

VOLUMEN 18

NÚMERO 1 JUL-DIC
2023

Avifauna en fragmentos de
bosque mesófilo de montaña
y vegetación secundaria

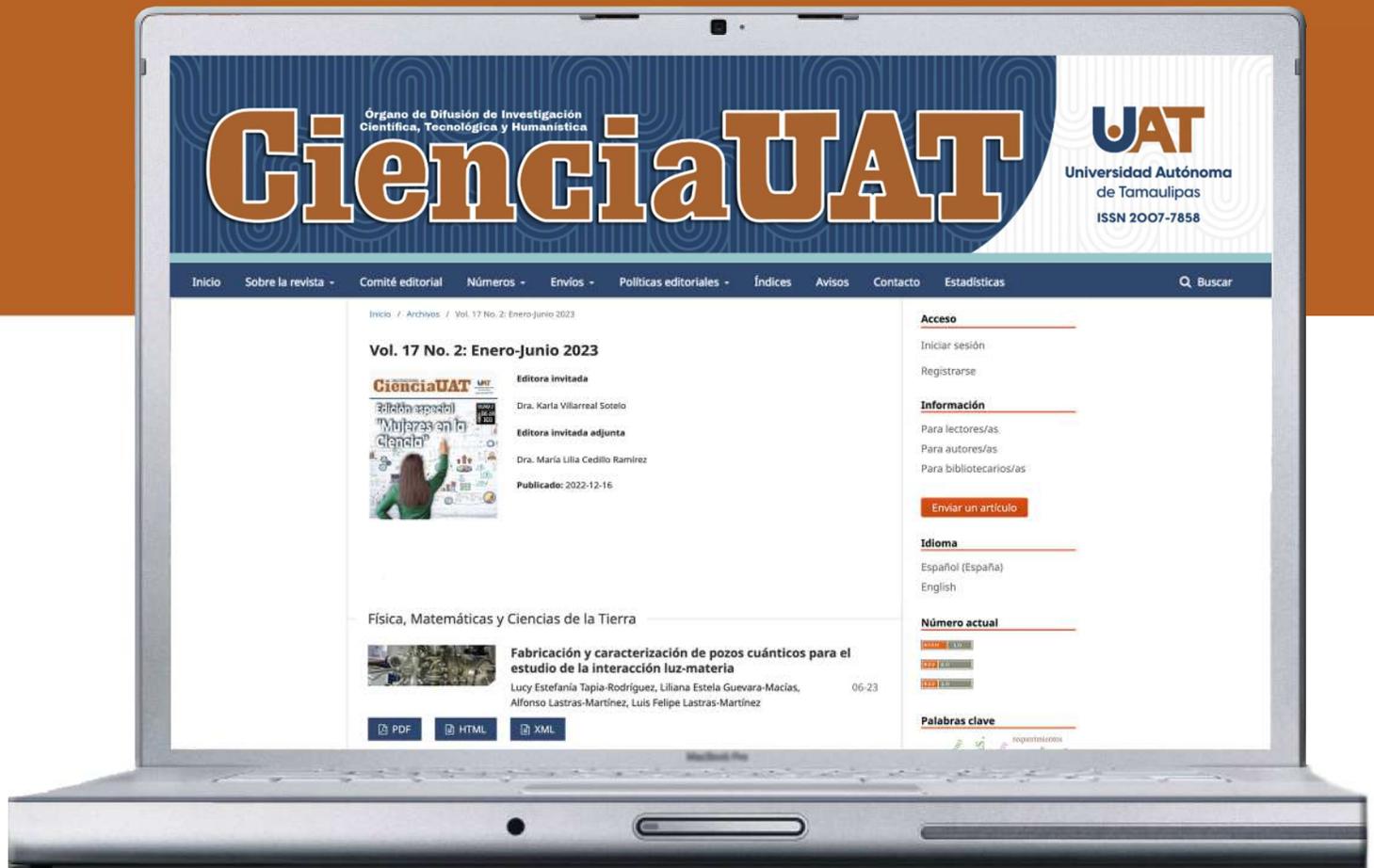
▶ 06

Orden de
nacimiento
¿Riesgo de ser víctima
de trata sexual? ▶ 107

Vivencias sexuales y
autoestima de mujeres
mexicanas después de la histerectomía ▶ 63



INFORMACIÓN PARA EL MUNDO DESDE TU UNIVERSIDAD



www.revistaciencia.uat.edu.mx

Tel. 01(834) 318 17 29
e-mail: cienciauat@uat.edu.mx

Directorio

Mtro. Guillermo Mendoza Cavazos

Rector

Universidad Autónoma de
Tamaulipas

Dr. Eduardo Arvizu Sánchez

Secretario General

Dra. Mariana Zerón Félix

Secretaria de Investigación y Posgrado

Dra. Rosa Issel Acosta González

Secretaria Académica

Dr. Leonardo Uriel Arellano Méndez

Secretario Técnico del Consejo de
Publicaciones

CienciaUAT. Año: 2023, Volumen: 18, Número: 1, julio a diciembre. Publicación multidisciplinaria semestral editada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, a través del Consejo de publicaciones de la Secretaría de Investigación y Posgrado, Matamoros S/N, Zona Centro, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, C.P. 87000; Tels. (834) 3181800 y 3181700, ext. 2905. Página web: <https://revistaciencia.uat.edu.mx> y correo electrónico: cienciauat@uat.edu.mx. Editor responsable: Dr. José Alberto Ramírez de León. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2016-053110082800-203, ISSN impreso: 2007-7521, ISSN electrónico: 2007-7858; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Dr. José Alberto Ramírez de León. Fecha de la última modificación: 20 de julio de 2023.

Se permite la reproducción del contenido para actividades no comerciales dando los créditos correspondientes a la revista CienciaUAT. Los artículos e investigaciones son responsabilidad de los autores.

Prólogo

Estimados lectores:

Es una gran satisfacción compartir con ustedes que CienciaUAT se encuentra indizada en el Journal Citation Reports y por ello con factor de impacto. Esto ha sido posible gracias al trabajo voluntario y comprometido de nuestros editores de área, evaluadores especialistas y sobre todo, de los investigadores que nos han seleccionado como medio de difusión para compartir con la comunidad científica sus descubrimientos. Esperamos seguir contando con su valioso apoyo para incrementar la visibilidad e impacto de este órgano de difusión de conocimiento científico institucional.

En este número, en el área de biología y química, los autores dan a conocer los recursos de avifauna que se encuentran en el Bosque Mesófilo de Montaña de Huatusco, Veracruz.

En el área de medicina y ciencias de la salud se evalúa el efecto de la pandemia COVID-19 en la esperanza de vida en los diferentes municipios de los estados del noreste de México. También de la relación existente entre los alertamientos y movimientos periódicos de las piernas, como herramienta diagnóstica de la aparición del deterioro cognitivo leve, considerado la antesala de problemas mentales más graves.

En el área de humanidades y ciencias de la conducta se describe como afectó a diferentes mujeres en su forma de vivir la sexualidad y en su autoestima el someterse a una histerectomía. Adicionalmente, se analiza la forma de medir la sororidad entre mujeres docentes mediante la determinación de la confiabilidad y validez psicométrica de un cuestionario diseñado para ello. Finalmente, se establece la relación y capacidad predictiva del cuestionario de control de la imagen corporal en fotografías en población mexicana, para determinar problemas de desorden alimentario.

En el área de ciencias sociales se determina cuál es el riesgo que tienen las mujeres, según su orden de nacimiento, dentro de una familia centroamericana, para ser víctima de trata sexual internacional. Se analiza la capacidad de carga turística que puede tener un espacio ecológico, poniendo como ejemplo al Parque Nacional El Veladero, Acapulco, México. También, se presenta la evolución de la política pública en México, en lo que va del siglo, respecto al papel de la mujer en el deporte y la administración de esta actividad. Otro tema de gran interés y muy actual que se estudia, es el fenómeno de la posverdad en América Latina y el Caribe y su generación a través de la agnognénesis.

En el área de biotecnología y ciencias agropecuarias se muestran las características fisiológicas y agronómicas de 11 líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a *Zabrotes subfasciatus* Boheman que desean ser introducidas en Cuba para mejorar la producción. Así como una descripción del proceso germinativo, crecimiento y morfología floral del sotol (*Dasyllirion cedrosanum*), planta que forma parte del matorral rosetófilo de Coahuila.

Disfruten y compartan la lectura de estos interesantes artículos científicos.

