en campos finitos  $GF(2^m)$  del circuito LFSR extendido (Sandoval-Ruiz C. , 2021) y las etapas del sistema físico, se logra un modelo detallado de composición fractal (Sandoval-Ruiz C. , 2020), mediante rangos selectivos de escala a través de los multiplexores, lo que permite ajustar el nivel de detalle para el modelado del sistema eólico, para prácticas de laboratorio donde se puede validar las técnicas de control de parámetros sobre el modelo estructural, definido por *software*.

De esta manera, se obtiene un LFSR para modelar la estructura interna del captador, lo que permite la controlabilidad a nivel de micro parámetros físicos.

Incorpora un término de realimentación lineal, que es configurable mediante la proporción de Fibonacci, definida en el modelo  $\phi$ -LFSR( $n,k$ ), lo que define el objetivo de optimización por flujo regenerativo.

Otro aspecto relevante es la capacidad de compensación de vórtices, efecto estela a la salida del captador e impacto ambiental del modelo, lo que aporta en la enseñanza de criterios de responsabilidad ambiental en la etapa de diseño y optimización.

Se obtuvo una ecuación generalizada, estableciendo correspondencias entre las etapas del modelo físico y el modelo matemático, lo que permite a los estudiantes de física realizar ensayos experimentales del impacto de los parámetros de optimización sobre modelos de *hardware* reconfigurable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, R., & Zozaya, A. (2022). Prony's method and matrix pencil method performance on determining the complex natural resonance frequencies of a linear system. *Revista RIMNI*, 38(3).
- Bird, B., Warren, S., Edwin, L., & Daniel, K. (2013). *Introductory Transport Phenomena*. Wiley.
- Brading, K., & Castellani, E. (2023). *Symmetries in Physics: Philosophical Reflections*. Cambridge Univ. Press.
- French, A. P. (1974). *Vibraciones y Ondas*. Curso de Física del M.I.T. Primera Edición. Editorial Reverté. ISBN 8429140980.
- Sandoval-Ruiz, C. (2020). LFSR-fractal ANN model applied in R-IEDs for smart energy. *IEEE Latin America Transactions*, 18(4), 677-686. doi:10.1109/TLA.2020.9082210
- Sandoval-Ruiz, C. (2020). Operador matemático LFC( $n,k$ ) en campos finitos basado en concatenación fractal para  $GF(2^m)$ –Extendido. *Ciencia e Ingeniería*, 41(2), 197-204.
- Sandoval-Ruiz, C. (2021). Fractal mathematical over extended finite fields  $F_p[x]/(f(x))$ . *Proyecciones (Antofagasta)*, 40(3), 731-742.
- Sandoval-Ruiz, C. (2021). LFSR Optimization Model based on the Adaptive Coefficients method for ERNC Reconfigurable Systems. *Ingeniare*. 29(4), 743-766. doi:10.4067/S0718-33052021000400743

- Sandoval-Ruiz, C. (2022). Wind Turbine with Configurable Feedback Scheme for Minimal Environmental Impact and Maximum Efficiency. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 26(113), 123-136.
- Sandoval-Ruiz, C. (2023). Biomimética Aplicada a Modelos de Sistemas de Energías Renovables Reconfigurables Basados en Estructuras Autosimilares. *Rev. Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 46(1).
- Sandoval-Ruiz, C. (2023). JK-ESS renewable energies storage with hybrid feedback. *Revista Ciencia e Ingeniería*, 44(3), 287-296.
- Sandoval-Ruiz, C. (2023). xyz Modelo de optimización de arreglos de cometas captadoras de energías sostenibles . *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 46(2).
- Sandoval-Ruiz, C. (2023). YPR-ángulos de alineación para arreglo de cometas de captación de energía eólica:  $\alpha, \beta, \gamma$ -coeficientes de control y mantenimiento de patrones de flujo regenerativos. *Revista Científica UCSA*, 10(3), 3-15. doi:<https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2023.010.03.003>
- Thedens, P., & Schmehl, R. (2023). An Aero-Structural Model for Ram-Air Kite Simulations. *Energies*, 16(6), 2603.

## PATRONES DE DIVERSIDAD DE AVES DEL CENTRO ECOLÓGICO WECKSO, PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD (PILA), BOCAS DEL TORO, 2023

*BIRD DIVERSITY PATTERNS OF THE WECKSO ECOLOGICAL CENTER, LA AMISTAD INTERNATIONAL PARK (PILA), BOCAS DEL TORO, 2023*

**Irvin N. Gómez**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Bocas del Toro. Panamá  
[irving.gomez-t@up.ac.pa](mailto:irving.gomez-t@up.ac.pa); <https://orcid.org/0000-0001-8907-373X>

Artículo recibido: 2 enero de 2024

Artículo Aceptado: 30 de enero de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5030>

### RESUMEN

Se estudiaron los patrones de diversidad espacial de las aves del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro. El estudio registró 855 individuos de 80 especies (70 residentes y 10 migratorias). Además, nueve especies tienen algún tipo de amenaza nacional o internacional. Las especies más abundantes fueron, en el bosque *A. tzacatl* (11,7%), en la ribera *N. brasilinus* (8.3%) y en el área abierta *B. swainsoni* (6.1%). El orden Passeriformes fue el más diverso y abundante con valores de 53.8% y 37.2% respectivamente. La familia Accipitridae fue la más abundante con un 15.7%; mientras que Thraupidae fue la más diversa con un 11.2%. Según los números de Hill y el estimador Chao 1, se obtuvo una buena representación de la diversidad verdadera expresada por los órdenes ( $q=0$ ,  $q=1$  y  $q=2$ ) de los sitios muestreados. Los hábitats con mejor cobertura boscosa demostraron mayores niveles de diversidad de especies. El análisis de conglomerados reveló máxima homogeneidad dentro de los hábitats, pero con diferencias entre ellos, donde el bosque y la ribera poseen una menor disimilitud en comparación con el área abierta. Algunas aves especialistas como *B. swainsoni*, *R. magnirostris*, *L. semiplumbeus* y *N. brasilinus*, contribuyen diferencialmente a la composición de las especies entre los hábitats muestreados, favoreciendo el recambio de otras especies más generalistas como, *A. tzacatl*, *X. susurrans*, *T. grayi* y *T. melancholicus*. Estos resultados indican que la diversidad verdadera y el recambio de las aves son pruebas reales que garantizan la conservación del Centro Ecológico Weckso, pues sus patrones de diversidad alfa y beta son muy significativos.

**Palabras claves:** Dendrograma, diversidad beta, disimilitud, números de Hill, punto de radio fijo.

### ABSTRACT

The spatial diversity patterns of the birds of the Weckso Ecological Center, PILA, Bocas del Toro, were studied. The study recorded 855 individuals of 80 species (70 residents and 10 migratory). In addition, nine species have some type of national or international threat. The most abundant species were, in the forest, *A. tzacatl* (11.7%), in the riverbank, *N. brasilinus* (8.3%), and in the open area, *B. swainsoni* (6.1%). The order Passeriformes was the most diverse and abundant with values of 53.8% and 37.2% respectively. The Accipitridae family was the most abundant with 15.7% while Thraupidae was the most diverse with 11.2%. According to the Hill numbers and the Chao 1 estimator, a good representation of the true diversity expressed by the orders ( $q=0$ ,  $q=1$  and  $q=2$ ) of the sampled sites was obtained. Habitats with better forest cover demonstrated higher levels of species diversity. The cluster analysis revealed maximum homogeneity within the habitats, but with differences between them, where the forest and the riverbank have a lower dissimilarity compared to the open area. Some specialist birds such as *B. swainsoni*, *R. magnirostris*, *L. semiplumbeus* and *N. brasilinus*, contribute differentially to the species composition among the sampled habitats, favoring the turnover of other more generalist species such as *A. tzacatl*, *T. grayi* and *T. melancholicus*. These results indicate that the true diversity and turnover of birds are real evidence that



guarantees the conservation of the Weckso Ecological Center, since its alpha and beta diversity patterns are very significant.

**Keywords:** Beta diversity, dendrogram, dissimilarity, fixed radius point, Hill numbers.

## INTRODUCCIÓN

Panamá cuenta con un aproximado del 10% de las de aves a nivel mundial (ANAM, 2007). Según el sexagésimo tercer suplemento de la taxonomía del Checklist of North and Middle American Birds de la American Ornithological Society, la avifauna de Panamá consta de 1019 especies de aves (Sillert, 2022). Distribuyéndose en 19 órdenes y 76 familias (Audubon, 2022). Esta diversidad representa el 9% de todas las especies de aves del mundo (Mi Ambiente, 2022a). Sin embargo, se conoce poco sobre la riqueza especies y diversidad alfa y beta de las aves que habitan el occidente del país, específicamente en la provincia de Bocas del Toro, incluyendo la zona del río Teribe y mucho menos

Los estudios de diversidad alfa y beta de aves en Bocas del Toro en el corregimiento del Teribe, en la reserva natural y zona de amortiguamiento, conocida como, Parque Internacional La Amistad, son escasos y están desactualizados (Ridgely y Gwynne, 1993). Sin embargo, los parques naturales son importantes áreas para la conservación de la biodiversidad, y son el sitio donde las aves nativas y migratorias, con algún estado de vulnerabilidad, pueden encontrar un hábitat seguro (Cornelis y Hermi, 2004; Aranzana, 2015) y servir como matriz de documentación actualizada para la sociedad científica del conocimiento.

El presente trabajo estudia los patrones de diversidad alfa y beta de la comunidad de aves del Centro Ecológico Weckso, ubicado en el Parque Internacional La Amistad, (PILA) y las características de las especies de aves que habitan en un sitio importante para la conservación en Panamá.

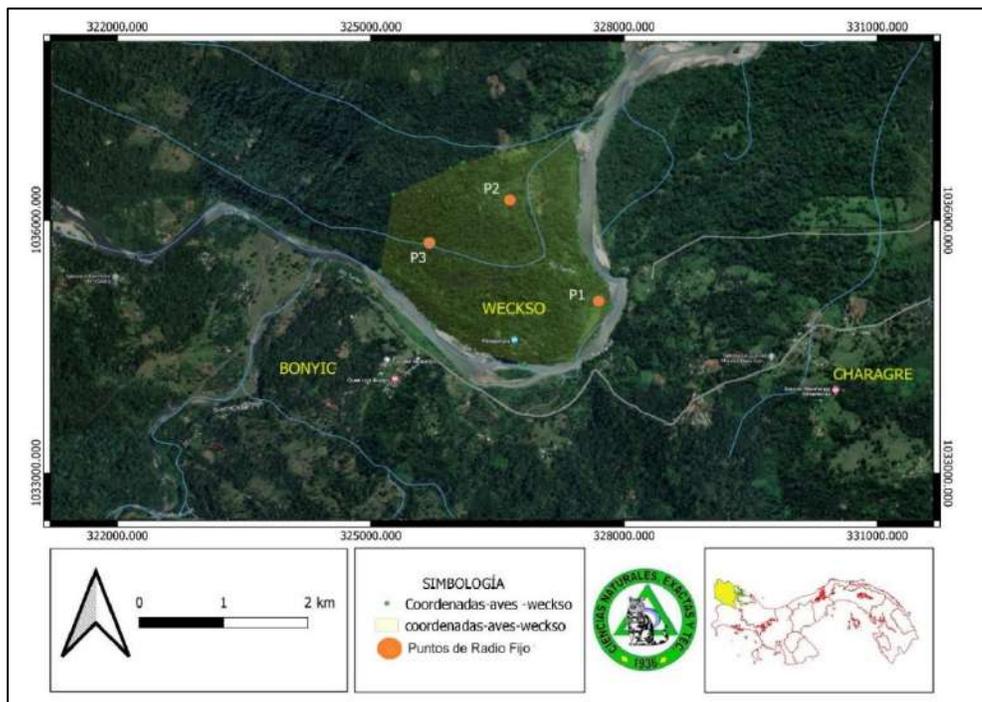
## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

El estudio de aves se efectuó en el Centro Ecológico Weckso, conocido en años anteriores como la estación militar de prácticas de sobrevivencia y combate llamada Panajungla. El lugar está ubicado en el corregimiento del Teribe, provincia de Bocas del Toro. El mismo se ha convertido en la sede del Parque Internacional La Amistad en la zona Caribe y es una reserva natural para la existencia de la flora y fauna de Panamá. El centro cuenta con una superficie aproximadamente 124 ha + 1471.0 m<sup>2</sup> y se georreferencia en el punto 9°21'31"N 82°34'55"O. registra una flora con los mayores índices diversidad en plantas, con significativa presencia de palmas arbóreas y del sotobosque, y abundancia de lianas. Clima (Worldclim): temperatura: 20 a 28 °C; precipitación: 2600-3000 mm; estacionalidad: sin estación seca evidente (Monro *et al.*, 2017).

**Figura 1.**

Localización del área con los puntos de radio fijos, para la observación de aves, Centro Ecológico Weckso (PILA), Bocas del Toro.



El Centro Ecológico Weckso está en la población de Bonyic, cerca de la comunidad de Sieyick, al lado del río Teribe. En este sector habitan las etnias Naso, Bribri y Ngäbe Buglé y la mayor parte del PILA se encuentra, actualmente, circunscrita a la Comarca Naso Tjër Di (Ministerio de Ambiente, 2023).

**Figura 2.**

Centro Ecológico Weckso (PILA) (A) y parte alta del bosque con vista del río Teribe (B).



## Recolección de los datos

Los muestreos de las aves se realizaron dos veces por mes durante agosto a octubre 2023, utilizando la técnica de puntos de conteo de radio fijo (Geupel et al., 1996), basada en la metodología de campo según el protocolo para monitoreo de aves en bosques de Panamá (Puerta Piñero et al., 2014), con la ayuda de binoculares Bushnell 10x50 mm. Este tipo de muestreo es especial para aves de bosques bastante densos (Bibby et al., 1992).