Verdad, Belleza, Probidad



Mtro. Guillermo Mendoza Cavazos
Rector
Universidad Autónoma de Tamaulipas

EDITOR RESPONSABLE

Dr. José Alberto Ramírez de León (SNI III)
Universidad Autónoma de Tamaulipas
 E-mail: ramirez@uat.edu.mx

EDITORES DE INGLÉS

Dr. Alberto Mora Vázquez (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Dra. Nelly Paulina Trejo Guzmán (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

FÍSICA, MATEMÁTICAS
Y CIENCIAS DE LA TIERRA

Dra. Evelia Reséndiz Balderas (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Héctor Vázquez Leal (SNI III)
Universidad Veracruzana, México
 Dr. José Alberto Batista Rodríguez (SNI I)
Universidad Autónoma de Coahuila, México



BIOLOGÍA Y QUÍMICA

Dr. Arturo Mora Olivo (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Dante Arturo Rodríguez Trejo (SNI II)
Universidad Autónoma de Chapingo, México
 Dra. Elisa Serviere Zaragoza (SNI II)
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., México
 Dr. Enrique Jurado Ybarra (SNI III)
Universidad Autónoma de Nuevo León, México
 Dr. Enrique Richard
Universidad San Gregorio de Portoviejo, Calceta, Manabí, Ecuador
 Dr. Enrique Ruiz Cancino (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Gildardo Rivera Sánchez (SNI III)
Instituto Politécnico Nacional, México
 Dr. Javier Jiménez Pérez (SNI I)
Universidad Autónoma de Nuevo León, México
 Dra. Juana María Coronado Blanco (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez (SNI II)
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., México
 Dr. Manuel León Camacho
Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España
 Dr. Víctor López Martínez (SNI II)
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
 Dra. María Guadalupe Aguilar Uscanga (SNI II)
Instituto Tecnológico de Veracruz, México

MEDICINA Y CIENCIAS DE LA
SALUD

Dr. Aldo Fidel Izaguirre Hernández
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Amaury de Jesús Pozos Guillén (SNI III)
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
 Dr. Carlos Javier Pineda Villaseñor (SNI III)
Instituto Nacional de Rehabilitación, México
 Dr. Francisco Vázquez Nava (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Guillermo Manuel Ceballos Reyes (SNI III)
Instituto Politécnico Nacional, México
 Dr. Juan Miguel Jiménez Andrade (SNI III)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Montserrat Bacardi Gascón (SNI III)
Universidad Autónoma de Baja California, México
 Dra. Octelina Castillo Ruiz (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Sandro Fernandes Da Silva
Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Dr. Virgilio Bocanegra García (SNI II)
Instituto Politécnico Nacional, México

HUMANIDADES Y
CIENCIAS DE LA CONDUCTA

Dr. Fernando Flores Camacho (SNI II)
Universidad Nacional Autónoma de México, México
 Dr. José Luis Ybarra Sagarduy (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Marcela Alejandra Tiburcio Sainz (SNI II)
Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, México
 Dra. María Guadalupe Moreno Bayardo (SNI II)
Universidad de Guadalajara, México
 Dra. María Elena Rivera Heredia (SNI I)
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México
 Dra. María Elena Teresa Medina-Mora Icaza (SNI III)
Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, México
 Dr. Octavio Herrera Pérez (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Rubén Salvador Roux Gutiérrez (SNI I)
Universidad Autónoma de Coahuila, México



CIENCIAS SOCIALES

Dr. Aidé Aracely Maldonado Macías (SNI II)
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
 Dr. Antonio Hidalgo Nuchera
Universidad Politécnica de Madrid, España
 Dr. Arturo Zárate Ruiz
El Colegio de la Frontera Norte, México
 Dra. Cirila Quintero Ramirez (SNI III)
Colegio de la Frontera Norte de Tamaulipas, México
 Dr. Ernesto Aguayo Téllez (SNI II)
Universidad Autónoma de Nuevo León, México
 Dr. Francisco García Fernández (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Guadalupe Correa Cabrera
George Mason University, Estados Unidos
 Dra. Guillermina Natera Rey (SNI III)
Secretaría de Salud, México
 Dra. Joana Cecilia Chapa Cantú (SNI II)
Universidad Autónoma de Nuevo León, México
 Dr. José Antonio Aparisi Caudeli
Universidad de Valencia, España
 Dr. Juan Alfredo Tuesta Panduro
Universidad Privada del Norte, Perú
 Dra. Julieta María Ana Quilodrán Salgado (SNI II)
El Colegio de México, México
 Dra. Karla Lorena Andrade Rubio (SNI III)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Lucila Hinojosa Córdova (SNI II)
Universidad Autónoma de Nuevo León, México
 Dra. María Isabel de la Garza Ramos (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Miguel Díaz Barriga
University of Texas Rio Grande Valley, Estados Unidos
 Dra. Mónica Lorena Sánchez Limón (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Mónica Regina De Arteché
Universidad de San Andrés, Argentina
 Dr. Oscar Misael Hernández Hernández (SNI II)
Colegio de la Frontera Norte de Tamaulipas, México
 Dr. Rodolfo Casillas Ramírez
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México
 Dr. Simón Pedro Izcara Palacios (SNI III)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Karla Villarreal Sotelo (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

BIOTECNOLOGÍA Y
CIENCIAS AGROPECUARIAS

Dr. Alejandro Espinosa Calderón (SNI III)
Tecnológico Nacional de México, México
 Dra. Ana Belén Moldes Menduina
Universidad de Vigo, España
 Dr. Carlos Alberto Gómez Aldapa (SNI II)
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México
 Dra. Elizabeth Carvajal Millán (SNI III)
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC, México
 Dr. Enrique Márquez Ríos (SNI III)
Universidad de Sonora, México
 Dra. Eugenia Guadalupe Cienfuegos Rivas (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Francisco Guevara Hernández (SNI II)
Universidad Autónoma de Chiapas, México
 Dr. Francisco Infante Martínez (SNI II)
El Colegio de la Frontera Sur, México
 Dr. Gonzalo Velazquez de la Cruz (SNI III)
Instituto Politécnico Nacional, México
 Dr. Iván Moreno Andrade (SNI II)
Universidad Nacional Autónoma de México, México
 Dr. Jaime Salinas Chavira (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Jesús Genaro Sánchez Martínez (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. José Alberto Gallegos Infante (SNI III)
Instituto Tecnológico de Durango, México
 Dr. José Manuel Cruz Freire
Universidad de Vigo, España
 Dr. Juan Arturo Ragazzo Sánchez (SNI III)
Instituto Tecnológico de Tepic, México
 Dr. Juan Carlos Martínez González (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Juan L. Silva
Mississippi State University, Estados Unidos
 Dr. Julio Martínez Burnes (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Luis Angel Rodríguez del Bosque (SNI III)
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México
 Dr. Manuel Vázquez Vázquez
Universidad de Santiago de Compostela, España
 Dra. María Jesús Alcalde Aldea
Universidad de Sevilla, España
 Dra. Montserrat Calderón Santoyo (SNI II)
Instituto Tecnológico de Tepic, México
 Dr. Netzahualcoyotl Mayek Pérez (SNI III)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Rocio Margarita Uresti Marin (SNI I)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Roberto Pérez Castañeda (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dra. Rosa María Oliart Ros (SNI III)
Instituto Tecnológico de Veracruz, México
 Ph. D. Rubén Francisco González Laredo (SNI III)
Tecnológico Nacional de México, México



INGENIERÍAS

Dr. Eduardo Morales Sánchez (SNI II)
Instituto Politécnico Nacional, México
 Dr. Daniel Alberto May Arrijoja (SNI III)
Centro de Investigaciones en Óptica, México
 Dr. Marco Antonio Panduro Mendoza (SNI II)
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México
 Dr. Ramón Ventura Roque Hernández (SNI II)
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
 Dr. Rodolfo Abraham Pazos Rangel (SNI II)
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, México
 Dr. Rumen Ivanov Tsonchev (SNI II)
Universidad Autónoma de Zacatecas, México

BIOLOGÍA Y QUÍMICA

- 06** Avifauna en fragmentos de Bosque Mesófilo de Montaña y vegetación secundaria en el municipio de Huatusco, Veracruz
Birds in patches of cloud forest and secondary forest in the municipality of Huatusco, Veracruz
Ricardo Serna-Lagunes
Gerardo Benjamín Torres-Cantú
Miguel Ángel García-Martínez

MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

- 25** Impacto del COVID-19 en la esperanza de vida en los municipios de los estados del noreste de México
COVID-19 impact on life expectancy among municipalities of Northeastern states of Mexico
Felipe Javier Uribe-Salas
Gerardo Núñez-Medina
Juan Parra-Ávila
- 41** Alertamientos y movimientos periódicos de las piernas durante las etapas de sueño y deterioro cognitivo leve en adultos mayores. Estudio preliminar
Arousals and periodic leg movements during sleep stages and mild cognitive impairment in older adults: a preliminary study
Alejandra Rosales-Lagarde
Claudia Isabel Martínez-Alcalá
Erika Elizabeth Rodríguez-Torres
Lourdes Cubero-Rego

HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA CONDUCTA

- 63** Vivencias sexuales y autoestima en mujeres mexicanas con histerectomía
Sexual experiences and self-esteem in Mexican women with hysterectomy
Zahida Aletsy Ríos-Isunza
Brenda Resendiz-Maldonado
José Ander Asenjo-Alarcón
- 81** Confiabilidad y validez psicométrica del cuestionario sororidad aplicable a mujeres docentes en espacios universitarios
Reliability and psychometric validity of the sorority questionnaire applicable to female teachers in university settings
Lucía Pérez-Sánchez
Sandra González-Castillo
- 95** Invarianza factorial por sexo y puntos de corte del cuestionario de control de la imagen corporal en fotografías en población mexicana
Factorial invariance by sex and cut-off points of the body image control questionnaire in photographs in Mexican population
Cecilia Meza-Peña
Mayra Lucero Gutiérrez-Muñoz