Para la observación de las aves se establecieron tres hábitats de características diferentes dentro del Centro Ecológico y en cada hábitat se establecieron 10 puntos de radio fijo para el conteo. Los avistamientos se realizaron entre las 07:00 y 10:00 h, invirtiendo 25 min de observación para cada punto de muestreo (Blake et al., 2001). Además, se utilizó el método de intervalo de 10 días, que se utiliza afín de permitir comparaciones de datos entre distintos puntos de monitoreo (Geupel et al., 1996).

**Tabla 1.**

*Coordenadas y descripción de los sitios donde se encuentran los puntos de radio fijo.*

Puntos	Hábitat	Norte	Este	Descripción
1	Ribera	1035012.5	326643.1	Se encuentra a 58 m.s.n.m. está en la orilla al río, predominan los arbustos.
2	Abierta	1035651.4	326119	Se encuentra a 96 m.s.n.m. es un área abierta con un mirador para observar aves.
3	Bosque	1035381	325643.3	Se encuentra a 130 m.s.n.m. y predominan árboles de gran altura.

Para la georreferenciación de la zona de observación y los puntos de radio fijo, se utilizó un GPS Garmin eTrex 20. Con esto, se diseñó un mapa utilizando sistemas SIG con la ayuda del programa QGIS 3.26.3. Para la identificación de las aves se utilizaron las guías de Ridgely y Gwynne (1993), Ponce y Muschett (2006) y Stiles y Skutch (1989). En caso de algunos cambios recientes en taxonomía, se utilizó el sexagésimo primer suplemento de la lista de verificación de aves norteamericanas de la American Ornithological Society (Chesser et al., 2020).

## Análisis de la información

Para la composición, abundancia y distribución de las especies entre los tipos de hábitats, se realizó una curva de rango-abundancia en escala logarítmica usando el paquete BiodiversityR en R (Kindt and Coe 2018).

Para establecer las comparaciones de diversidad alfa entre los tres puntos establecidos, en el Centro Ecológico Weckso (PILA), se utilizaron curvas de rarefacción con interpolación y extrapolación en base a los números efectivos de especies ( $q = 0$ ,  $q = 1$ ,  $q = 2$ ) (Hill, 1973) y para este cálculo se usó el paquete iNEXT (Hsieh et al., 2016). Este análisis tiene la funcionalidad de estimar y comparar diferentes tamaños muestrales, creando extrapolaciones para las muestras más pequeñas, para así lograr comparaciones con la riqueza específica a niveles de completitud semejantes (Colwell et al., 2012). En este sentido, se está calculando el número máximo posible de especies que comparten los tres hábitats establecidos, de acuerdo con la probabilidad de que todas las especies tuvieran la misma abundancia (Hsieh et al., 2016).

Para este análisis, la diversidad de orden cero ( $q = 0$ ) es igual a la riqueza de especies, la diversidad ( $q = 1$ ) mide proporcionalmente el total de especies correspondiente a su abundancia en la comunidad, es decir representa el valor exponencial del índice de Shannon, mientras que la diversidad ( $q = 2$ ) expresa la dominancia de las especies, en otras palabras, es

el inverso del índice de Simpson. Tomar en cuenta estos valores contribuye proporcionalmente más a la diversidad (Chao *et al.*, 2014). Los análisis de diversidad se realizaron en R versión 4.3.2 (R Core Team, 2016).

Para la Diversidad beta ( $\beta$ ), se analizó la disimilitud de los hábitats en base a los 10 sitios de observación dentro de estos, evaluando la diferencia entre la presencia y ausencia de las especies de aves, que se encontraban en estos, a través de un análisis de disimilitud de Jaccard estimado en R con la función *vegdist* del paquete *Vegan* (Oksanen *et al.*, 2017). La diversidad beta sería entonces el número efectivo de la comunidad de aves en los hábitats seleccionados y para este análisis los resultados con valores altos del índice se interpretan como disimilitud elevada, lo que es igual a diversidad beta alta si el valor se acerca a 1.0, mientras que los valores bajos que se acercan más a 0.0 reflejan poca disimilitud, lo que representa una diversidad beta baja o sitios muy similares en cuanto a la composición de aves (Legendre *et al.*, 2005). Para identificar los clústeres, creamos un dendrograma utilizando el método de agrupación de pares basado en la media aritmética no ponderada (UPGMA), a través de la función *hclust* de las estadísticas predeterminadas del paquete *Vegan*.

## RESULTADOS

### Composición de especies y abundancia relativa:

Durante el periodo de muestreo, se registró un total de 855 individuos distribuidos en 15 órdenes, 39 familias y 80 especies. La mayoría de las aves fueron residentes con un total 74 especies y migratorias fueron 10 especies.

El orden más abundante fue Passeriformes con 318 individuos, lo que equivale a un 37.2% de los individuos registrados, seguido de Caprimulgiformes con 168 individuos (19.6%) y Accipitriformes con 134 (15.7%), ver Tabla 1. La familia que resultó más abundante fue Accipitridae con 134 individuos (15.7%), seguida de Trochilidae con 128 individuos (14.9%) y Tyrannidae con 67 individuos (7.8%). Por otro lado, el orden más diverso fue Passeriformes con 43 especies de las 80 registradas, que corresponde al 53.8% de especies, seguido por Caprimulgiformes que registró 7 especies (8.8%) y Piciformes con 6 especies registradas (7.5%). La familia más diversa fue Thraupidae que registró 9 especies (11.2%), Trochilidae con 5 especies (6.2%) y Parulidae y Tyrannidae con 4 especies registradas (5%) (Tabla 1.). La especie que obtuvo más individuos registrados fue *Amazilia tzacatl* con 100 individuos correspondientes al 11.7% de los individuos registrados, esta fue seguida por *Nannopterum brasilianus* con 71 individuos para un (8.3%) y *Buteo swainsoni* con 52 individuos para un (6.1%).

En cuanto al estatus de conservación, dentro de las especies observadas, se destacan al menos nueve con alguna categoría de amenazas, ya sea a nivel nacional (Resolución N° DM-0657-2016, Mi Ambiente), de estas, tres mantienen una condición vulnerable (VU), es decir que, que son especies que enfrentan un riesgo de extinción en la vida silvestre y de igual forma, todas se ubican en el listado de especies cuyo comercio debe controlarse, según el Apéndice II del CITES y según la UICN, las 71 especies restantes se encuentran en menor riesgo (LC), con tendencias al aumento, decrecimiento o estabilidad poblacional. Entre las especies amenazadas según Mi Ambiente (2016) figuran en categoría de vulnerables (VU), Semiplumbeous Hawk (*Leucopternis semiplumbeus*), Green breasted Mango (*Anthracothorax prevostii*) y Keel billed Toucan (*Ramphastos sulfuratus*).

### Diversidad de las especies de aves en los tres Hábitats

En el área más alta del Centro Ecológico, al cual denominamos Abierta, el orden más diverso fue Passeriformes con nueve especies registradas y el orden Accipitriformes fue el más abundante con 133 individuos (Tabla 2). La familia más diversa fue Trochilidae con 4 especies registradas y la más abundante Accipitridae con 133 individuos (Figura 3). La especie más abundante en este hábitat fue *Buteo swainsoni* con 52 individuos.

En el área de Bosque, el orden más diverso fue Passeriformes con 39 especies y de igual forma resultó ser el más abundante con 141 individuos (Tabla 2). La familia Thraupidae fue la más diversa (8 especies) y la más abundante fue Trochilidae con un total de 50 individuos (Figura 3). La especie más abundante en este caso fue *Amazilia tzacatl* llegando a sumar 100 individuos.

En el área donde se encuentra el río Teribe, al cual llamamos Ribera, el orden más diverso registrado fue Passeriformes con 30 especies e igual forma fue el más abundante con 147 individuos (Tabla 2). La familia más diversa fue Trochilidae con 4 especies y Phalacrocoracidae fue la más abundante con 71 individuos (Figura 3), siendo *Nannopterum brasilianus* la especie más abundante.

**Tabla 2.**

*Orden, Familia y especies de las aves observadas del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.*

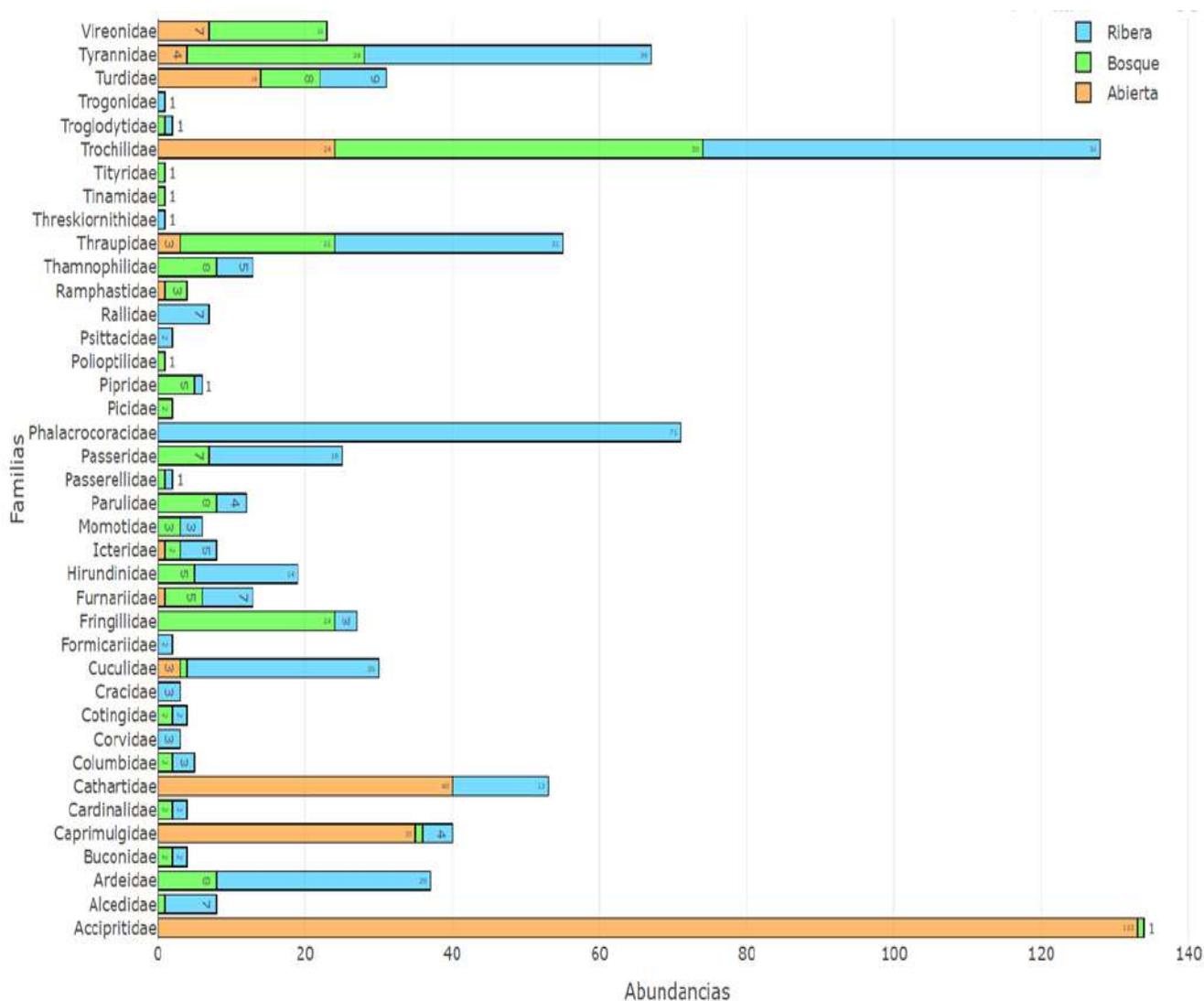
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abierto	Bosque	Ribera	Estatus
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Roadside Hawk	43	0	0	R
		<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk	52	0	0	MN
		<i>Leucopternis semiplumbeus</i>	Semiplumbeous Hawk	38	1	0	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Short-tailed Nighthawk	35	0	2	R
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque	0	1	2	R
	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	5	45	50	R
		<i>Anthracothorax prevostii</i>	Green-breasted Mango	0	2	2	R
		<i>Glaucis aeneus</i>	Bronzy Hermit	1	1	0	R
		<i>Phaethornis striigularis</i>	Stripe-throated Hermit	1	1	1	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Polyerata amabilis</i>	Blue-chested Hummingbird	17	1	1	R
		<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	9	0	0	R (MN)
		<i>Coragyps atratus</i>	American Black Vulture	31	0	13	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pale-vented Pigeon	0	1	1	R
		<i>Patagioenas nigrirostri</i>	Short-billed Pigeon	0	0	1	R
		<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground-dove	0	1	1	R
Coraciiformes	Alcedidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	0	0	5	R
		<i>Megaceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher	0	1	2	R
	Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	Rufous Motmot	0	2	2	R
		<i>Electron platyrhynchum</i>	Broad-billed Motmot	0	1	1	R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Common Squirrel-cuckoo	3	1	2	R
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	0	0	24	R
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Grey-headed Chachalaca	0	0	3	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides albiventris</i>	Russet-naped Wood-rail	0	0	7	R

Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia cyanooides</i>	Blue-black Grosbeak	0	1	1	R
		<i>Habia fuscicauda</i>	Red-throated Ant-tanager	0	1	1	R
	Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	Brown Jay	0	0	3	R
	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	Purple-throated Fruitcrow	0	2	2	R
	Fringillidae	<i>Euphonia gouldi</i>	Olive-backed Euphonia	0	14	1	R
		<i>Euphonia luteicapilla</i>	Yellow-crowned Euphonia	0	10	2	R
	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Black-faced Antthrush	0	0	2	R
	Furnariidae	<i>Deconychura longicauda</i>	Northern Long-tailed Wood	0	3	5	R
		<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Cocoa Woodcreeper	1	2	2	R
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Southern Rough-winged Sw	0	2	2	R
	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Northern Rough-winged Sw	0	3	1	MN
		<i>Riparia riparia</i>	Collared Sand Martin	0	0	11	MN
	Icteridae	<i>Psarocolius motezuma</i>	Montezuma Oropendola	0	1	4	R
		<i>Icterus mesomelas</i>	Yellow-tailed Oriole	1	1	1	R
	Parulidae	<i>Geothlypis semiflava</i>	Olive-crowned Yellowthroat	0	2	0	R
		<i>Protonotaria citrea</i>	Prothonotary Warbler	0	1	1	MN
		<i>Parkesia motacilla</i>	Louisiana Waterthrush	0	2	0	MN
		<i>Setophaga petechia</i>	American Yellow Warbler	0	3	3	R, MN
	Passerellidae	<i>Arremonops conirostris</i>	Black-striped Sparrow	0	1	1	R
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	0	7	18	R
	Pipridae	<i>Manacus candei</i>	White-collared Manakin	0	1	1	R
		<i>Ceratopipra mentalis</i>	Red-capped Manakin	0	4	0	R
	Poliotilidae	<i>Poliotila plumbea</i>	Tropical Gnatcatcher	0	1	0	R
		<i>Microrhopias quixensis</i>	Dot-winged Antwren	0	1	1	R
	Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>	Chestnut-backed Antbird	0	5	3	R
		<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Black-crowned Antshrike	0	2	1	R
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	0	3	2	R
		<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager	1	3	0	R
		<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator	1	1	0	R
		<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	0	4	0	R
		<i>Sporophila americana</i>	Wing-barred Seedeater	0	0	3	R
		<i>Sporophila corvina</i>	Black Seedeater	0	2	26	R
		<i>Tachyphonus rufus</i>	White-lined Tanager	0	2	0	R
		<i>Tangara episcopus</i>	Blue-grey Tanager	1	2	0	R
		<i>Tangara palmarum</i>	Palm Tanager	0	4	0	R
		<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	0	1	0	R
	Troglodytidae	<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	Song Wren	0	1	1	R
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	14	8	9	R
		<i>Contopus cinereus</i>	Southern Tropical Pewee	3	9	0	R
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	0	1	3	R
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	0	7	28	R
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	1	7	8	R
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	7	16	0	MN
	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Great White Egret	0	8	21	R (MN)
		<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	0	0	8	R (MN)
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Green Ibis	0	0	1	R
	Buconidae	<i>Notharchus hyperhynchus</i>	White-necked Puffbird	0	0	2	R
		<i>Monasa morphoeus</i>	White-fronted Nunbird	0	2	0	R
	Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	Black-cheeked Woodpecker	0	1	0	R
		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pale-billed Woodpecker	0	1	0	R
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Keel-billed Toucan	1	1	0	R	
	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Yellow-throated Toucan	0	2	0	R	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Blue-headed Parrot	0	0	1	R
		<i>Pionus senilis</i>	White-crowned Parrot	0	0	1	R
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Neotropical Cormorant	0	0	71	R
Struthioniformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Great Tinamou	0	1	0	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon massena</i>	Slaty-tailed Trogon	0	0	1	R

Nota. Definición de términos: **R**: residentes, se pueden encontrar todo el año. **MN**: migratorio, solo se observa en ciertas épocas del año.

**Figura 3.**

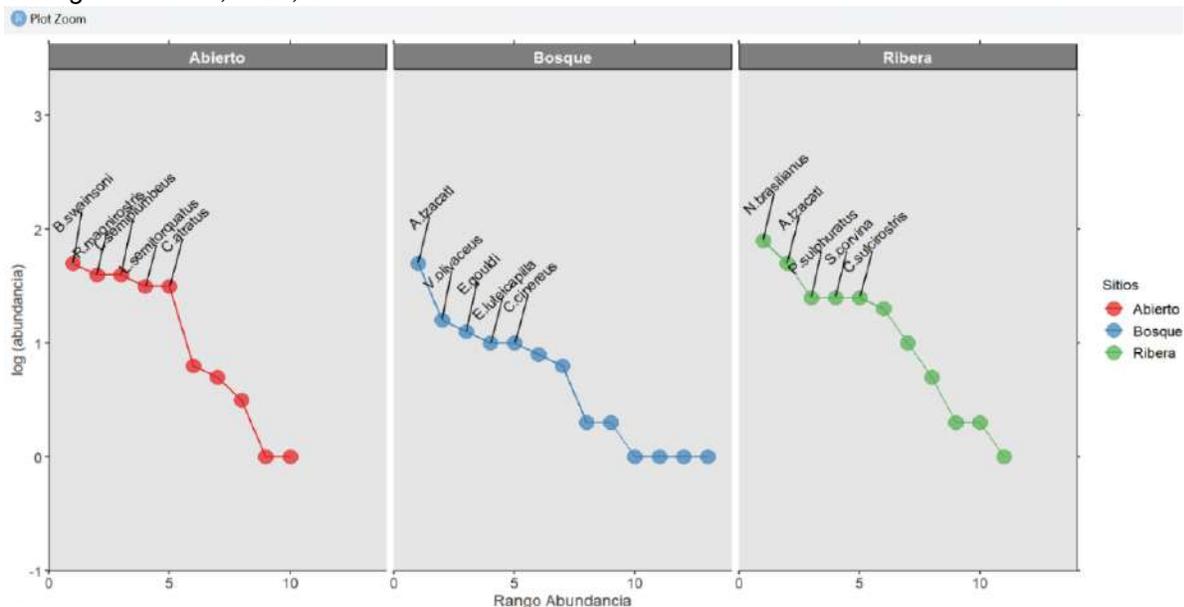
Número de especies y Familias observadas en los tres hábitats de estudio en el Centro ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.



Las tres especies más abundantes en los tres hábitats muestreados fueron *Buteo swainsoni*, *Rupornis magnirostris* y *Leucopternis semiplumbeus*, pertenecientes a la familia Accipitridae, en el área Abierta. Las especies *Amazilia tzacatl* de la familia Trochilidae, *Vireo olivaceus* de la familia Vireonidae y *Euphonia gouldi* de la familia Fringillidae, fueron las más abundantes en el área de Bosque y en el área de Ribera, las especies *Nannopterum brasilianus* de la familia Phalacrocoracidae, *Amazilia tzacatl* de la familia Trochilidae y *Pitangus sulphuratus*, de la familia Tyrannidae ocuparon los rangos más altos de abundancia (Figura 4).

**Figura 4.**

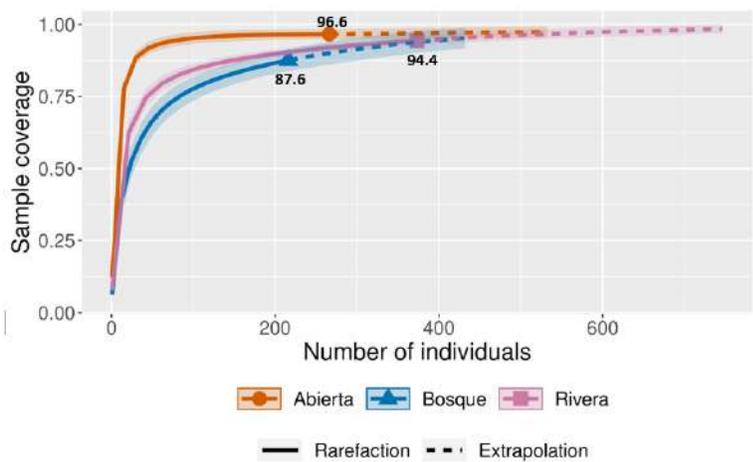
Curva de rango abundancia, de las especies con mayor presencia en los tres hábitats de estudio del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.



Con el estimador de la cobertura muestral del programa en línea iNEXT, se representaron valores muy completos para cada uno de los tres hábitats muestreados, donde el área abierta obtuvo un 96.6%, seguido por el área de ribera con 94.4% y por último para el bosque con 87.6% (Figura 5).

**Figura 5.**

Curva de cobertura de muestreo, interpolada (línea sólida) y extrapolada (línea punteada) de las especies observadas del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.



**Diversidad Alfa ( $\alpha$ )**

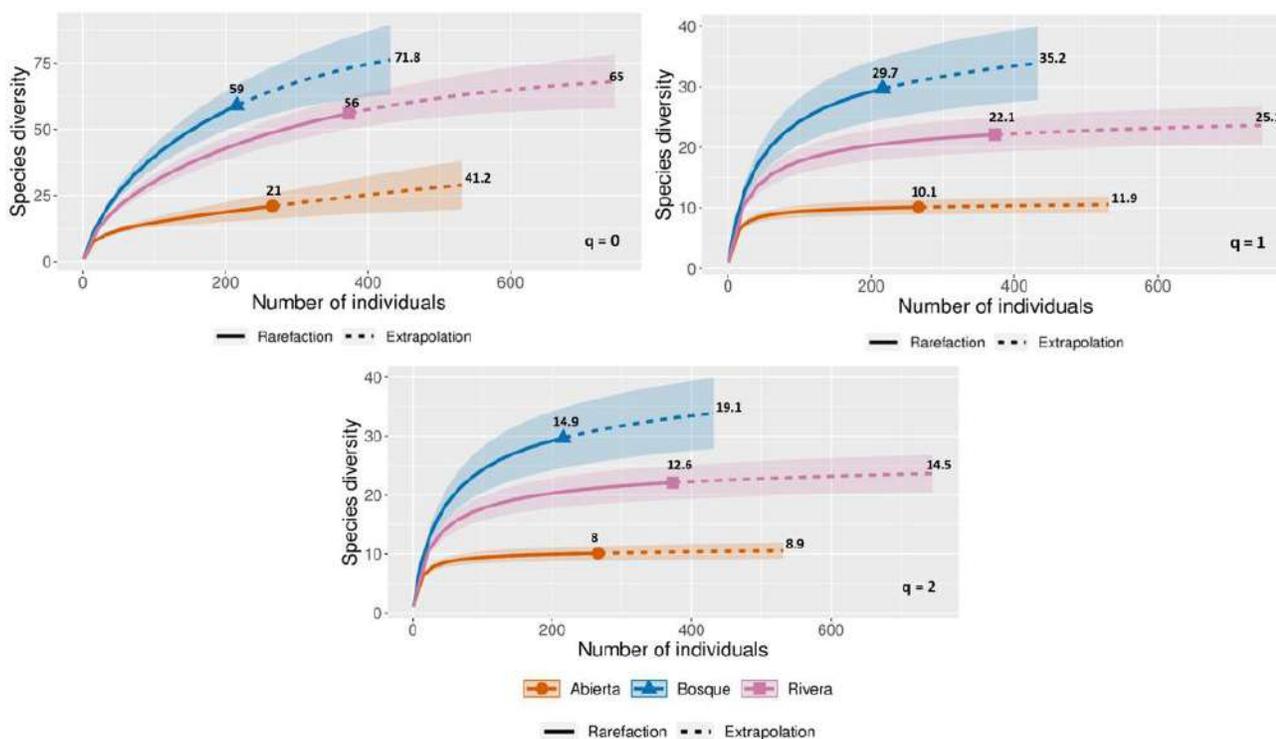
En cuanto a la diversidad verdadera, los números de Hill, del orden  $q=0$  demostraron la mayor riqueza de especies en la cobertura de bosque completando 59 especies de aves de las 71.8 esperadas según el estimador chao1. Segundo en el orden estaba la cobertura de ribera con 56 especies de 65 esperadas por el estimador y la cobertura de menor valor de riqueza fue

el área abierta con 21 especies de las 41.2 esperadas por el estimador. En este orden, la mayor diferencia significativa en cuanto a riqueza sucedió entre el área abierta con los dos hábitats restantes. Entre los valores de bosque y ribera, no hubo diferencias muy significativas.

Con lo que respecta a los resultados del orden  $q=1$ , se demostró que el mayor valor de diversidad lo obtuvo el hábitat de bosque con 29.7%, seguido por el hábitat de ribera con un valor de 22.1% y el hábitat con menor diversidad fue el área abierta con 10.1% (Figura 6). Según estos resultados, se pudo observar una pérdida de especies del bosque a la ribera fue del 25.5% y del bosque al área abierta hubo una pérdida del 65.9%. Adicionalmente, los valores del orden  $q=2$  indicaron que la cobertura con mayor equidad fue el bosque con un valor de 14.91%, seguido por la cobertura de ribera con 12.49%; y, por último, con menor equidad la cobertura de área abierta con 8.0% (Figura 6).

### Figura 6.

Curvas de rarefacción (interpolación y extrapolación) de la diversidad de aves en los tres puntos de observación del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.



Nota: Las líneas de color uniforme representan la rarefacción y las líneas sesgadas la extrapolación. Los números sobre las líneas representan lo observado vs lo esperado. El orden  $q=0$  representa la riqueza,  $q=1$  la diversidad y  $q=2$  la equidad.

### Diversidad Beta ( $\beta$ )

#### Patrones de Disimilitud funcional y entre taxones de aves

El análisis de varianza aplicado (ANOSIM), utilizando la función anosim del paquete vegan de R Core Team, mostró que la composición de la comunidad de aves del Centro Ecológico Weckso que varió significativamente entre los tres hábitats ( $R= 0.79$ ;  $p=0,001$ ). El análisis multidimensional no métrico (nMDS) separó a las especies de aves en tres grupos. El



lograron contribuir con más del 34% de disimilitud, para maximizar así el grado de disimilitud que caracteriza a la diversidad beta en los hábitats de comunidades biológicas heterogéneas (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Contribución de las especies a la disimilitud entre los hábitats evaluados según el análisis SIMPER en RStudio. (Sitio A) área abierta, (Sitio B) área de bosque y (Sitio R) área de ribera.*

Especies	Contribución media a la disimilitud general			Abundancias medias por grupo			Valor p
	Sitios A- B	Sitios A- R	Sitios B- R	Sitios A- B	Sitios A- R	Sitios B- R	
<i>B. swainsoni</i>	0.109	0.086		5.20	5.20		0.001
<i>R. magnirostris</i>	0.090	0.072		4.30	4.30		0.001
<i>L. semiplumbeus</i>	0.078	0.063		3.80	3.80		0.001
<i>L. semitorquatus</i>	0.074	0.056		3.50	3.50		0.001
<i>C. atratus</i>	0.063	0.050		3.10	3.10		0.002
<i>P. amabilis</i>	0.036			1.70			0.005
<i>C. aura</i>	0.018			0.90			0.002
<i>N. brasilianus</i>		0.119	0.133		7.10	7.10	0.001
<i>S. corvina</i>			0.067			3.70	0.001
<i>E. tricolor</i>			0.008			0.50	0.010
<i>C. sulcirostris</i>			0.038			2.40	0.002
<i>A. alba</i>			0.045			2.10	0.022
<i>P. sulphuratus</i>			0.036			1.70	0.009
<i>R. riparia</i>			0.011			0.60	0.001
<i>S. americana</i>			0.006			0.30	0.001

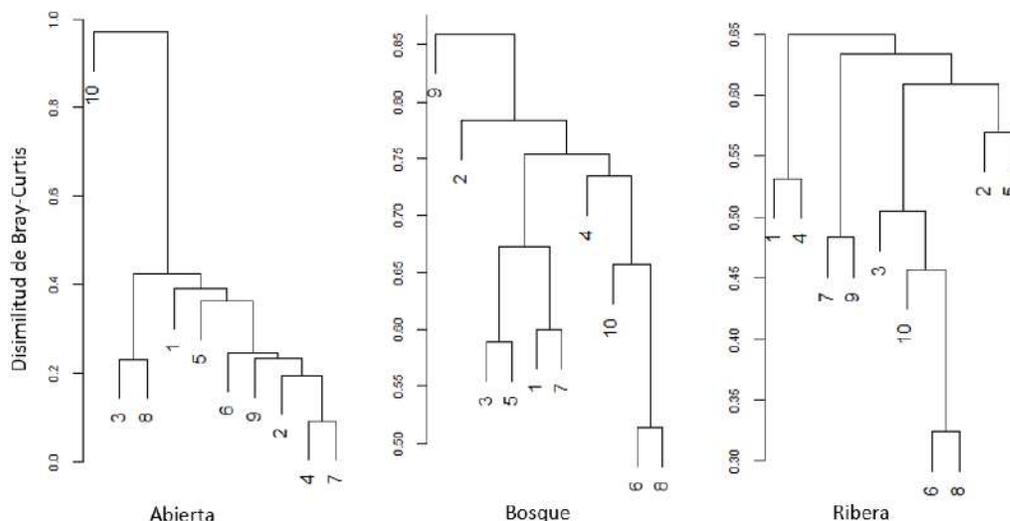
Nota: (Sitio A) área abierta, (Sitio B) área de bosque y (Sitio R) área de ribera, valor p= valor “p” de permutación.

### Recambio de especies

Con respecto al recambio de especies, se evaluó la variación en la composición de las especies de aves entre los 30 sitios de observación, mediante un análisis de conglomerados, para el cual se utilizó la función *hclust* del paquete *vegan*, con el cual se crearon tres análisis para los tres hábitats buscando obtener la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos. Para este análisis, se utilizó la función *vegdist* del paquete *vegan* para calcular el índice de disimilitud de Bray-Curtis (“*bray*”), el cual varía entre 0 y 1, siendo 1 el resultado para dos grupos que no comparten ninguna especie (Figura 8).

**Figura 8.**

*Dendrograma de clasificación por sitios en los tres hábitats de acuerdo con el coeficiente de disimilitud de Bray-Curtis por la función hclust del paquete vegan, de las especies de aves del Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.*

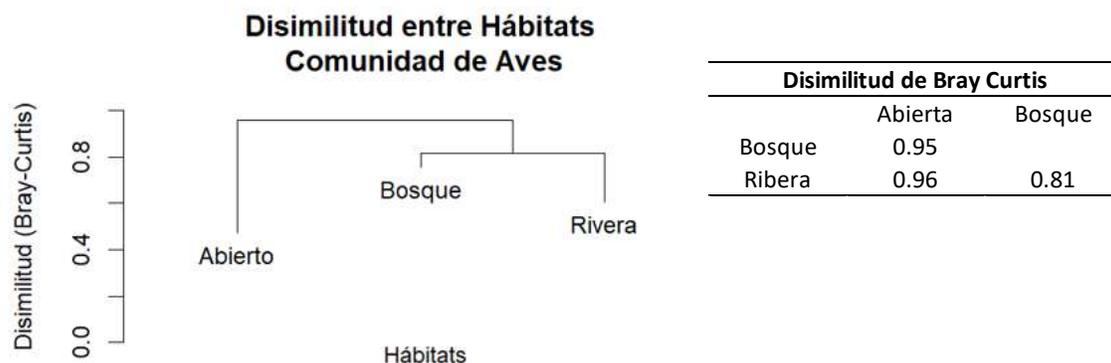


**Agrupamiento (Clustering), basado en las disimilitudes de Bray-Curtis**

Finalmente utilizando la técnica de análisis multivariante Permanova basado en las distancias de disimilitud de Bray-Curtis se pudo obtener una alta similitud dentro de cada grupo funcional (hábitat) y una alta disimilitud entre ellos. Este análisis demostró un efecto significativo del recambio de las especies mayormente entre los hábitats de bosque y ribera, produciendo agrupamientos basados en el emparejamiento de los sitios por la mayor heterogeneidad que le ofrecen los hábitats mencionados (Figura 9).

**Figura 9.**

*Agrupación de sitios de acuerdo con el índice de disimilitud de Bray-Curtis de las especies de aves observadas durante el muestreo en el Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro.*



## DISCUSIÓN

Las especies de aves registradas en esta investigación ocupan el 7.85 % de la avifauna de la República de Panamá (Audubon Panamá, 2022). Algo muy interesante fue la baja densidad de especies migratorias (10), las cuales son detectables en los meses de octubre hasta marzo (Ridgely y Gwynne, 1993), pero este valor pudo mejorarse extendiendo un poco más el muestreo.

La riqueza de aves registró 80 especies para los tres tipos de hábitats (área abierta, bosque y área de ribera), la cual fue mayor en relación con otro estudio realizado en Nicoya, Costa Rica por Pérez (2020), en el mismo tipo de bosque, para el cual solo se registraron nueve especies.

Un 50% de las aves migratorias fueron observadas en el interior del bosque, lo cual no corresponde a la creencia de que prefieren los bordes, rastrojos y áreas impactadas antrópicamente, como claros y jardines (Ridgely y Gwynne, 1993). Esto puede estar relacionado a la heterogeneidad del bosque. Además, dentro de las especies migratorias se observó a *C. aura* y *B. swainsoni* compartiendo el área abierta del centro ecológico. Esta última logró un conteo de 52 individuos en el área abierta. Según eBird (2013) estos dos grupos migratorios pueden ser observados juntos compartiendo, espacio, fecha y ruta de migración cada año. Este porcentaje de especies migratorias es muy bueno para obtener cambios en la diversidad y abundancia de las comunidades de aves (Ramírez, 2010) debido a que pueden tener un uso diverso del hábitat.

Al evaluar el estado de conservación, se determinó que hay 9 especies clasificadas con amenazas. Dentro de estas hay tres con categoría de vulnerables: *L. semiplumbeus*, *A. prevostii* y *R. sulfuratus*, según (Mi Ambiente, 2016). El tucán pico arcoíris cumple una importante función en la sucesión secundaria y el mantenimiento de la heterogeneidad de los bosques (Sykes, 2015), de ahí la importancia de mantener esta especie en el centro ecológico Weckso.

En cuanto a la diversidad, el área de bosque y ribera presentaron los valores más altos. Según Gastezzi et al., (2018) las especies que se encuentran en bosques de ribera se han adaptado en el tiempo a diversos disturbios tanto antrópicos como urbanos pudiendo realizar sus funciones ecológicas.

El bosque resultó ser el área con la mayor riqueza de especies (59), lo cual, puede estar probablemente relacionado con la heterogeneidad que se desarrolla en este, hasta el borde de la ribera. Según Casas et al., (2016) esta asociación acrecienta la presencia de un mayor número de especies, lo que se relaciona además a las demandas de refugio, alimento y áreas para pernoctar más seguras que suceden dentro del hábitat

Además, Gillespie y Walter (2001) aseguran que la estructura del paisaje puede cambiar la composición de las comunidades de aves a escala regional o temporal, lo que puede estar sucediendo en el centro ecológico debido a que en áreas circundantes existen fincas agroforestales que probablemente benefician la diversidad por efecto indirecto de otras áreas heterogéneas con fragmentos boscosos y zonas de cultivos frutales

El orden mejor representado fue Passeriforme con 43 especies que representaron un 53.7% del total. Según Becerra et al. (2015) son las más comunes en hábitats boscosos. En lo que respecta a la familia más diversa estuvo Thraupidae, seguidas de Trochilidae y Tyrannidae como las mejor representadas en los tres hábitats. Estos resultados concuerdan con el trabajo de Bohórquez (2002) en la cordillera de Colombia donde menciona que las familias Thraupidae, Tyrannidae y Trochilidae fueron las diversas en bosques tropicales a diversas alturas

El orden más diverso fue Passeriformes, la familia con mayor diversidad fue Thraupidae y la especie más abundante fue *A. tzacatl*, este tipo de aves son utilizadas como indicadores de perturbación en bosque tropical su abundancia está relacionada con la cobertura vegetal y los niveles de sucesión (Navarro et al., 2016), es por esta razón que la familia Trochilidae se observó más abundante en el área de bosque y ribera. Además, las fragmentaciones de los hábitats afectan los patrones de vuelos y forrajeos, (Hadley y Betts, 2009) tal como se observó en el área abierta donde la abundancia fue mucho menor.

La curva de rango abundancia demostró que las especies más dominantes de áreas abiertas fueron *B. swansoni*, *R. magnirostris* y *L. semiplumbeus*, lo cual se asocia al vuelo, mientras que el resto de las especies decrecieron gradualmente. En el bosque las especies más abundantes *A. tzacatl*, *V. olivaceus* y *E. gouldi* las cuales son especies más generalistas, además resultó ser el hábitat con mayor equidad. En el área de ribera se obtuvieron valores de dominancia semejantes al hábitat de bosque con especies como, *N. brasilinus*, *A. tzacatl* y *P. sulphuratus*, es decir es un hábitat para especies tanto generalistas como especialistas, lo cual justifica el recambio de estas.

En cuanto al análisis de escalamiento multidimensional taxonómico (nMDS) mostró una agrupación de la avifauna significativamente asociada con los tres tipos de hábitat con un valor muy bueno de stress (app. 0.10), lo que nos indica que la ordenación de las especies en el plano espacial ha sido muy efectiva y representa la realidad de lo observado. La existencia de estas tres agrupaciones se demostró mediante la prueba global ANOSIM en R (global R= 0.79; p=0.001). La diferencia más clara correspondió a una marcada diferenciación entre el hábitat abierto con los hábitat de bosque y ribera produciendo dimensiones bien diferenciadas, que se observa por un solapamiento entre el bosque y la ribera en mayor medida, reflejando así una agrupación estadísticamente más significativa representada por taxones que presentaron dependencia de un sitio exclusivo como *A. alba*, *E. tricolor*, y *N. brasilinius* que se encontraron en la ribera al igual que los individuos del orden Accipitriformes que solo se encontraron en el hábitat de área abierta y las familias Pelecaniformes y Suliformes que habitan en el área de ribera. Esto no es raro pues los bosques tropicales y sus bordes ribereños son pequeños parches de vegetación que quedan en los paisajes tropicales, formando galerías que sirven como corredores biológicos, y a veces como un hábitat exclusivo para taxones como las aves (Nores *et al.*, 2005).

En esta misma línea, Skagen *et al.*, (1998) suponen que la composición poblacional de las aves en estos ecosistemas ribereños es de mayor riqueza y abundancia que en las áreas vecinas y esto se observó en este estudio pues el área de ribera obtuvo una abundancia mayor que el hábitat de bosque, con una riqueza levemente menor, lo cual indica que existe un recambio de ciertas especies de aves mayormente entre los hábitats de ribera y bosque que entre área abierta con los demás, probablemente para cumplir sus diversos roles taxonómicos o funcionales en el centro ecológico. Esto ya se había descrito con anterioridad por Paulsen (1969) que indicó que el 59% de las especies de aves en una comunidad heterogénea usan los bosques ribereños para reproducción, refugio y como lugar de alimentación.

En cuanto a la diversidad beta ( $\beta$ ), se pudo apreciar una disimilitud en cuanto a ciertas especies de mayor tamaño del orden Passeriformes las cuales se presentaron en los tres hábitats, pero con diferencias en cuanto a la abundancia, como sucedió con la familia Furnariidae en el hábitat de área abierta, talvés por ser especies con especificidad por hábitats boscosos, donde pueden sacar provecho de su baja movilidad y la protección que le otorga esta cobertura. De igual forma, estas especies prefieren áreas boscosas, o fragmentos de bosque interconectados, para sobrevivir (Sekercioglu *et al.*, 2002). Esto es un indicio del recambio en cuanto al uso funcional de los hábitats. De la misma manera el análisis Simper demostró una distribución diferencial en cuanto a las especies más contribuyentes en cada hábitat. En contraparte, haber tenido valores bajos de abundancia en el área abierta no indica que el sitio muestre deficiencias para la funcionalidad de las aves, pero si puede indicar dominio de las especies más grandes como Accipitriformes y Cathartiformes en el área abierta y Pelecaniformes y Suliformes en el área de ribera lo cual produce una aparente vulnerabilidad para la conservación de las especies de menor talla como Passeriformes, pues el análisis Simper demostró las disimilitudes de los hábitats a partir de la composición porcentual de contribución de cada especie por sitio.

Al realizar el análisis de conglomerados en cada hábitat, se pudo observar que las especies más especialistas del área abierta en los sitios cuatro y siete, los cuales, presentaron

seis especies que los utilizan por igual, lo cual hizo menor la disimilitud, no solo por la presencia, si no, también, por la abundancia muy semejante de estas: *R. magnirostris*, *B. swainsoni*, *L. semiplumbeus*, *L. semitorquatus*, *C. aura* y *C. atratus*.