CIENCIAS SOCIALES

- 107** El orden de nacimiento como factor de riesgo para ser víctima de trata sexual en el triángulo norte de Centroamérica
Birth order as a risk factor for being victim of sex trafficking in the northern triangle of Central America
Karla Lorena Andrade-Rubio
José Moral-de-la-Rubia
Simón Pedro Izcara-Palacios
- 125** Capacidad de carga turística sustentable del Parque Nacional El Veladero, Acapulco, México
Sustainable tourism carrying capacity. The case of El Veladero National Park, Acapulco, Mexico
Karla Rosalba Anzaldúa-Soulé
Mirella Saldaña-Almazán
Arely Adriana Almazán-Adame
- 141** Mujer y deporte: comportamiento de la política pública mexicana de 2000-2022
Women and sport: behavior of Mexican public policy from 2000-2022
Ciria Margarita Salazar-C.
- 158** La posverdad en América Latina y el Caribe: Una perspectiva netnográfica de la agnógenesis
Post-truth in Latin America and the Caribbean: A netnographic perspective of agnogenesis
Nali Borrego-Ramírez
Marcia Leticia Ruiz-Cansino
Daniel Desiderio Borrego-Gómez

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

- 178** Caracterización de 11 líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a *Zabrotes subfasciatus* Boheman en Cuba
Characterization of 11 common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines resistant to *Zabrotes subfasciatus* Boheman in Cuba
Alexis Lamz-Piedra
Arianna Morales-Soto
Belkis Peteira Delgado-Oramas
Marilyn Florido-Bacallao
- 191** Germinación, crecimiento vegetativo y morfología floral de *Dasyllirion cedrosanum* del matorral rosetófilo de Coahuila
Germination, vegetative growth and floral morphology of *Dasyllirion cedrosanum* from the rosetophyllous scrub of Coahuila
Adalberto Benavides-Mendoza
Agustín Hernández-Juárez
Nazario Francisco-Francisco



Avifauna en fragmentos de Bosque Mesófilo de Montaña y vegetación secundaria en el municipio de Huatusco, Veracruz

Birds in patches of cloud forest and secondary forest in the municipality of Huatusco, Veracruz

Ricardo Serna-Lagunes*, Gerardo Benjamín Torres-Cantú, Miguel Ángel García-Martínez

RESUMEN

El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) del centro de Veracruz, México, representa un paisaje alterado por actividades antrópicas, por lo que es necesario evaluar el potencial evolutivo y adaptativo de las aves refugiadas en el sitio, las cuales se enfrentan a un paisaje con un gradiente heterogéneo. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad de aves en fragmentos de BMM y vegetación secundaria (VS), en el predio Finca La Pastoría, Huatusco, Veracruz, así como, asociar su presencia y/o alimentación a cada hábitat evaluado. Se identificaron las especies y número de individuos en 14 sitios de observación de aves, con el método de muestreo basado en conteo por puntos con radio fijo de 30 m. Se registraron 100 especies pertenecientes a 33 familias y 15 órdenes. En el BMM se identificaron 916 individuos, correspondientes a 89 especies, y en VS 331 individuos de 54 especies, encontrando diferencias significativas de diversidad de aves entre coberturas de muestreo. Destacan los registros de *Dendrortyx barbatus*, *Leptotila verreauxi* y *Vireo griseus*, por ser endémicas. La primera está clasificada en peligro de extinción, mientras que la segunda se encuentra sujeta a protección especial y la tercera amenazada. También se registraron *Pionus senilis*, especie amenazada; *Falco peregrinus*, *Micrastur semitorquatus*, *Passerina ciris*, *Psarocolius montezuma*, *Myadestes occidentalis* y *Amazona albifrons*, sujetas a protección especial. Este estudio brinda información sobre cómo la avifauna hace uso diferencial de dos coberturas de vegetación, la cual puede servir para generar estrategias sustentables para el manejo y conservación del bosque.

PALABRAS CLAVE: bosques húmedos, cobertura vegetal, diversidad avifaunística, estado de conservación, perturbación.

ABSTRACT

The Cloud Forest (CF) in central Veracruz, Mexico, represents a landscape that has been altered by anthropic activities. Therefore, it is necessary to evaluate the evolutionary and adaptive potential of the birds sheltered in the site, which face a landscape with a heterogeneous gradient. The objective of the study was to describe the diversity of birds in fragments of CF and secondary vegetation (VS), in the property "Finca La Pastoría", Huatusco, Veracruz. The species and number of individuals in 14 bird watching sites were identified, with the sampling method based on counting points with a fixed radius of 30 m. 100 species from 33 families and 15 orders were recorded. In the CF, 916 individuals were identified, corresponding to 89 species, and in VS 331 individuals of 54 species, finding significant differences in bird diversity between sampling coverages. The records of *Dendrortyx barbatus*, *Leptotila verreauxi* and *Vireo griseus* stand out for being endemic and classified as endangered and threatened, respectively. Furthermore, *Pionus senilis*, a threatened species, as well as *Falco peregrinus*, *Micrastur semitorquatus*, *Passerina ciris*, *Psarocolius montezuma*, *Myadestes occidentalis* and *Amazona albifrons*, subject to special protection, were also recorded. This study provides information on how the birds make differential use of two vegetation covers, which can be used to generate sustainable strategies for forest management and conservation.

KEYWORDS: humid forests, vegetation cover, bird diversity, conservation status, disturbance.

*Correspondencia: rserna@uv.mx/Fecha de recepción: 9 de febrero de 2022/Fecha de aceptación: 26 de abril de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Córdoba-Orizaba, calle Josefa Ortiz de Domínguez s/n, colonia Centro, Peñuela, Amatlán de Los Reyes, Veracruz, México, C. P. 94945.

INTRODUCCIÓN

El bosque mesófilo de montaña (BMM) es un ecosistema que abarca apenas el 0.5 % de la superficie del territorio mexicano, pero que sostiene la mayor diversidad de flora y fauna (Villaseñor, 2017). Sin embargo, está frecuentemente amenazado por actividades antropogénicas, como el cambio en el uso del suelo, caza furtiva y sobreexplotación de especies maderables y epífitas de uso ornamental, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2010) y a lo reportado por Gual-Díaz y Rendón-Correa (2017). En México, el BMM ocupa aproximadamente 8 809 km², según informes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2005), y se estima que su superficie se ha reducido a menos de la mitad de su extensión original (Toledo-Aceves, 2017). Dado que representa un importante *hotspot* de diversidad biológica, surge la necesidad de priorizar acciones a mediano y largo plazo para implementar estrategias encaminadas a su conservación, manejo sostenible y restauración (Partida-Sedas y col., 2017).

Las aves juegan un rol ecológico preponderante en el mantenimiento de los BMM (Navarro-Sigüenza y col., 2014). Contribuyen al proceso de dispersión de semillas de una buena cantidad de especies vegetales y fungen un papel determinante en el éxito de la restauración del bosque (Hernández-Ladrón-De-Guevara y col., 2012). Sin embargo, a medida que se pierden y fragmentan áreas de BMM, quedan islas de este, en remanentes geográficamente distantes entre sí, divididos por una matriz antrópica con actividades como cultivos agrícolas, ganadería e infraestructura humana (Williams-Linera y col., 2002), por lo que las aves tienen menor hábitat para forrajear. Esto disminuye su oportunidad de encontrar recursos y su capacidad para llevar a cabo su función ecológica de dispersión de semillas y de regeneración pasiva del ecosistema (Hernández-Ladrón-De-Guevara y col., 2012). Al respecto, el BMM ubicado en el centro del estado de Veracruz ha sido reducido a fragmentos aislados entre sí, creando

un paisaje agroecológico con parches en forma de mosaico, algunos a modo de corredores biológicos y otros más sin conexión alguna, lo que irrumpe su estructura y función, afectando la dinámica de la comunidad biológica (Williams-Linera y col., 2002; Partida-Sedas y col., 2017).

En diferentes municipios del centro de Veracruz se ha estudiado el papel de las aves en la restauración pasiva del BMM y se ha documentado el efecto del gradiente de perturbación de este ecosistema en relación a la diversidad de aves (Hernández-Ladrón-De-Guevara y col., 2012). En fragmentos de BMM con distinto grado de perturbación, cafetales bajo sombra y café bajo sol, se han realizado estudios sobre el comportamiento de la diversidad avifaunística en cada tipo de cobertura (Tejeda-Cruz y Gordon, 2008), y se han evaluado los cambios en la comunidad de aves asociada a los tamaños de parche de BMM (Rueda-Hernández y col., 2015).