En este punto, el grupo de aves de mayor talla parece estar significativamente correlacionado con la disponibilidad de nutrientes, lo cual se evidencia por la presencia de muchas especies de reptiles, anfibios y mamíferos pequeños que habitan esta parte del parque (Gómez et al., 2022). De igual forma los sitios seis y ocho del hábitat de bosque contenían patrones de presencia y abundancia de especies más generalistas, que hacen que estos sitios sean muy homogéneos y que la disimilitud sea la más baja del hábitat, entre las especies están: *A. tzacatl*, *E. luteicapilla*, *C. flaveola* y *P. sulphuratus*. De estas especies *A. tzacatl* y *P. sulphuratus* utilizaron también el sitio 10. Generalmente se puede percibir un aumento de la dominancia y la abundancia de ciertas especies generalistas mientras que la diversidad disminuye considerablemente en el área de bosque cercanas a asentamientos antrópicos, (Fernández, 2000). Esto no coincide con los resultados obtenidos, probablemente por la heterogeneidad que brinda el bosque y su borde con el área de ribera. En cuanto al hábitat de ribera, los sitios seis y ocho resultaron con buena homogeneidad, obteniendo la disimilitud más baja, entre sus especies, las cuales son: *A. tzacatl*, *C. amazona*, *O. cinereiceps*, *P. motezuma*, *S. corvina*, *P. sulphuratus* y *N. brasilianus*. De estas especies *A. tzacatl*, *S. corvina* y *N. brasilianus* utilizaron, también, el sitio 10. Se ha comentado que la variación en la diversidad y riqueza de aves está determinada por la abundancia de árboles y la estratificación vertical que el hábitat puede ofrecer (Cueto, 1996); es decir, entre mayor es el número de árboles, mayor es la cobertura y la cantidad de sitios donde las aves pueden nidificar, tal cual sucede en la zona de traslape entre el bosque y la ribera y en la distribución de árboles y arbustos en el área de ribera.

Sin duda alguna, los estratos de vegetación modifican la diversidad de aves gracias a que forman un ambiente más heterogéneo para diferentes especies de aves que sumado a la presencia de alimentos y la disponibilidad de áreas de resguardo los convierten en sitios de utilización de diversas especies (Aguilar et al., 2008). En cuanto al análisis de disimilitud, las áreas de ribera y bosque presentaron la menor disimilitud lo cual se interpreta como un mayor recambio de especies muy probablemente por la similitud que ofrecen los sitios en cuanto a cobertura y alimentación creando así patrones más complejos de dinámica entre estos dos sitios.

## CONCLUSIONES

La riqueza de especies de aves fue mayor en el área de bosque, pero muy similar al área de ribera y significativamente diferente al área abierta. La especie más abundante del estudio fue *A. tzacatl* y las especies más dominantes fueron *B. swainsoni* en el área abierta, *A. tzacatl* en el bosque y *N. brasilianus* en la ribera. La abundancia de aves fue mayor en el área de ribera, comportamiento característico de una comunidad de aves que encuentran disponibilidad de alimento y refugio en esta zona. La curva de rango abundancia demostró el dominio de algunas especies en cada hábitat y proporcionó un número diferencial de individuos entre los hábitats, además, demostró la utilización de los tres hábitats por algunas especies. De las especies encontradas en el estudio, nueve presentaron alguna categoría de amenaza entre las que se destacaron con algún tipo de vulnerabilidad, Semiplumbeous Hawk (*Leucopternis semiplumbeus*), Green breasted Mango (*Anthracothorax prevostii*) y Keel billed Toucan (*Ramphastos sulfuratus*).

Las curvas de rarefacción demostraron que con una completitud del muestreo superior al 85 % se obtuvo una representación substancial de los hábitats suficientemente buena como para tener confiabilidad en los resultados. La diversidad alfa fue mayor en el bosque ( $H=3.40$ ), seguida de la ribera ( $H=3.10$ ) y el área abierta ( $H=2.32$ ). La pérdida de especies del bosque a la ribera fue del 25.5% y del bosque al área abierta del 65.9%, lo cual indica un mejor recambio en el complejo bosque-ribera. Gracias al análisis multidimensional no métrico (nMDS) se demostró

que la distribución espacial de las aves en los sitios plantea una asociación más funcional entre los hábitats de bosque y ribera, lo cual aparenta una asociación más significativa en la dinámica y diversidad de las comunidades de aves. De igual forma, el análisis Simper demostró cuáles son las especies más contribuyentes a la disimilitud entre sitios; lo cual indica que el efecto de recambio sucede tomando en cuenta la composición de grupos por hábitats de acuerdo con la heterogeneidad de estos y no al analizarse las abundancias de las especies de estas. El recambio de las especies fue mayor entre las áreas de bosque y ribera de acuerdo con el índice de disimilitud de Bray Curtis.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro Ecológico Weckso, PILA, Bocas del Toro, por permitirme realizar este importante trabajo, en este hermoso parque, el cual es un verdadero laboratorio para los estudios de diversidad animal y vegetal del occidente panameño.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, T. M., Dias, R. I., Oliveira, A. C., & Macedo, R. H. (2008). Nest-site selection by Blue-black Grassquits in a Neotropical savanna: do choices influence nest success? *Journal of Field Ornithology*, 79(1), 24–31. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2008.00142.x>
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2007. Cuarto informe nacional de Panamá ante el convenio sobre la diversidad Biológica. 110 pp.
- Aranzana, F. (2015). Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: El caso de Vitoria-Gasteiz. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 39:313-322. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7346742>
- Audubon. (2022). Lista de las Aves de Panamá 2022. Comité de Registros, Sociedad Audubon de Panamá. <https://audubonpanama.org/publicaciones.html>
- Becerra-Bejarano, A., Robledo-Mosquera, K. y Rengifo-Mosquera, J. (2015). Aves de la parcela permanente de investigación biológica, en Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia. *Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, 34(2), 109-128. <https://revistas.utch.edu.co/index.php/reinvestigacion/article/view/796/670>
- Bibby, C.J., Burgess N.D. y Hill, D.A. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press, Londres. <https://acortar.link/yLQdlu>
- Blake, J. G., & B. A. Loiselle. 2001. Bird assemblages in second growth and old-growth forest, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *Auk* 118: 304–326. <https://doi.org/10.1093/auk/118.2.304>
- Bohórquez, C. (2002). La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevación subtropical. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 26(100), 419-442. [https://www.accefyn.com/revista/Vol\\_26/100/419-442.pdf](https://www.accefyn.com/revista/Vol_26/100/419-442.pdf)
- Casas, G., Darski, B., Ferreira, P., Kindel, A. y Müller, S. (2016). Habitat structure influences the diversity, richness, and composition of bird assemblages in successional atlantic rain forests. *Tropical Conservation Science*, 9(1), 503-524. <https://doi.org/10.1177/194008291600900126>

- Chao, A., Gotelli, N.J., Hsieh, T.C., Sander, E.L., Ma, K.H., Colwell, R.K. & Ellison, A.M. (2014) Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, **84**, 45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chesser R.T., Billerman, S.M., Burns, K.J., Cicero, C., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Mason, N.A., Rasmussen, P.C., Remsen, J.V., Stotz, D.F., Winker, K. Sexagésimo primer suplemento de la *lista de verificación de aves norteamericanas* de la American Ornithological Society, *The Auk*, volumen 137, número 3, 1 de julio de 2020. <https://checklist.americanornithology.org/>
- Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S-Y., Mao, C. X. & Longino, J. T. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *J Plant Ecol.* 5:3–21. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtr044>
- Cornelis, J. & Hermy, M. (2004). Relaciones de biodiversidad en los parques urbanos y suburbanos de Flandes. *Paisaje y Urbanismo.* 69, 285-401. DOI: [10.1016/j.landurbplan.2003.10.038](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.038)
- Cueto, V. R. 1996. Relación entre los ensambles de aves y la estructura de la vegetación. Un análisis a tres escalas espaciales. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Recuperado de [http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis\\_n2858](http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n2858) Cueto
- eBird Centroamérica. 2013. Migración de aves rapaces. Recuperado el 10 de mayo de 2020. <https://ebird.org/camerica/news/migracion-de-aves-rapaces>
- Fernández-Juricic, E. (2000). Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: the role of age, size and isolation. *Ecological research*, **15**, 373-383. <https://link.springer.com/article/10.1046/j.1440-1703.2000.00358.x>
- Geupel, C. J. R. G. R., Martin, P. P. T. E., & Milá, D. F. D. B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *Gen. Tech. Rep. PSW-GTR159.* Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US Department of Agriculture. <https://acortar.link/jh39CS>
- Gillespie, T. y Walter, H. (2001). Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *Journal of Biogeography*, **28**(5), 651-662. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00575.x>
- Gómez, Irving N., Denisse Michel Acosta Montenegro, and Luzmarina Aytana Ramírez Baker. "Variación temporal de la herpetofauna en el centro ecológico Wetso, antiguo Panajungla, parque internacional la amistad (PILA), Bocas del Toro." *Centros: Revista Científica Universitaria* 11.2 (2022): 9-26. Recuperado a partir de <https://uptv.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/3079>
- González-García, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*, **1**, 86-123. [https://www.academia.edu/7734977/Manual\\_de\\_T%C3%A9cnicas\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_Fauna](https://www.academia.edu/7734977/Manual_de_T%C3%A9cnicas_para_el_estudio_de_la_Fauna)

- Hadley, A. y M.G. Betts. 2009. Tropical deforestation alters hummingbird movement patterns. *Biology Letters*. 5:207-210. DOI: [10.1098/rsbl.2008.0691](https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0691)
- Hill, M. O. (1973). Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54(2), 427–432. <https://doi.org/10.2307/1934352>
- Hsieh, T. C., Ma, K. H., & Chao, A. (2016). iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). In *Methods in Ecology and Evolution* Vol. 7, Issue 12, pp. 1451–1456. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12613>
- Kindt R (2018) Ensemble species distribution modelling with transformed suitability values. *Env Model Softw* 100:136–145 <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.11.009>
- Legendre, P., Borcard, D., & Peres-Neto, P. R. (2005). Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs*, 75(4), 435–450. <https://doi.org/10.1890/05-0549>
- Mi Ambiente. 2016. Resolución No. DM- 0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones”. Gaceta Oficial Digital No. 28187-A, del 29 de diciembre de 2016.
- Ministerio de Ambiente. (2022a). Principales Problemas Ambientales de Panamá. Panamá: Oficina de Relaciones Públicas - DIRCOM MIAMBIENTE.
- Ministerio de Ambiente. (2022b). Informe Ejecutivo del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021. Panamá.
- Ministerio de Ambiente (2023). Actualización del Plan de Manejo del Parque Internacional La Amistad 2023-2033. Elaborado por ALC Global, S.A., parte de Grupo ALC Consultores, para el Ministerio de Ambiente, a través de Fondo FIDECO-Fundación Natura. Panamá. <https://acortar.link/Xsyrt5>
- Monro, A. K., Santamaría-Aguilar, D., González, F., Chacón, O., Solano, D., Rodríguez, A., ... y Correa, M. (2017). A first checklist to the vascular plants of La Amistad International Park (PILA), Costa Rica-Panama. *Phytotaxa*, 322(1), 1-283. <https://phytotaxa.mapress.com/pt/article/view/phytotaxa.322.1.1>
- Navarro Alberto, J. A., Leirana-Alcocer, J. L., Hernández-Betancourt, S. F., & Guerrero-González, L. L. (2016). Palomas (Columbidae), pájaros carpinteros (Picidae) y colibríes (Trochilidae) como indicadores de sucesión en la selva baja de Dzilam, Yucatán, México. *Huitzil*, 17(1), 1-7. DOI: [10.28947/hrmo.2016.17.1.213](https://doi.org/10.28947/hrmo.2016.17.1.213)
- Nores, M., Cerana, M. M., & Serra, D. A. (2005). Dispersal of forest birds and trees along the Uruguay River in southern South America. *Diversity and distributions*, 11(3), 205-217. DOI: [10.1111/j.1366-9516.2005.00141.x](https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00141.x)
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., & Wagner, H. (2017). *vegan: community ecology package*. R package. Version. [https://www.researchgate.net/publication/282247686\\_Vegan\\_Community\\_Ecology\\_Package\\_R\\_package\\_version\\_20-2/references#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/282247686_Vegan_Community_Ecology_Package_R_package_version_20-2/references#fullTextFileContent)

- Paulsen, H.A.Jr. 1969. Forage value on a mountain grassland aspen range in western Colorado. *J. Range Management*. 22:102-107.
- Pérez, P. E. O. (2020). Uso de hábitats alterados por aves insectívoras de sotobosque en un gradiente ambiental y su potencial para la conservación en Nicoya, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(1), e2803-e2803. DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v12i1.2803>
- Ponce, E., & Muschett, G. (2006). Guía de campo ilustrada de las Aves de Panamá. *Ediciones San Marcos, Madrid, España. Publicado por Ediciones Balboa, Panamá.*
- Puerta-Piñero, C., Gullison, R. E., Condit, R., Angermeier, P. L., Ibáñez, R., Pérez, R., y Roberts, J. H. (2014). Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá. DOI: <https://doi.org/10.5479/si.ctfs.0001>
- Ramírez-Albores, J. (2010). Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la Depresión Central de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 58(1), 511-528. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/5225>
- R Core Team. (2016). *R: a language and environment for statistical computing*. Available at: <http://www.R-project.org>
- Ridgely, R.S. y Gwynne, J. (1993). Guía de Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Princeton, University. ANCON. 614 pp.
- Scott Sillett, T. (2022). Thank You to the Reviewers of the 2022 Ornithology, Volume 139. <https://doi.org/10.1093/ornithology/ukac043>
- Sekercioglu, C. H., Ehrlich, P. R., Daily, G. C., Argen, D., Goehring, D., & Sandi, R. (2002). Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 263-267. DOI: [10.1073/pnas.012616199](https://doi.org/10.1073/pnas.012616199)
- Skagen, S., C. Melcher, W. Howe & F. Knopf. 1998. Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona. *Conserv. Biol.* 12: 896-909 <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1998.96384.x>
- Sykes, J. M. (2015). Piciformes (Honeyguides, Barbets, Woodpeckers, Toucans). En Fowler (Ed.) *Zoo and Wild Animal Medicine Vol. 8-E-Book*, (pp. 231-236). DOI: [10.1016/B978-1-4557-7397-8.00030-X](https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-7397-8.00030-X)
- Stiles, F. G. y Skutch, A.F. (1989). *A guide to the Birds of Costa Rica*. Ithaca, New York: Cornell University Press <https://acortar.link/j3p4mq>



**Aves de Weckso.** A. *Contopus cinereus* (Southern Tropical Pewee); B. *Ardea alba* (Great White Egret), C. *Crotophaga sulcirostris* (Groove-billed Ani); D. *Pionus menstruus* (Blue-headed Parrot), E. *Megaceryle torquata* (Ringed Kingfisher); F. *Deconychura longicauda* (Northern Long-tailed Woodcreeper).

## REDES SOCIALES DE PREFERENCIA INFORMATIVA POR LA GENERACIÓN Z Y MILLENNIALS SOBRE LA HUELGA DE EDUCADORES 2022-23, SANTIAGO DE VERAGUAS

*SOCIAL NETWORKS OF INFORMATION PREFERENCE BY GENERATION Z AND MILLENNIALS ABOUT THE 2022-23 EDUCATORS STRIKE, SANTIAGO DE VERAGUAS*

**Beatriz Jiménez de Peñalba**

Universidad de Panamá. Centro Regional de Azuero. Panamá  
[bjimenezpen@gmail.com](mailto:bjimenezpen@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-5349-4516>

Artículo recibido: 27 de noviembre de 2023

Artículo aceptado: 1 de febrero de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colegiada.v5n2.a5031>

### RESUMEN

El objetivo de la investigación es identificar la preferencia por las redes sociales como medio informativo de la generación Z y Millennials, sobre la huelga de educadores, 2022-23 en Santiago de Veraguas. La muestra se aplica a jóvenes de las edades de (23 -41), considerados dentro la generación Z y Millennials. Este estudio es cualitativo, transversal, no experimental, tipo descriptivo. La técnica para la recolección de la información fue intencional como pilotaje a 31 profesionales (16) egresados de la facultad de Comunicación Social, del Centro Regional de Veraguas CRUV y a (15) docentes del Colegio Bilingüe San Martín de Porres a través de la herramienta formulario de Google Forms, con 15 preguntas, validados por expertos; 14 interrogantes de opción múltiples y 1 de opinión. Los resultados arrojan que el 84. (26) se informa de los hechos noticiosos a través de las redes sociales, el 13% (4) Televisor, en cuanto a redes sociales que le permite obtener información al instante, en el caso de la huelga docente, el Instagram el 68% (21), WhatsApp 16% (5), Twitter 13% (4), TikTok 3% (1); por la importancia e impacto para la toma de decisiones sobre la información recibida por las redes sobre la huelga hechos ocurridos en el país, siempre 42%(13), casi siempre 29(9), algunas veces 19(6), casi nunca 10(3). En conclusión, la generación Z y Millennials del distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, utilizan las redes sociales como primera opción para informarse de los sucesos ocurridos en un momento histórico, por la rapidez, fluidez y facilidad de poseer un dispositivo móvil (Smartphone).

**PALABRAS CLAVE:** Información y comunicación, plataforma digital, medios sociales, participación del público.

### ABSTRACT

The objective of the research is to identify the preference for social networks as an information medium of generation Z and Millennials, about the educators' strike, 2022-23 in Santiago de Veraguas. The sample applies to young people between the ages of (23-41), considered within generation Z and Millennials. This study is qualitative, cross-sectional, non-experimental, descriptive type. The technique for collecting information was intentional as a pilot test for 31 professionals (16) graduates of the Faculty of Social Communication, from the Regional Center of Veraguas CRUV and (15) teachers from the San Martín de Porres Bilingual School through the form tool. from Google Forms, with 15 questions, validated by experts, 14 multiple choice questions and 1 opinion question. The results show that 84. (26) are informed of news events through social networks, 13% (4) Television, in terms of social networks that allow them to obtain information instantly, in the case of the strike teacher, Instagram 68% (21), WhatsApp 16% (5), Twitter 13% (4), TikTok 3% (1); by the importance and impact for decision-making on the information



received by the networks about the strike events that occurred in the country, always 42%(13), almost always 29(9), sometimes 19(6), almost never 10 (3). In conclusion, generation Z and Millennials from the district of Santiago, Province of Veraguas, use social networks as the first option to find out about events that occurred at a historical moment, due to the speed, fluidity and ease of owning a mobile device (Smartphone).

**KEYWORDS:** Information and communication, digital platform, social media, public participation

## INTRODUCCIÓN

La tecnología y las redes sociales han marcado un precedente en la comunicación e información de los individuos. Al respecto, Infante y Pabón (2018) señalan que:

Durante la primera década del siglo XXI, las nuevas tecnologías han tenido un gran impacto en las generaciones más jóvenes, tanto así que, para agosto de 2017, según el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTIC, existen en Colombia 28'700.000 usuarios con acceso a internet; también esta entidad revela, en uno de sus estudios, que 8 de cada 10 jóvenes cuentan con un smartphone; de no ser así, pueden tener una tableta o un computador. (p.10)

Lo anterior indica que las nuevas tecnologías de información y comunicación son parte indispensable de las nuevas generaciones para comunicarse e informarse dentro de su entorno social. De ahí que, González (2017) expresa:

Tanto las prácticas vernáculas en redes sociales a partir de obras de la cultura popular, como las prácticas con tecnologías y entornos digitales que dan lugar a nuevos productos culturales, quedan al margen, si no se contraponen, a la cultura y al aprendizaje académicos. (p.111)

Es evidente que las redes sociales, de manera alguna, contribuyen a la toma de decisiones académicas y culturales en una variedad de aspectos de la vida del usuario.

Por su parte, Infante y Pabón (2018):

Los Millennials consumen información, principalmente a través de sus dispositivos móviles y sin depender de un horario establecido, como sí ocurre con la televisión, razón por lo cual los medios de comunicación tradicional han generado estrategias propias de difusión, a través de las redes sociales, de acuerdo con la necesidad y consumo informativo constante por parte de dicha audiencia. (p. 7)

De acuerdo con lo planteado por el autor, el ritmo acelerado de vida de la sociedad ha provocado que los medios tradicionales busquen estrategias a través del uso de las redes sociales para satisfacer las necesidades informativas de la población.

Al mismo tiempo, Martínez (2019):

Las redes sociales son aplicaciones y plataformas basadas en web o móviles creadas para facilitar la comunicación con otros usuarios mediante la generación y el intercambio de contenido, como texto, imágenes o videos. Estas conexiones se basan principalmente en el teléfono, mediante el cual los usuarios publican, comparten y comentan estos sitios. Además, en términos de sistema de comunicación, las redes sociales e Internet son paralelos, ya que ambos se basan en búsquedas fáciles, participación pública y gratuita, diálogo, comunidad y sistemas de retroalimentación rápida. (s/p)

Por tanto, estos medios sociales permiten conocer lo que hacen los jóvenes en su entorno: búsquedas de información de forma rápida y gratuita; al mismo tiempo que interactúan constantemente.

Por otro lado, Troncoso Reyes et al., (2019) afirma que las redes sociales influyen en la oralidad y la escritura en la educación:

La comunicación en redes sociales estructura grupos que adoptan características que son propias de la oralidad, cuyas expresiones lingüísticas no estandarizadas se van contraponiendo a la estructura rígida del lenguaje impuesto y necesario de adoptar en los contextos educativos, quedando espacios sin considerar respecto de los valores semánticos o las intenciones del lenguaje en la red. Ello implica que el retraso de los contextos educativos en apropiarse de los espacios de interacción digital repercute socialmente especialmente si se considera que la ortografía refleja la personalidad y es un elemento que permite posicionarse en sociedad. (p.51)

Por otra parte, la pandemia COVID-19 y el incremento de las redes sociales, aceleraron la transformación digital en las últimas décadas. Esto trajo como consecuencia un aumento significativo no solo para los medios; sino también para las plataformas digitales, aliados inseparables de los grupos sociales; a la vez que se percibe un cambio en los usuarios en relación con las personas cercanas para dar espacio a lo que sucede en su entorno y en el mundo.

Por su parte, Cao (2020) sostiene que en el ámbito periodístico:

el número de audiencias de comunicación de noticias en línea también está aumentando año tras año. Debido a las características de la red, como son el intercambio y la inmediatez, esta se ha convertido en una forma importante y fundamental para que las personas obtengan información y noticias. (s/p)

Por otra parte, Mendiguren et al., (2020):

El hecho de alentar a los estudiantes, por parte del profesorado, a no compartir noticias falsas en las redes sociales puede ayudar a frenar la circulación de la desinformación. Estar bien informado sobre la actualidad, a través de los canales adecuados, también puede ayudar a los jóvenes a identificar noticias que son falsas. (pp.181-182)

El surgimiento de las redes sociales, como una opción para estar actualizado de lo que sucede en nuestro entorno y el mundo al instante, lleva a los cibernautas a informarse de preferencia de manera directa a través de las redes o por los medios tradicionales, los cuales han tenido que utilizar estrategias para alcanzar a los *millennials*.

Para Morales-Vargas et al., (2022):

el consumo de prensa online como de redes sociales se ha incrementado sustancialmente en la mayoría de los países... La versión 2021 de este informe del Reuters Institute añade que más de un 80% de los usuarios lee noticias en línea y casi tres cuartas partes lo hace a través de un teléfono móvil inteligente (p. 40).

Sin embargo, Pérez-Escoda et al., (2021) señalan que: “las redes constituyen la principal fuente de consumo de información de esta generación, entre otros contenidos, pese a ser según sus percepciones la fuente menos fiable y la más propensa a distribuir *fake news*”. (p.188). En este sentido, coincidimos con el autor, sobre la preferencia de la información que reciben de las redes sociales.

En otro señalamiento, Torres Apolo (2022) indica: “Las nuevas generaciones son nativas digitales; los dispositivos, las redes y demás áreas relacionadas con las TIC son indispensables en la vida diaria, incluso en personas nativas analógicas” (p.182).

En caso de informaciones sensitivas que puede afectar a la sociedad, se puede utilizar los medios digitales de comunicación para enterarse de información que quizás no se pasan por los medios tradicionales. Un ejemplo es la investigación realizada y publicada con los resultados preliminares de un relevamiento sobre la presencia de detectorista de metales en Argentina en redes sociales y su visibilización en noticias nacionales e internacionales de medios digitales del país. (Grzegorzcyk y Salerno, 2022)

En el Instagram, se puede compartir imágenes de lo que sucede al instante, como el *live* y *reel* “se conforma como un medio de transmisión de la realidad – no profesional, cercano al

concepto de periodismo ciudadano - y a su vez como fuente de información para los medios periodísticos” (Rojas-Torrijos, 2017, p. 2). Significa que corresponde realizar la investigación profesional para corroborar lo recibido.

Instagram es una red social para compartir imágenes, por lo que puede tener una fuerte vinculación con el fotoperiodismo. La nueva sociedad ofrece a cada usuario la posibilidad de documentar la realidad instantáneamente con una única herramienta: el *smartphone*. De esta manera se conforma como un medio de transmisión de la realidad - no profesional, cercano al concepto de periodismo ciudadano - y a su vez como fuente de información para los medios periodísticos.

En otro orden de cosas, “Twitter se está configurando como un espacio donde la ciudadanía muestra su malestar hacia la política de forma directa” (Marcos-García et al., 2017, p.45). Luego, no sólo se abre el compás para esos temas que afectan a la sociedad como: huelgas, manifestaciones, peticiones divulgadas por las redes sociales.

Uno de los aspectos que es valorado por quienes comparten una opinión en la red social X (antiguo *Twitter*), es el dar o recibir *likes*, sin embargo, el marcar un *tweet* con un *like*, indica que el lector valora el contenido y puede leerlo más tarde (Pérez Tuñón, 2022).

*WhatsApp* es otra de las redes a la orden y de uso por las generaciones en la actualidad. Torres y Amundarain (2018) sostiene que se reciben diferentes tipos de informaciones, como medio de comunicación entre las familias y amistades, por ejemplo, recibir mensajes y vídeos de manera instantánea, por lo que se debe verificar las fuentes y el rigor en la información para distinguir las noticias falsas o *fake news*.

*Instagram*, *Facebook*, *WhatsApp*, *X* (antiguo *Twitter*) y *TikTok* son redes sociales que evolucionan la forma de comunicarse entre los seres humanos. Ante esta realidad, surge la investigación: Redes sociales de preferencia informativa por la generación Z y Millennials sobre la huelga de educadores 2022-23, en Santiago de Veraguas.

Los educadores, como gremio, ejercen el liderazgo al iniciar con un paro de labores a nivel nacional, en el 2022, que luego se transforma en huelga indefinida; por lo que se indaga si la información de los hechos noticiosos ocurridos de las protestas, manifestaciones en las calles por las reclamaciones por el aumento de la canasta básica familiar, el alza del combustible, el desempleo, alza de medicamentos como puntales se recibe por las redes sociales.

Según Valdespino (2023) en una entrevista que le hiciera a Humberto Montero dirigente de educadores, destacó que el derecho a huelga se ampara en el artículo 69 de la Constitución Nacional de Panamá; por lo que es un esfuerzo conjunto de más de 23 organizaciones en el país y que se mantendrán firmes en sus demandas hasta que se derogue la Ley 406, se oponen a la minería en Panamá, además buscan un cambio significativo en las políticas y legislaciones que afectan la calidad de vida de los ciudadanos: lucha histórica del pueblo panameño.