Los estudios sobre cómo las aves usan el paisaje de BMM y otros tipos de cobertura, como una matriz agropecuaria, son necesarios para evaluar los efectos de la fragmentación sobre los cambios en la comunidad de la avifauna (Cruz-Angón y col., 2008). Debido a que los remanentes de BMM, del municipio de Huatusco, Veracruz, México, son un importante reservorio de la avifauna de la región (Ugalde-Lezama y col., 2022), es relevante su constante monitoreo para evaluar el impacto de las actividades antrópicas sobre el potencial evolutivo y adaptativo de las aves, las cuales se enfrentan a un paisaje con un gradiente heterogéneo (Romero-Díaz y col., 2022). Sin embargo, a la fecha, no se han realizado evaluaciones del uso de coberturas de BMM y vegetación secundaria por las aves en esta región.

El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad de aves en fragmentos de bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria, en el predio Finca La Pastoría, Huatusco, Veracruz, así como, asociar su presencia y/o alimentación a cada hábitat evaluado.

MATERIALES Y MÉTODOS

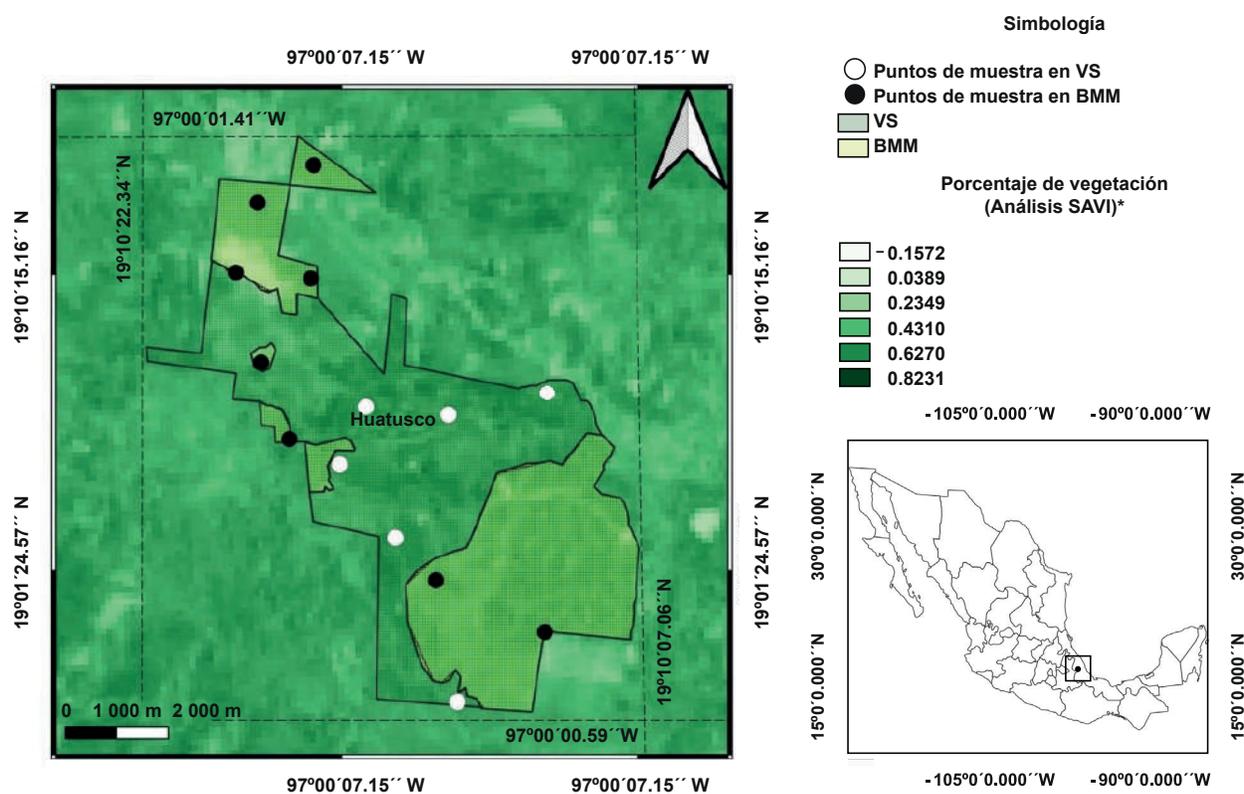
Área de estudio

El trabajo se realizó en el predio Finca La Pastoría, ubicado en el km 2.2 de la carretera a Elotepec, cerca de la localidad de Coxolo, municipio de Huatusco, Veracruz, México (Figura 1). El clima predominante es cálido-húmedo, con una temperatura promedio anual de 19 °C y una precipitación media anual de 1 825 mm. La vegetación predominante es BMM, a una altitud de 1 200 m y 1 400 m (Ortiz y Florescano, 2010). La superficie del predio abarca 300 ha y está caracterizada por una proporción del 50 % de vegetación de BMM (aproximadamente 150 ha), donde se encuentran especies como *Liquidambar macrophylla*, *L. styraciflua*, *Quercus sapotifolia*, *Q. insignis*, *Pali-*

courea padifolia, *Trema micrantha* y *Ocotea psychotrioides*, las cuales se consideran abundantes y representativas de este tipo de ecosistema (Carvajal-Hernández y col., 2014). En el área de estudio se estimó *in situ* que, de las 150 ha de superficie que no eran de BMM, el 53.3 % de la cobertura correspondía a cultivos de aguacate (80 ha), 33.3 % (50 ha) a vegetación secundaria (VS) en etapa de crecimiento tardío y el restante 13.3 % de la superficie (20 ha) estaba constituida por potreros destinados a la ganadería extensiva.

Características del monitoreo de aves

El registro de la diversidad de aves se hizo mediante una modificación del método propuesto por Ralph y col. (1996), que se basa en



*Índice de Vegetación Ajustado al Suelo, por sus siglas en inglés: Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI).

■ Figura 1. Localización del predio Finca La Pastoría, ubicado en el municipio de Huatusco, Veracruz, México. Los puntos negros representan las zonas de muestreo en el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) y los círculos blancos las de la Vegetación Secundaria (VS).

Figure 1. Location of the Finca La Pastoría property, located in the municipality of Huatusco, Veracruz, Mexico. The black dots represent the sampling stations in the Cloud Forest (CF) and the white dots the sampling stations in the Secondary Vegetation (VS).

el establecimiento de puntos de muestreo con radio fijo de 25 m o 50 m según la densidad de vegetación. En el presente trabajo, los puntos fueron distribuidos aleatoriamente en las coberturas de BMM y VS, y debido a las diferentes condiciones topográficas y de acceso a diferentes zonas del área de estudio, se asignó un radio fijo de 30 m. Se establecieron 14 puntos de muestreo, 8 en remanentes de BMM y 6 en VS, a una distancia estimada de 350 m entre puntos. Los fragmentos de BMM y VS se ubicaron mediante imágenes satelitales de Google Earth Pro® y sistemas de información geográfica con el software QGIS® v. 3.18. Posteriormente, los puntos de muestreo se verificaron con recorridos en campo, de acuerdo con el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza/Comisión Nacional Forestal/Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y Servicio Forestal de los Estados Unidos (FMCN/CONAFOR/USAID/USFS, 2018).

En cada punto de muestreo se registró a la especie y el número de individuos de la misma, durante el periodo de enero a noviembre de 2018. En total se desarrollaron 10 salidas de campo, cada una de 2 d consecutivos de duración (48 h), con un intervalo promedio entre salidas de campo de 33 d. En cada salida de campo se realizaron 2 monitoreos, uno matutino y otro vespertino. Se verificó en los puntos de muestreo, durante 30 min, el registro de cada especie observada y el número de individuos. Al finalizar el tiempo de registro en el sitio, se continuó el monitoreo en el punto de muestreo más cercano y, se dejaron pasar de 3 min a 5 min para que las aves retomaran su actividad normal (Ralph y col., 1996).

La observación de los caracteres diagnósticos de identificación de las aves se realizó con binoculares (Bushnell®, Overland Park, Kansas, USA) de 7 x 35 y una cámara digital Sony® modelo DSC-H400 (Tokio, Japón). Las especies de aves fueron identificadas taxonómicamente con las guías de campo de Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995), Sibley (2001), Ferguson y Christie (2005), y la de

National Geographic (Dunn y Alderfer, 2017). En estas guías también se determinó el gremio trófico conductual con base en la preferencia alimentaria de cada ave registrada. La identificación de las especies de aves se complementó por medio de su canto, mismo que se comparó *in situ* con los espectogramas de vocalización de la base de datos de la aplicación web Merlin® (The Cornell Lab Ornithology, 2021); dicha aplicación se ha utilizado por ser confiable en la identificación de registros de aves por vocalización. Además, se verificó su posible presencia en la localidad, con el mapa de distribución de la especie (Barbosa y col., 2021; Tejeda y col., 2023). En el caso de registrar un ave imitadora de cantos, esta se verificó con sus caracteres de campo para asignarla a la especie correspondiente, lo que permitió descartar aves imitadoras de cantos registradas en la grabación de la aplicación de Merlin®.