Este estudio tiene como propósito conocer la preferencia informativa de los hechos noticiosos publicados en las redes sociales por la generación Z y *Millennials* entre las edades de 23 a 41 años, egresados de la Facultad de Comunicación Social del Centro Regional Universitario de Veraguas y maestros del Centro Bilingüe San Martín de Porres. Es un pilotaje de reflexión sobre la preferencia para informarse que sugiere una futura investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología aplicada a esta investigación es “cualitativa tiene sus propias características. Los objetos de estudio suelen ser las opiniones, conductas, actitudes, creencias, percepciones, emociones de las personas, frente a problemáticas relacionadas con su salud” (Bedregal et al., 2017, p.374). Lo que incluye diversos aspectos de estudio, que se mide por medio de datos y se trabaja por medio de preguntas o premisas.

El nivel del estudio es descriptivo de corte transversal, porque pretende describir e indagar las opiniones de la generación Z y *Millennials* sobre la preferencia para informarse por las redes

sociales en cuanto a las noticias periodísticas de actualidad como la huelga de educadores 2022-23, se aplicaría encuesta para abordar a un número de personas, por la mayor o menor manipulación de las variables, la investigación es no experimental.

En cuanto a la población, Arias-Gómez et al., (2016) citado en Ponce López (2022) presentan en su resumen que: "La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados" (p. 201 p.). Por lo que es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para aportar conclusiones del estudio, lo que corresponde al Corregimiento de Santiago y San Martín de Porres, distrito de Santiago, Provincia de Veraguas.

La muestra es intencional o de conveniencia. Para Hernández y Carpio (2019) señalan que: "método se caracteriza por buscar con mucha dedicación el conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos. Es decir, cumplen con características de interés del investigador, además de seleccionar intencionalmente a los individuos de la población a los que generalmente se tiene fácil acceso". (p. 79). Es la forma de selección de 31 personas, 16 egresados de la Facultad de Comunicación Social del Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV), de la carrera de Periodismo y Eventos y Protocolo Corporativo, con los 15 educadores del Centro Bilingüe San Martín de Porres, que participaron en la investigación por la accesibilidad.

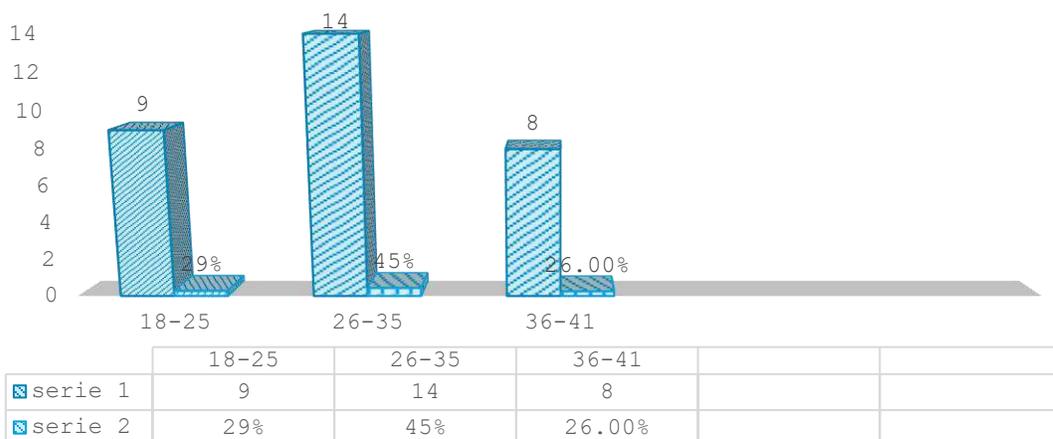
La técnica utilizada para la recolección de datos fue un formulario elaborado por la plataforma *Google Forms*, enviado por correo. El cuestionario constó de 17 preguntas, 6 de ellas con la Escala de Likert (siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca) componentes de preferencia de los medios digitales: *Instagram*, *X* (antiguo *Twitter*), *WhatsApp*, *TikTok*, *Facebook*"; técnica importante para la toma de decisiones, impacto de la información por los medios tradicionales, si cumplieron con la labor de informar, confianza en la idoneidad de las redes.

El instrumento para la recolección de los datos en la investigación Redes sociales de preferencia informativa por la generación Z y Millennials sobre la huelga de educadores 2022-23 en Santiago de Veraguas, se aplicó entre las edades de 23 a 41 años Generación Z y Millennials. Expertos de Maestría participaron de la revisión.

## RESULTADOS

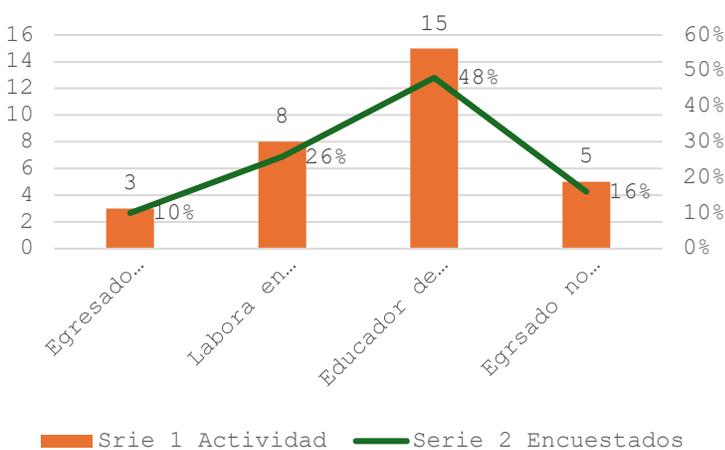
Del total de las 31 personas encuestadas, se determinó que el 64.5 % (20) pertenecen al género femenino y el 35.5 % (11) al género masculino.

**Figura 1.**  
Grupo de edades.



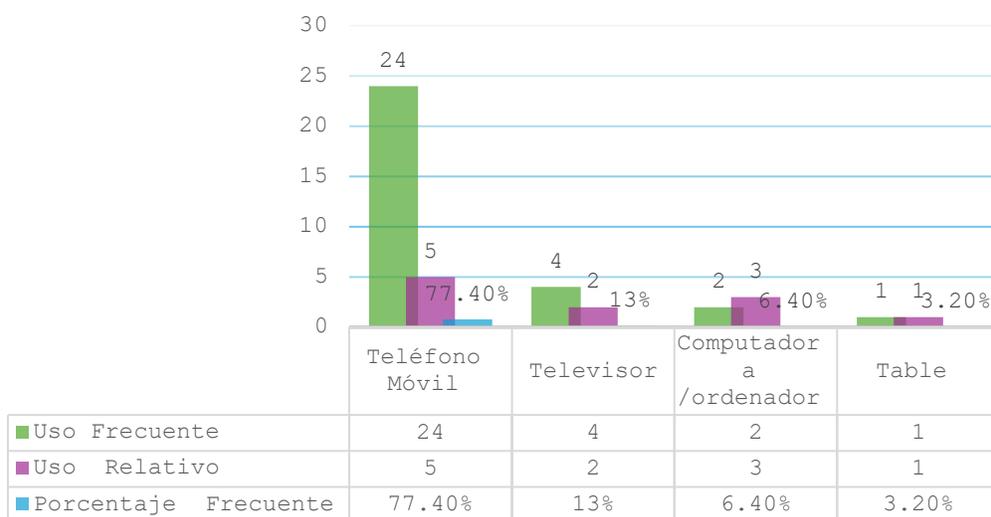
Dentro de los rangos de las edades de la Generación Z y Millennials estudiadas, se observa el 45 % (14) se encuentran entre 26 a 35 años; mientras que el 26 % (8) indican tener 36 a 41 años, en segunda posición los de 23 a 25 años, que representa el 29% al encontrarse los encuestados más jóvenes.

**Figura 2.**  
Actividad laboral o educativa que realiza.



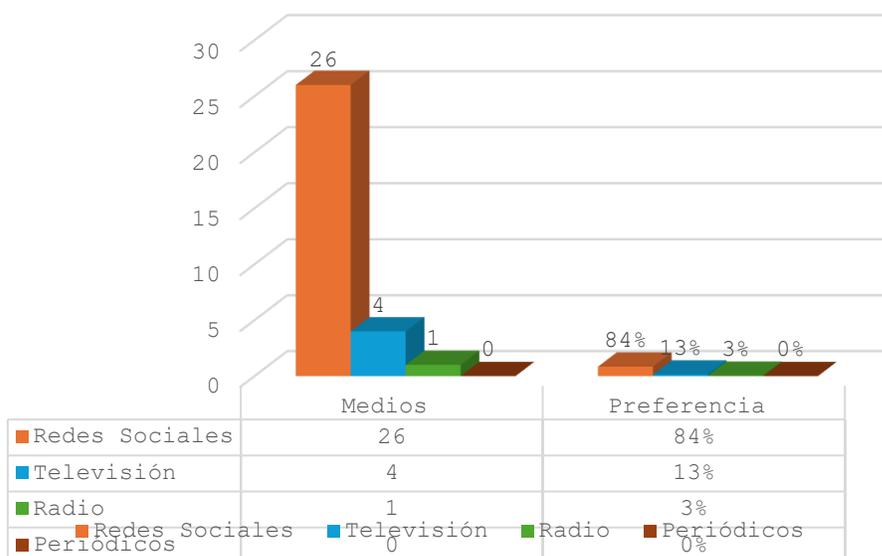
Como se muestra en la figura 2 de 31 encuestados, manifiestan la actividad que realizan (15) pertenecen al sector educativo de básica, (3) expresan ser egresados de comunicación que estudian un Postgrado o una Maestría, mientras que (5) de los egresados indican que no laboran, en contraste con (8) encuestados que sí laboran en el área de comunicación en Periodismo o Eventos y Protocolo Corporativo.

**Figura 3.**  
Dispositivo que utiliza para informarse de los hechos noticiosos.



Los resultados destacan que el 77.4% el cual representa 24 personas, indican que el dispositivo de uso frecuente para informarse de lo que sucedía sobre la huelga educadores y otros hechos, es con el teléfono móvil, mientras que 3.2 % (1) lo hacen por la table, 13% (4) se informa a través del Televisor, 6.4% (2) expresan el uso de la computadora como dispositivo para estar al tanto de lo que sucede. De acuerdo con el uso relativo de los dispositivos como segunda opción, se indica el teléfono móvil con 5 personas, 3 por medio de la computadora, 2 ven el televisor, 1 se informa a través de la table. Como parte de las preguntas, se consultó si le gusta estar informado de los hechos noticiosos.

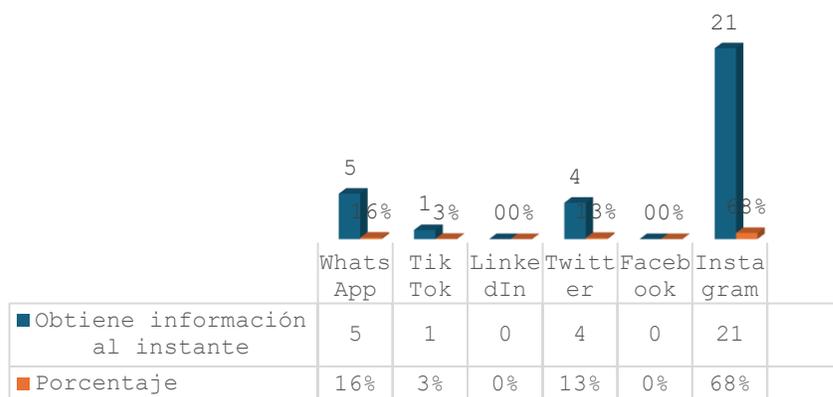
**Figura 4.**  
Medio de preferencia para informarse de los hechos noticiosos



La generación Z y Millennials indican informarse de los hechos noticiosos, sobre huelga de educadores y otros temas, a través de redes sociales en un 84. %, en contraste de un 3%, que lo hace por la radio, mientras que el 4 % se informa por las pantallas de la televisión. Lo que se percibe que los medios tradicionales pasan a un segundo plano, se posesiona las redes sociales como preferencia para informarse de lo que ocurre en la actualidad. Conociendo la cantidad de personas que utilizan redes, se procedió a realizar la siguiente pregunta ¿Cuál red social le permite estar informado al instante sobre la huelga de educadores y otros temas de actualidad?, en la figura 5 se reflejan los resultados.

**Figura 5.**

*Red social que le permite estar informado al instante sobre la huelga de educadores.*



En la figura 5 muestra que, Instagram es la red social que más utilizan para informarse, siendo estas 21 personas, representando el 68% de los encuestados, WhatsApp ocupa un segundo lugar con un 16%, seguido de Twitter con 13 %, TikTok con 3 %, con relación a las redes sociales de LinkedIn y Facebook, indicó no hacer uso de estas para informarse sobre la huelga. Esto quiere decir que las personas encuestadas de la Generación Z y Millennials, hacen uso de las redes sociales para obtener información, no solo de una red social sino de manera simultánea emplean más de una, con las cuales tienen cuentas como medio de actualización, tanto de lo que envían las personas idóneas, como otros usuarios.

**Tabla 1.**

*Escala de Likert para informarse a través de las redes sociales sobre la huelga de educadores y hechos noticiosos, con respecto a cuatro preguntas.*

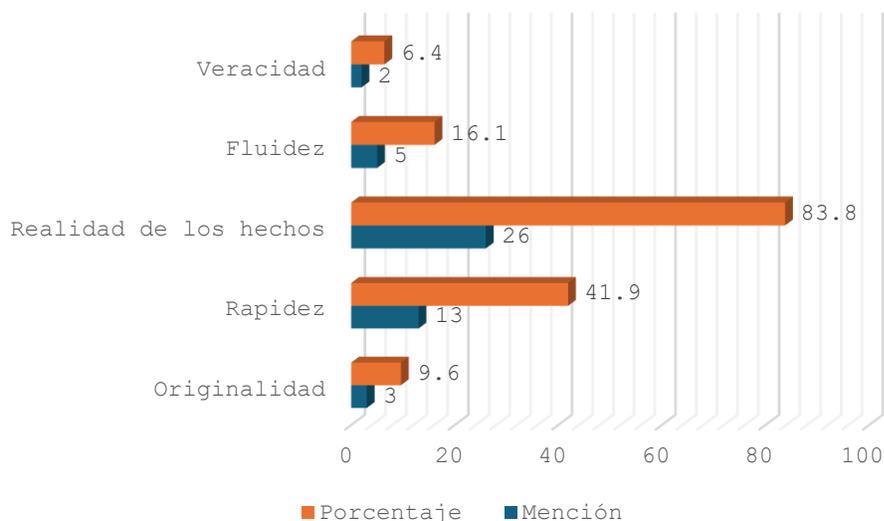
Opción	Le gusta estar informado	Porcentaje	Información que le impacta	Porcentaje	Importante para la toma de decisiones	Porcentaje	Confianza como medio idóneo de información	Porcentaje
Siempre	4	13%	12	39%*	13	42%*	4	13%
Casi siempre	13	42%*	10	32%	9	29%	9	29%
Algunas veces	11	35%	5	16%	6	19%	14	45%*
Casi nunca	3	10%	4	13%	3	10%	4	13%
Nunca	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	31	100%	31	100%	31	100%	31	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la Generación Z y Millennials 2023

En la escala de Likert, para informarse sobre la huelga de educadores y temas de actualidad, se mantiene en un alto porcentaje con la opción siempre en la pregunta le gusta estar informado, información que le impacta, información importante para la toma de decisiones, mientras que la confianza como medio idóneo de información, indican la opción algunas veces con mayor mención, como se muestra en la tabla 1.

**Figura 6.**

*Factores de preferencia para informarse por las redes sociales.*



El 83.8 % de los encuestados prefiere las redes sociales porque muestra la realidad de los hechos que ocurren sin edición, compartidos por otros usuarios o por profesionales de comunicación, en contraposición la veracidad de la información en 6.4%, el 41.9.% usa las redes sociales por la rapidez, 16.1% indican la fluidez, mientras que la originalidad con un 9.6%.

**Tabla 2.**

*Opinión sobre la preferencia por las redes sociales para informarse de las noticias durante la huelga educadores 2022-23.*

Redes Sociales (Instagram, Twitter, WhatsApp, TikTok)	Opinión	Cantidad	Negativo	Cantidad
	Opciones de hacer vídeos, no se editan	3	Se da el Fake News.	6
	Es más accesible	2	A veces no se investiga y se comparte	5
	El mismo hecho, varios ángulos	2	Existen cuentas falsas	7*
	Información de lugares que están abiertos o cerrados	3	Se hace montajes de contenido de verdad y falsedad	5
	Respuesta inmediata	2	No se conoce a quién envía	4

Red social visual, fotos y videos de corta duración, efectos, se interactúa personas, a través de comentarios rápidos a nivel del mundo,	2	A veces no es fiable	2
Acceso al teléfono móvil, a las redes o directo a internet.	3	Se puede desinformar	2
Son eficaz si se sigue cuentas fiables	2		
Se forma la opinión pública	1		
Constante información sobre la huelga y la Ley 406 Contrato minero	5		
Los usuarios comparten la información desde cualquier punto exactamente como transcurren	2		
Mayor flujo de información y puntos de vista	1		
En los Live informan al instante	3		
<b>Total</b>		<b>Ventajas</b>	
	31		31

Fuente: Encuesta aplicada a la Generación Z y Millennials 2023

La opinión de las razones de encuestados, para informarse sobre la huelga de educadores y temas de actualidad 2022-2023, es libre y abierta por lo que indican con mayor mención la constante información sobre la huelga y temas de la Ley 406 del Contrato minero en Santiago y todo el país. Como aspecto negativo el tener cuentas falsas para informarse sobre el tema, como se muestra en la tabla 2.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de los encuestados a egresados de la Facultad de Comunicación Social del Centro Regional Universitario de Veraguas y a educadores del Centro Básico San Martín de Porres, ponen en relieve que el mayor porcentaje son mujeres, la generación Z y Millennials con edades entre veintiséis a cuarenta y uno años (ver figura 1), en este sentido, Hernández y Escobar (2019) describen el muestreo intencional o de conveniencia, como un método que se caracteriza por buscar con mucha dedicación el conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos, con características de interés del investigador, en la selección intencionalmente de los individuos de la población a los que tiene fácil acceso, es así que la muestra fue en el rango de edades entre 23 y 41 años.

De igual forma se evidencia que el 84% de los encuestados realizan una actividad en el área de comunicación, educación y tres de ellos estudian un Postgrado o Maestría, lo que muestra que la generación Z y Millennials tiene preparación académica, 16% de los egresados no labora en la actualidad. Los resultados de la pregunta del tipo de dispositivo que utiliza frecuentemente para informarse de los hechos noticiosos arrojan que veinticuatro lo hacen por el teléfono móvil por su accesibilidad de ver la información en cualquier lugar donde se encuentren, cuatro se informan a través del televisor, mientras que dos prefieren la computadora para informarse de manera relativa y uno emplea la table. En la pregunta cuál medio utiliza de preferencia para informarse de la huelga de educadores y los hechos del momento, veintiséis lo

hacen a través de las redes sociales, cuatro por la televisión. En la pregunta red social que le permite estar informado al instante, se pone en relieve el Instagram con 68% encuestados, WhatsApp 16%, Twitter con 13%, TikTok con 3%, las redes de preferencia les permite comentar, opinar, marcar un like para estar en contacto con el resto de los usuarios.

En la Escala de Likert se evidencia los porcentajes altos, en la pregunta si le gusta estar informado 42% encuestados indican la opción casi siempre, información que le impacta 39% eligen siempre, en cuanto a recibir información importante para la toma de decisiones, 42% afirman que siempre, en la pregunta si tiene confianza en las redes sociales como medio idóneo para informarse 45% seleccionan algunas veces, lo que significa que a pesar que los mayores porcentajes están entre siempre y casi siempre las tres preguntas anteriores, algunas veces como equilibrado en la confianza e idoneidad de la información que reciben por la redes sociales, con la opción casi nunca el 13% en información que impacta, confianza como medio idóneo de información.

La forma para comunicarse e informarse, está en constante cambio, con uso de la tecnología de la información y la comunicación, revoluciona el proceso de intercambio de información tanto de lo que se recibe, se lee, se comparte y se cree (López et al., 2023). Con la llegada de las redes sociales se hace perceptible la preferencia para estar al tanto de lo que sucede, el 83.8% de los encuestados eligen el factor realidad de los hechos noticiosos, el 41.9%, se inclina por la rapidez que llega la información, mientras que el 6.4% indica la veracidad de la información recibida por las redes sociales con las que tiene cuenta y usa.

En la pregunta de opinión sobre las razones de la preferencia por las redes sociales para estar actualizado, cinco de los encuestados responden de manera positiva, recibir constante información sobre la huelga y la Ley 406 del Contrato minero, tres opinan la importancia de recibir información de los lugares o vías que estaba abiertos o cerrados, acceso al teléfono móvil, a las redes o el internet, el participar de los Live con información al instante; con respecto a la opinión de lo negativo siete sostienen la existencia de cuentas falsas, cinco señalan que se hacen montajes de contenidos de la verdad y falsedad.

## CONCLUSIONES

Ante los resultados encontrados, se concluye, que la Generación Z y Millennials (23 a 41 años) del distrito de Santiago de Veraguas, le gusta estar informado de preferencia por las redes sociales como medio digital, a través de su dispositivo móvil, sobre la huelga de educadores con otros temas de actualidad, por llegar al instante, con información que le impacta, importante para la toma de decisiones y la realidad de los hechos.

Las redes sociales, como Instagram le permitieron obtener información sobre la situación del país, compartir imágenes, textos y videos de lo que acontecía en cada lugar de la Provincia y del país, Twitter para interactuar, formar opinión pública sobre los sucesos, WhatsApp se envió y recibió mensajes por difusión grupal o personalizado, y TikTok como medio digital nuevo, aceptado por los jóvenes, por la inmediatez y diversificación de la información, al ofrecer beneficios, principalmente a sus usuarios, que pueden comunicarse con libertad, sin restricciones; pero si vigilantes de no creer en los *fake news* para no caer en la desinformación.

La generación Z y Millennials, perciben a los medios de comunicación tradicionales como: la televisión, la radio y el periódico, en segundo plano, por llevar la información no tan rápido como las redes sociales.

Este trabajo de investigación supone beneficiar a la población del distrito de Santiago, provincia de Veraguas, y el resto de la sociedad con el aporte de indagar sobre la preferencia de informarse por las redes sociales de la población en estudio; además, por ser parte con su opinión en los sucesos transcurridos en un momento histórico.

Para estudios futuros es conveniente combinar metodologías y analizar las redes sociales preferidas por la generación Z y Millennials sobre la huelga de educadores 2022-23 en Santiago de Veraguas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedregal, P., Besoain, C., Reinoso, A. y Zubarew, T. (2017). La investigación cualitativa: un aporte para mejorar los servicios de salud. *Revista médica de Chile*, 145(3), 373-379. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872017000300012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872017000300012&script=sci_arttext)
- Cao, Y. (2020). *Las redes sociales como generadoras de información periodística*. (Tesis de Doctorado). Universidad Complutense de Madrid. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=287838>
- González, A. T. (2017). *Cultura popular, espacios de afinidad e interacciones juveniles en las redes sociales: implicaciones para una educación mediática crítica*. (Tesis Doctorado). Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/28642/Tesis1349-180221.pdf?sequence=1>
- Grzegorzczuk, M. y Salerno, V. (2022). Un análisis a través de las redes sociales y noticias periodísticas sobre el detectorismo de metales en Argentina. *Revista de arqueología histórica Argentina y Latinoamericana*, 16(1), 32-57. [https://www.researchgate.net/publication/367040331\\_Un\\_analisis\\_a\\_traves\\_de\\_las\\_redes\\_sociales\\_y\\_noticias\\_periodisticas\\_sobre\\_el\\_detectorismo\\_de\\_metales\\_en\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/367040331_Un_analisis_a_traves_de_las_redes_sociales_y_noticias_periodisticas_sobre_el_detectorismo_de_metales_en_Argentina)
- Hernández-Ávila, C. E. y Escobar, N. A. C. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta: revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1), 75-79. <https://www.lamjol.info/index.php/alerta/article/view/7535>
- Infante Muñoz, J. y Pabón Rincón, M. V. (2018). *Impacto de la generación Millennials en la transformación y difusión de contenidos en noticias Caracol*. Fundación Universitaria Los Libertadores. <https://repository.libertadores.edu.co/items/bb5ff081-cec7-4e8b-b688-35d4df3eba2f>
- López, P. C. L., Maldonado, A. D. C. M. y Ribeiro, V. (2023). La desinformación en las democracias de América Latina y de la península ibérica: De las redes sociales a la inteligencia artificial (2015-2022). *Uru: revista de comunicación y cultura*, (8), 69-89. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/uru/article/view/4096/3987>
- Marcos-García, S. M., Muñoz, L. A., & Ripollés, A. C. (2017). Usos ciudadanos de Twitter en eventos políticos relevantes. La# Sesión de Investidura de Pedro Sánchez. *Comunicación y hombre*, (13), 25-49. <https://www.redalyc.org/pdf/1294/129449617002.pdf>
- Martínez, P. A. (2019). *Influencia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y las redes sociales en la salud de los jóvenes*. (Tesis Doctoral). Universidad de Córdoba (ESP). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=258240>
- Mendiguren, T.; Pérez Dasilva, j. Y Meso Ayerdi, K. (2020). Actitud ante las *fake news*: Estudio del caso de los estudiantes de la Universidad del País Vasco. *Revista de comunicación*, 19(1), 171-184. <https://revistadecomunicacion.com/article/view/1645/1357>

- Morales-Vargas, A., Pedraza-Jiménez, R. y Codina, L. (2022). Calidad web en medios digitales: revisión bibliográfica sobre métodos e indicadores de evaluación general y atributos de confianza. *Revista latina de comunicación social*, (80), 39-63. <https://nuevaepoca.revistalatinacs.org/index.php/revista/article/view/903/3285>
- Pérez Escoda, A., Barón-Dulce, G. y Rubio-Romero, J. (2021). Mapeo del consumo de medios en los jóvenes: redes sociales, *fake news* y confianza en tiempos de pandemia. *Index comunicación*, 11(2), 187-208. <https://lc.cx/gnot1u>
- Pérez Tuñón, P. (2022). Las redes sociales como elemento fundamental en el periodismo. ¿Cómo utilizan Twitter los periódicos españoles? ABC, EL Mundo y El País. Universidad de Valladolid.
- Ponce, IN (2022). Análisis del perfil del consumidor de la empresa Representaciones Bocanegra EIRL – Trujillo 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/31812>
- Rojas-Torrijos, J. L. y Panal Prior, A. (2017). El uso de Instagram en los medios de comunicación deportivos. Análisis comparado de Bleacher Report, L'équipe y Marca. *Ámbitos: revista internacional de comunicación*, (38), 1-19. <https://goo.su/3GXcXiq>
- Torres Apolo, V. A. (2022). Evaluación de factores asociados al uso del teléfono móvil y redes sociales (Instagram): factores personales y repercusiones en la salud. (Tesis Doctora). Universidad de Salamanca. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/149561/TorresApoloVA.pdf?sequence=1>
- Torres, M. B. P. y Amundarain, J. A. S. (2018). WhatsApp como herramienta de verificación de fake news. El caso de B de Bulo. *Revista latina de comunicación social*, (73), 1384-1397. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6633778>
- Troncoso Reyes, G. C., Vallejos San Martín, E. I., Rivas Cea, F. I., Rivas Maldonado, J. E. de L., & Ponce de León, R. (2019). Características del lenguaje y la comunicación en redes sociales en estudiantes de enseñanza básica. *Revista Reflexión E Investigación Educativa*, 2(1), 35–56. <https://doi.org/10.22320/reined.v2i1.3857>
- Valdespino, M. (2023, noviembre 13). *Derecho a huelga está en la constitución: decreto permite cerrar el año escolar con dos trimestres*. La Verdad Panamá. <https://goo.su/BZhlMjW>