El arreglo del orden y nomenclatura científica de las especies de aves, se basó en el tratado taxonómico establecido en la lista de la Sociedad Americana de Ornitología (AOS, por sus siglas en inglés: American Ornithological Society) (Chesser y col., 2021) y los nombres comunes en el listado de Escalante y col. (2014). Se registró la condición de estacionalidad de las especies basándose en Howell y Webb (1995) y Ridgely y col. (2005), y las categorías de endemismo en González-García y Gómez-de-Silva (2002). El estado de conservación de cada especie se basó en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2010).

Análisis de la diversidad (riqueza) de aves

Se calculó la suma de las probabilidades de las clases observadas, mediante el estimador de cobertura de la muestra, denominado \hat{C}_n , utilizando la metodología descrita por Chao y Shen (2003). Este parámetro se obtiene a partir de la proporción del número total de individuos de la comunidad a la que pertenecen las especies representadas en la muestra. El método evalúa la completitud del inventario y

el esfuerzo del muestreo a partir de la \hat{C}_n , ya que mide la proporción que representan los individuos de cada especie en la muestra, con respecto al total de individuos y estandariza comunidades (Chao y Jost, 2012; López-Mejía y col., 2017), por lo que permite compararlas cuando \hat{C}_n se aproxima a 100 en cada cobertura estudiada (Chao y Jost, 2012; Chao y col., 2016). También permite estimar el número probable de especies que debieron ser avistadas en el hábitat de estudio con base en la proporción de aves registradas. Para ello, se realizaron curvas de acumulación de la riqueza y abundancia de cada cobertura (BMM y VS) (Chao y Jost 2012), mismas que fueron comparadas mediante 100 réplicas bootstrap de inter y extrapolaciones, usando el software iNEXT (Chao y col., 2016). Se utilizaron intervalos de confianza al 95 % de las curvas de acumulación para determinar diferencias entre la comunidad de aves en el BMM y VS, cuando estos no se traslapaban (Gotelli y Colwell, 2001). Asimismo, se construyeron curvas de rango-abundancia por tipo de hábitat (BMM y VS) con la finalidad de comparar la abundancia absoluta de las 20 especies de aves con mayor presencia en el área de estudio (Aguilar y col., 2017).

La comunidad de la avifauna registrada, entre la cobertura de BMM y VS, fue evaluada mediante la comparación del número efectivo de especies (Hill, 1973) del orden q^0 (análogo de la riqueza de especies), q^1 (exponencial del índice de Shannon) y q^2 (inverso del índice de Simpson) (Jost, 2006; Chao y col., 2014), en el software iNEXT (Chao y col., 2016), donde se estiman los intervalos de confianza al 95 % de probabilidad y se asumen diferencias significativas entre la comunidad de la avifauna si los intervalos de confianza no se traslapan (Cumming y col., 2007). Adicionalmente, dado que se consideraron condiciones ecológicas en la diversidad de aves, se realizó una prueba de Kruskal-Wallis. Este es un análisis de varianza no paramétrico que se aplicó con el fin de robustecer y dar mayor soporte al contraste de la diversidad de aves entre condiciones de hábitat a nivel de la estimación

beta. Dicho análisis se realizó posterior a probar los supuestos de normalidad con una prueba de Shapiro-Wilks, y con una prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov se evaluó la homogeneidad de varianzas de los datos de la comunidad de aves, los cuales no fueron normales y presentaron varianzas desiguales (ver resultados). Estos análisis se desarrollaron en el software Infostat (Di-Rienzo y col. 2021).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registró un total de 100 especies de aves pertenecientes a 33 familias y 15 órdenes (Tabla 1). El orden con mayor número de especies fue Passeriformes con 66. La familia con mayor número de especies fue *Tyrannidae* con 13. Las especies *Psilorhinus morio* y *Myadestes occidentalis* fueron las más abundantes y su presencia fue observada con mayor frecuencia en BMM, con 98 y 82 individuos respectivamente; en tanto que, en VS se detectaron solo 18 y 22, respectivamente (Tabla 1; Figura 2). La especie *Pionus senilis* fue la tercera más abundante en BMM, pero su distribución fue más equitativa entre ambos hábitats con solo 53 individuos en BMM, y 41 individuos en VS, donde registró el segundo lugar en abundancia, mientras que la especie *Stelgidopteryx serripennis* reportó el primer lugar en este sitio, donde se obtuvieron 55 individuos. En la Figura 2 se observa que, en general, las especies mostraron mayor abundancia en BMM que en VS.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se registraron 10 especies de aves en alguna categoría de riesgo (Tabla 1). La codorniz-coluda veracruzana (*D. barbatus*) es una especie omnívora considerada en peligro de extinción y endémica del país, y fue avistada en una ocasión en el BMM. El loro corona blanca (*Pionus senilis*) y el vireo ojos blancos (*Vireo griseus*) son 2 especies amenazadas que habitan en la zona. Existen además 7 especies en la categoría sujetas a protección especial, la paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*), el halcón selvático de collar (*Micrastur semitorquatus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*),

■ Tabla 1. Listado taxonómico de las especies de aves observadas en Finca Pastoría, Huatusco, Veracruz.

Table 1. Taxonomic list of bird species observed at Finca Pastoría, Huatusco, Veracruz.

Taxonomía	Nombre común	Estacionalidad	Endemismo	NOM	BMM	VS	Gremio
Galliformes							
Cracidae							
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	R	NC	NC	8	6	OM
Odontophoridae							
<i>Dendrortyx barbatus</i>	Codorniz-coluda veracruzana	R	E	P	1	0	OM
Columbiformes							
Columbidae							
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	R	ne	NC	48	6	FR
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	R	ne	NC	2	0	GR
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	R	E	Pr	37	9	GR
Cuculiformes							
Cuculidae							
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela	R	ne	NC	16	2	IN
Caprimulgiformes							
Caprimulgidae							
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	R	NC	NC	4	0	IN
Apodiformes							
Apodidae							
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	R	NC	NC	4	6	IN
Trochilidae							
<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador mexicano	R	NC	NC	1	0	NE
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero morado	R	NC	NC	10	0	NE
<i>Saucerottia cyanocephala</i>	Colibrí corona azul	R	NC	NC	1	0	NE
Gruiformes							
Rallidae							
<i>Aramides albiventris</i>	Rascón cuello gris	R	ne	NC	2	0	FR
Charadriiformes							
Charadriidae							
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	MI	NC	NC	0	1	IN
Pelecaniformes							
Ardeidae							
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	MI	ne	NC	0	2	CA
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	MI	Exo	NC	11	2	IN
Cathartiformes							
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R	ne	NC	18	7	CR

continúa...

<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	R	ne	NC	34	24	CR
Accipitriformes							
Accipitridae							
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	R	NC	NC	1	1	CA
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	MI	NC	NC	1	0	CA
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	R	ne	NC	29	14	CA
Trogoniformes							
Trogonidae							
<i>Trogon caligatus</i>	Trogón listado	R	NC	NC	21	1	IN
Piciformes							
Picidae							
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	R	NC	NC	30	17	IN
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	R	NC	NC	20	1	IN
<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado	MI	NC	NC	5	1	IN
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	R	ne	NC	2	0	IN
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	R	NC	NC	9	0	IN
Falconiformes							
Falconidae							
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	R	NC	NC	2	0	CA
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón-selvático de collar	R	ne	Pr	4	1	CA
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	R	NC	NC	4	0	CR
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	MI	NC	NC	3	4	CA
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	R	NC	Pr	0	1	CA
Psittaciformes							
Psittacidae							
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	R	ne	Pr	2	0	FR
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	R	NC	NC	5	2	GR
<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca	R	ne	A	53	41	FR
Passeriformes							
Thamnophilidae							
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	R	NC	NC	1	0	IN
Furnariidae							
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	R	NC	NC	1	2	OM

continúa...

<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos corona punteada	R	NC	NC	2	0	IN
Tityridae							
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	R	NC	NC	11	0	IN
Tyrannidae							
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquero ocrillo	R	NC	NC	0	1	FR
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	R	NC	NC	18	2	IN
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bien-te-veo	R	ne	NC	7	2	IN
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	R	ne	NC	1	0	IN
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	R	ne	NC	30	19	FR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	R	ne	NC	3	6	IN
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	R	ne	NC	0	3	IN
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	T	NC	NC	5	0	IN
<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengo frío	R	NC	NC	0	1	IN
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	T	NC	NC	1	0	IN
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo	MI	NC	NC	4	3	IN
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	R	NC	NC	0	1	IN
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	R	NC	NC	1	2	IN
Vireonidae							
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojos blancos	MI	E	A	0	1	IN
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo cabeza azul	MI	NC	NC	0	1	IN
Corvidae							
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara papán	R	ne	NC	98	18	IN
Hirundinidae							
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	R-MI	ne	NC	29	55	IN
Troglodytidae							
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	R-MI	E	NC	16	6	IN
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	R	ne	NC	20	0	IN
<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Matraca barrada	R	E	NC	2	0	IN
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Chivirín moteado	R	NC	NC	16	2	IN
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Chivirín pecho blanco	R	ne	NC	1	0	IN
Poliptilidae							
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris	R	NC	NC	15	1	IN
Turdidae							
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	R	NC	NC	1	5	FR

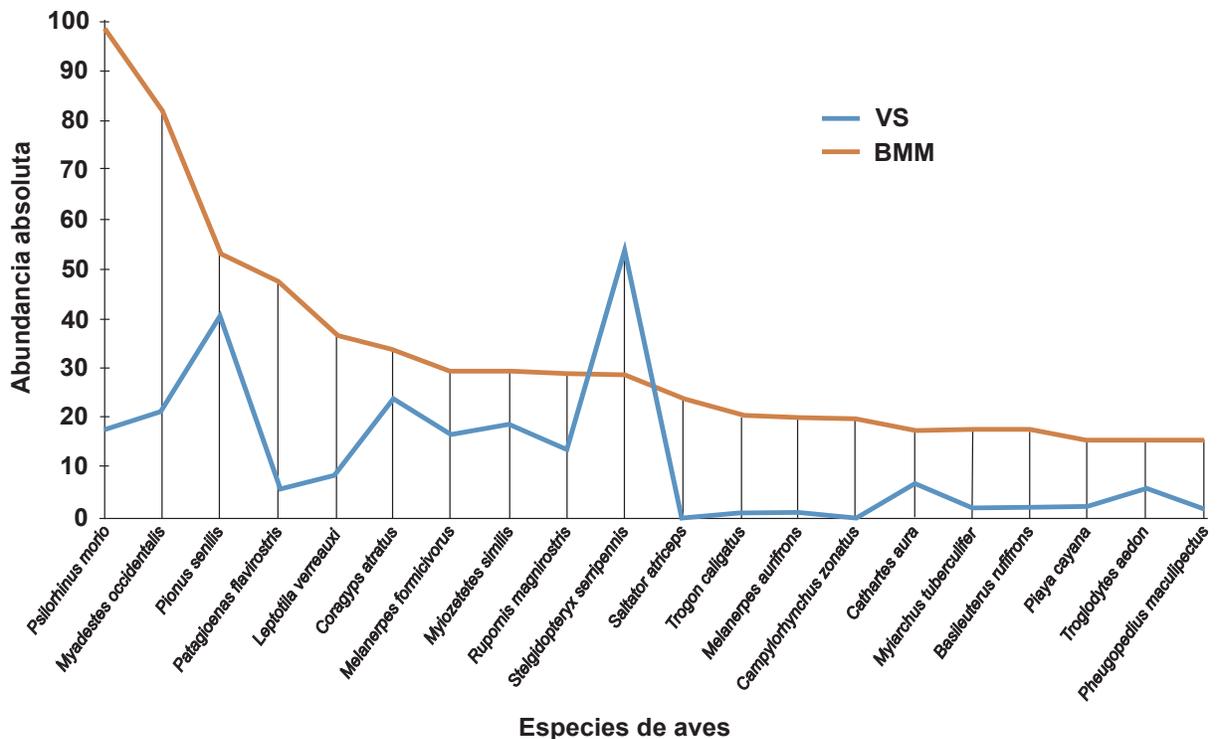
continúa...

<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	R	NC	Pr	82	22	FR
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal pico anaranjado	R	NC	NC	1	0	FR
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	R	ne	NC	10	0	IN
Mimidae							
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	R	E	NC	3	0	FR
<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris	MI	ne	NC	3	0	IN
<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuitlacoche pico largo	R	NC	NC	2	0	IN
Fringillidae							
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla	R	ne	NC	1	0	FR
<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia gorra azul	R	NC	NC	1	1	FR
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	R	NC	NC	12	7	GR
<i>Spinus notatus</i>	Jilguero encapuchado	R	NC	NC	0	4	GR
Passerellidae							
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Chinchinero común	R	NC	NC	7	0	IN
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	MI	NC	NC	2	0	IN
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	MI	NC	NC	2	0	IN
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	MI	NC	NC	3	0	IN
<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero rojizo	R	ne	NC	3	0	IN
<i>Atlapetes albinucha</i>	Atlapetes nuca blanca	R	E	NC	2	1	IN
Icteriidae							
<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	MI	NC	NC	1	0	IN
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Montezuma	R	ne	Pr	9	5	FR
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	R	ne	NC	3	0	IN
<i>Icterus graduacauda</i>	Bolsero cabeza negra	R	NC	NC	1	0	IN
<i>Icterus gálbula</i>	Bolsero de Baltimore	MI	ne	NC	1	0	IN
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	R	ne	NC	3	1	IN
Parulidae							
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	MI	ne	NC	1	0	IN
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	MI	NC	NC	1	0	IN
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	R	ne	NC	1	0	IN
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado	MI	NC	NC	1	1	IN
<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde	MI	NC	NC	9	0	IN
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	R	NC	NC	18	2	FR

continúa...

<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	MI	ne	NC	12	1	IN
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca	R	NC	NC	1	0	IN
Cardinalidae							
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	MI	NC	NC	2	0	IN
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pecho rosa	MI	ne	NC	0	1	IN
<i>Passerina ciris</i>	Colorín siete colores	MI	NC	Pr	1	0	GR
Thraupidae							
<i>Thraupis abbas</i>	Tángara ala amarilla	R	ne	NC	11	0	IN
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	R	ne	NC	2	1	GR
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero patas rojas	MV	NC	NC	2	2	FR
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	R	NC	NC	7	2	GR
<i>Saltator atriceps</i>	Picurero cabeza negra	R	ne	NC	24	0	FR

Estacionalidad: R = residente; MI = migratoria de invierno; MV = migratoria de verano; R-MI: residente-migratoria de invierno; T = transitoria. Grado de endemismo para México: E = especie endémica; Exo = exótica; ne = no endémica; NC = no clasificada. Categoría de riesgo en la NOM-059- SEMARNAT-2010: Pr = sujeta a protección especial; A = amenazada; P = peligro de extinción; NC = no clasificada. Cantidad de individuos registrados por tipo de vegetación: BMM = Bosque Mesófilo de Montaña; VS = Vegetación Secundaria. Gremio trófico: OM = omnívora; CA = carnívora; CR = carroñera; FR = frugívora; GR = granívora; IN = insectívora; NE = nectarívora.



■ Figura 2. Curva rango-abundancia de la diversidad de aves registradas en BMM y VS en Huatusco, Veracruz, México.
 Figure 2. Range-abundance curve of the diversity of birds recorded in CF and VS in Huatusco, Veracruz, Mexico.

el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*), la oropéndola de Montezuma (*Psarocolius montezuma*) y el colorín siete colores (*Passerina ciris*).

El ecosistema es de interés particular para el seguimiento y manejo poblacional del loro corona blanca (41 avistamientos en VS y 53 en BMM), especie amenazada, ya que esta se encontró entre las primeras 3 especies de mayor abundancia en ambos sitios; y de las especies clarín jilguero (22 en VS y 82 en BMM) y paloma arroyera (9 en VS y 37 en BMM), las cuales están sujetas a protección especial y que además se registraron entre las 9 especies de mayor abundancia. Es conveniente dar seguimiento a este paisaje ecológico y a su entorno, con actividades que permitan promover la sobrevivencia y reproducción de las poblaciones de dichas especies.

En el área de estudio, en la clasificación de la avifauna reportada con base en su estacionalidad, se registró una mayor cantidad de especies residentes, seguida de las migratorias de invierno; las migratorias de verano, residentes-migratorias de invierno y las transitorias, presentaron los menores registros (Tabla 1; Tabla 2). En cuanto a su endemismo, se registraron 7 especies de aves endémicas de México y una exótica del país, las demás especies se consideran no endémicas a México o no han sido clasificadas.

El tipo de alimentación reportado para las aves identificadas, fue similar entre los gremios, sin embargo, destacó un mayor número de registros de aves insectívoras y frugívoras en el BMM; mientras que las granívoras y carnívoras tuvieron registros similares en ambos sitios; y las omnívoras y carroñeras muy cercanos; solo las nectarívoras estuvieron ausentes en VS (Tabla 2).

De acuerdo con el análisis de la cobertura de la muestra, $\hat{C}n$ fue 0.97 (89 especies y $N = 916$ individuos) y 0.93 (54 especies y $N = 331$) para el BMM y VS, respectivamente. Las diferencias en la $\hat{C}n$ de cada sitio están dadas principalmente por el valor diferen-

cial entre la riqueza y abundancia de especies registradas en cada tipo cobertura. Es decir, en la curva de acumulación de especies construida para la cobertura de VS, se requirió un mayor número de extrapolaciones para llegar a la asíntota y alcanzar el 100 % de la $\hat{C}n$ (Figura 3). Esto indica que se debieron haber registrado un total de 58 especies, es decir, 4 especies más de las avistadas durante el trabajo de campo. Esto sucede al dividir 100 (que es el porcentaje máximo) entre 93 (valor de $\hat{C}n$) y multiplicarlo por 54 especies. En tanto que, en el BMM, se debieron registrar 3 especies más usando el mismo cálculo ($100/97 \times 89$) lo que da un valor de 92 especies.

En el análisis de comparación de los índices del número efectivo de especies del orden q^0 , q^1 y q^2 , se presentaron diferencias significativas entre las dos coberturas de muestreo de BMM y VS. Esto indica que presentaron una riqueza de especies ($q^0 = 54$ spp en VS, y 89 spp en BMM); especies comunes, es decir, que tuvieron una frecuencia mayor al promedio en el hábitat ($q^1 = 24$ spp en VS, y 41 spp en BMM) y especies muy abundantes, aquellas que están muy por encima del promedio ($q^2 = 14$ spp en VS, y 25 spp en BMM), significativamente diferentes a un alfa de 0.05 entre coberturas de muestreo, ya que no se traslapan los intervalos de confianza calculados al 95 % de confiabilidad para cada cobertura (Figura 4).

La prueba de Shapiro-Wilk indicó que ambas muestras no provienen de una población normalmente distribuida, con un valor de $P < 0.05$ (BMM: $n = 89$, media = 10.29, DE = 16.31, Lambda de Wilk = 0.62, p -unilateral $D = < 0.0001$; VS: $n = 54$, media = 6.13, DE = 10.13, Lambda de Wilk = 0.57, p -unilateral $D = < 0.0001$). Esto fue consistente con la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov, que muestra la desigualdad de varianzas en los datos de la comunidad de aves registrada, ya que el valor de P fue menor a 0.05 (BMM: ajuste de Chi Cuadrado = 3, $v = 10$, $n = 89$, $D = 0.32$, $P = < 0.0001$; VS: ajuste de Chi Cuadrado = 3,

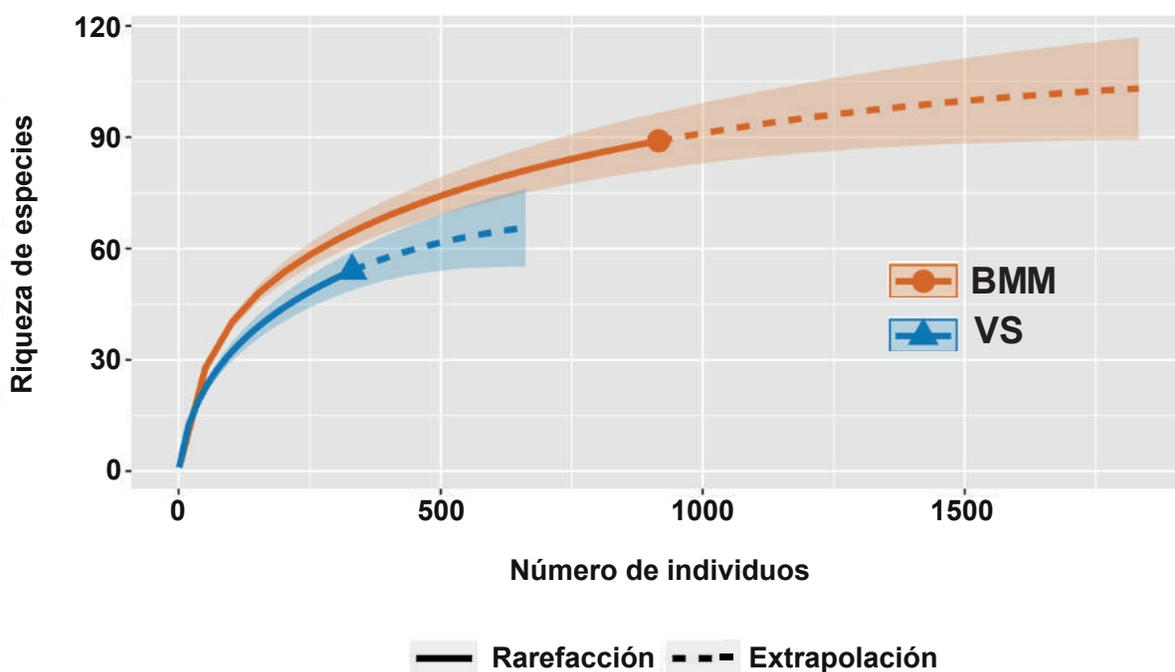
■ Tabla 2. Clasificación de la diversidad de aves con base en su categoría de estacionalidad, grado de endemismo, categoría de riesgo, gremio trófico y cantidad de aves por gremio registrada en cada cobertura de vegetación evaluada en el estudio.

Table 2. Classification of bird diversity based on their seasonality category, degree of endemism, risk category, trophic guild, and number of birds per guild recorded in each coverage of vegetation evaluated in the study.

Clasificación	BMM	VS	Área estudiada
Estacionalidad			
Migratoria de invierno	18	11	23
Residente-migratoria de invierno	2	2	2
Migratoria de verano	1	1	1
Residente	66	40	72
Transitoria	2	0	2
Endemismo			
Endémica	5	3	6
No endémica	33	19	36
Exótica	1	1	1
No clasificada	50	31	57
NOM-059- SEMARNAT-2010			
Amenazada	1	2	2
Peligro de extinción	1	0	1
Protección especial	6	5	7
No clasificada	81	47	90
Gremio			
Carnívoras	6	6	8
Carroñeras	3	2	3
Frugívoras	15	10	16
Granívoras	7	6	8
Insectívoras	52	28	59
Nectarívoras	3	0	3
Omnívoras	3	2	3
Especies no encontradas en el BMM			
<i>Charadrius vociferus, Ardea alba, Falco peregrinus, Mionectes oleagineus, Tyrannus couchii, Contopus pertinax, Sayornis nigricans, Vireo griseus, Vireo solitarius, Spinus notatus, Pheucticus ludovicianus.</i>			
Especies no encontradas en la VS			
<i>Dendrortyx barbatus, Columbina inca, Nyctidromus albicollis, Selasphorus heloisa, Campylopterus hemileucurus, Sauerottia cyanocephala, Aramides albiventris, Circus hudsonius, Dryobates scalaris, Dryocopus lineatus, Herpetotheres cachinnans, Caracara cheriway, Amazona albifrons, Thamnophilus doliatus, Lepidocolaptes affinis, Tityra semifasciata, Megarynchus pitangua, Contopus cooperi, Contopus virens, Campylorhynchus zonatus, Campylorhynchus megalopterus, Henicorhina leucosticta, Catharus aurantirostris, Turdus grayi, Melanotis caerulescens, Dumetella carolinensis, Toxostoma longirostre, Euphonia hirundinacea, Chlorospingus flavopectus, Spizella passerina, Spizella pallida, Melospiza lincolni, Aimophila rufescens, Icteria virens, Icterus gularis, Icterus graduacauda, Icterus gálbula, Mniotilta varia, Leiosthlypis ruficapilla, Geothlypis trichas, Setophaga virens, Myioborus pictus, Piranga rubra, Passerina ciris, Thraupis abbas, Saltator atriceps.</i>			

v = 6, n = 54, D = 0.20, P = 0.028 1). En este sentido, las diferencias registradas en la comunidad de aves entre el BMM y VS, se deben a

la diferencia entre la riqueza y abundancia de especies (Kruskal-Wallis, medianas de BMM = 3; medianas de VS = 2; H = 3.47, P = 0.057).



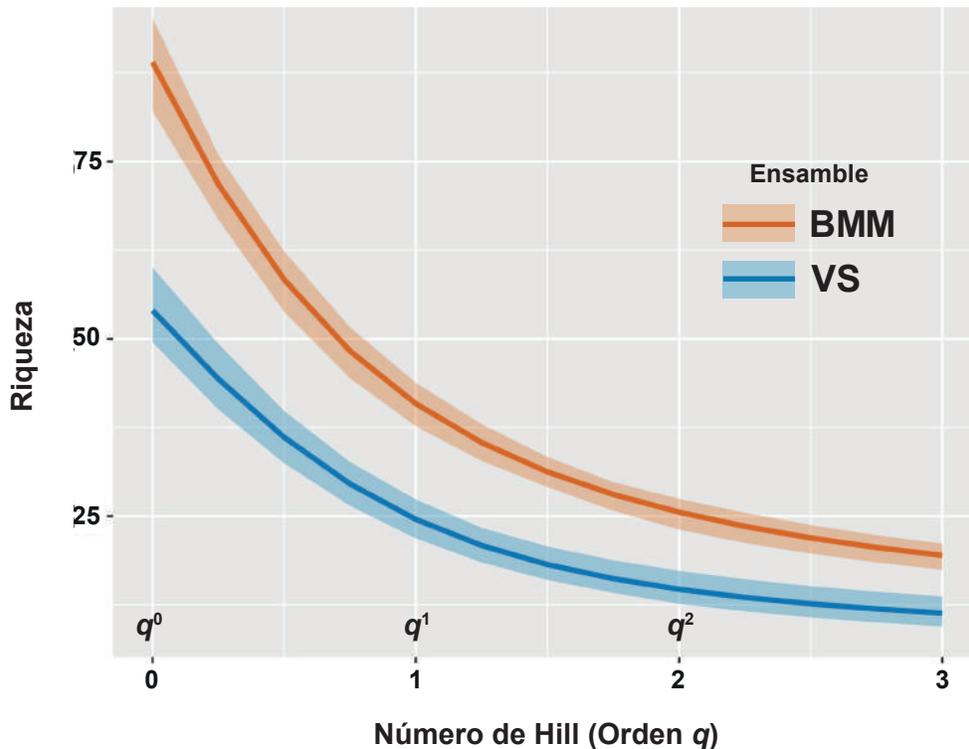
■ Figura 3. Curva de acumulación de la riqueza de especies y número de individuos de aves en Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) y Vegetación Secundaria (VS). El área de color asociada a la línea de la curva de cada cobertura de vegetación representa el intervalo de confianza inferior y superior, calculados con un 95 % de confiabilidad.

Figure 3. Accumulation curve of the richness of species and number of individuals of birds in Cloud Forest (CF) and Secondary Vegetation (VS). The colored area associated with the curve line of each vegetation cover represents the lower and upper confidence interval, calculated with 95 % confidence.

La riqueza de aves registrada en Finca La Pastoría representa el 9 % de la diversidad de la avifauna de México (Navarro-Sigüenza y col., 2014) y el 14.2 % de las aves registradas para el estado de Veracruz (Montejo-Díaz y McAndrews, 2006), por lo que se infiere que el sitio aún cuenta con una proporción elevada de aves dependientes de recursos que provee el hábitat, tomando en consideración que dicha área está conformada por una porción de vegetación secundaria y otra porción de BMM. La Figura 5 muestra algunos de los ejemplares observados en el lugar de estudio.

Navarro-Sigüenza y col. (2014) estimaron que la riqueza de aves asciende a 551 especies en los BMM de todo México. En otras regiones del país, como el noreste de Hidalgo, que cuenta con presencia de BMM con buena

condición de conservación, se han registrado hasta 181 especies de aves (Martínez-Morales, 2007). Por lo que, podría decirse que, las 100 especies de aves registradas en Finca La Pastoría equivalen a más del 50 % de la avifauna reportada para los BMM del noreste de Hidalgo (Martínez-Morales, 2007) y el 18 % de aves registradas para todos los BMM de México, según lo reportado por Navarro-Sigüenza y col. (2014). Dichas variaciones registradas en la riqueza avifaunística en este y otros estudios realizados en BMM, se deben a factores relacionados con el riesgo de extinción de las especies, su tipo de endemismo, su estatus de conservación, la disponibilidad de recursos de hábitat (disponibilidad de áreas de anidación y alimentación, fuentes de agua disponible, protección ante depredadores), características de la matriz antrópica,



■ Figura 4. Comparación del número efectivo de especies de la comunidad de aves en BMM y VS del orden q^0 (análogo de la riqueza de especies), q^1 (exponencial del índice de Shannon) y q^2 (inverso del índice de Simpson). Los intervalos de confianza no se traslapan en el número efectivo de especies de q^0 , q^1 y q^2 , por lo que se asumen diferencias significativas.

Figure 4. Comparison of the effective number of species of the bird community in CF and VS of the order q^0 (analogous of species richness), q^1 (exponential of the Shannon index) and q^2 (inverse of the Simpson index). Confidence intervals do not overlap with the effective number of species of q^0 , q^1 and q^2 . Therefore, significant differences are assumed.

ubicación geográfica y el estado de conservación del BMM, que pueden generar cambios en la riqueza de la avifauna (Caballero-Cruz y col., 2020).

En este estudio se observó que la comunidad de aves estuvo ligada al tipo de cobertura de vegetación de BMM; es decir, la respuesta de la comunidad de aves se registró a partir de una mayor riqueza y abundancia en la cobertura del BMM, ya que en la vegetación primaria existen más recursos de hábitat para aves (Ugalde-Lezama y col., 2022). Esto explica que 89 especies y 916 individuos de aves se registraron con mayor frecuencia en el BMM y 54 especies y 331 individuos en la VS. Las diferencias estadísticas reportadas por las pruebas de Shapiro-Wilk, de Kolmo-

gorov y Kruskal-Wallis se deben a las variaciones ecológicas, debidas al comportamiento en la distribución y la presencia de aves en las diferentes coberturas de hábitat evaluadas, aunado a la presencia de disturbios, principalmente antrópicos, que afectan la dinámica y nivel de organización de la comunidad avifaunística, y a la distribución de recursos de hábitat específicos que las aves encuentran en cada tipo de vegetación (Schon-dube y col., 2018).

Se encontró una asociación entre la cobertura de la vegetación estudiada con los requerimientos alimenticios de las aves. Al asociar el tipo de alimentación con la vegetación, se obtuvo un mayor número de registros de especies insectívoras y frugívoras



■ Figura 5. Algunas aves registradas del presente estudio: a) *Myadestes occidentalis*, b) *Pionus senilis*, c) *Myiozetetes similis*, d) *Vireo griseus*.

Figure 5. Some recorded birds in this study: a) *Myadestes occidentalis*, b) *Pionus senilis*, c) *Myiozetetes similis*, d) *Vireo griseus*.

asociadas al BMM, además, se reportaron especies nectarívoras solo en ese sitio, posiblemente porque hay mayor disponibilidad de recursos como insectos, frutos y flores, comparado con los registros en VS, donde fueron menores. Asimismo, un mayor número de registros de especies residentes, especies no endémicas y migratorias de invierno, hicieron mayor uso de la cobertura de BMM que la de VS, por lo que las acciones de conservación del bosque deben ser prioritarias para el manejo de la avifauna y otros grupos biológicos, como los murciélagos, asociados al ambiente de esta misma localidad, y que presentan similitud en el comportamiento de la diversidad (Cerón-Hernández y col., 2022).

El número de especies compartidas fue de 43 entre BMM y VS en Finca La Pastoría, es decir, dichas aves, aunque propiamente no son exclusivas del BMM o de VS, comparten recursos de hábitat en ambas coberturas de

vegetación. Sin embargo, las especies generalistas, que no les “importa” el tipo de ambiente para alimentarse, anidar o reproducirse, usaron de manera diferencial ambas coberturas. Por un lado, ello podría ser un indicador de un proceso de adaptación de las aves a este paisaje heterogéneo con intervención humana constante (Ruelas-Inzunza y Aguilar-Rodríguez, 2010), pero por otro lado, es posible que las aves con nichos exclusivos de BMM, como las que requieren las especies endémicas, se encuentren diezmando o reduciendo en tamaño poblacional (Caballero-Cruz y col., 2020), y en determinado plazo ocurra una extinción local de las poblaciones del *Vireo griseus* (complex *griseus*), una especie de ave endémica del que solo se tenían 2 registros de presencia en el municipio de Huatusco hasta el año 2015 (Naturalista, 2022) y en este estudio, se reporta la tercera localidad de presencia, en 2018, de la especie para el municipio en VS. Las 10 especies de aves registradas en la localidad del presente trabajo, que

se encuentran listadas en la categoría de riesgo de extinción, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT- 2010, debido a que presentan tamaños poblacionales bajos y rangos de distribución restringidos, aún encuentran recursos de hábitat en ambas coberturas de vegetación en Finca La Pastoría, por lo que realizar prácticas de manejo agroecológico podría coadyuvar a mantener los recursos de hábitat para estas especies y así evitar su extinción poblacional local.

La comunidad de la avifauna registrada en el BMM y VS de Finca La Pastoría, Huatusco, Veracruz, puede conservarse mediante el fomento del aviturismo en el área de estudio (Alcántara-Salinas y col., 2018). Además, estas áreas pueden certificarse bajo el esquema de Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE, 1997) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2019), donde los propietarios pueden hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante planificación de distintas actividades encaminadas a la conservación a largo plazo.

CONCLUSIONES

En este estudio, de las 100 especies registra-

das, *Psilorhinus morio* (18 individuos en VS y 98 en BMM), *Myadestes occidentalis* (22 en VS y 82 en BMM), *Pionus senilis* (41 en VS y 53 en BMM), *Patagioenas flavirostris* (6 en VS y 48 en BMM) y *Leptotila verreauxi* (9 en VS y 37 en BMM) fueron las aves más abundantes en el área. La cobertura de BMM reportó la mayor riqueza y abundancia de aves. El tipo de alimentación, anidación, apareamiento y biología en general, pareció influir en su distribución por tipo hábitat, por lo que es recomendable desarrollar estrategias de conservación de las poblaciones y de manejo para su hábitat, ya que además, la zona de estudio permite la protección de 10 especies de aves bajo algún tipo de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El área presenta potencial para desarrollar actividades como el aviturismo que coadyuven a su conservación y estudio.

AGRADECIMIENTOS

A Finca La Pastoría por su apoyo en el desarrollo de este estudio. Agradecemos a los árbitros anónimos y al editor, quienes con sus recomendaciones, mejoraron la estructura del manuscrito. A Luis David Pérez Gracida por su apoyo en la elaboración del mapa del área de estudio.

REFERENCIAS

- Aguilar, A. E., Lascano, S. L., Chiriboga, C. E., Villacís, J. E. y Rivera, W. E. P. (2017). Diversidad de aves en cercas vivas y potreros del trópico húmedo del Ecuador. *Boletín Técnico, Serie Zoológica*. 13: 12-13.
- Alcántara-Salinas, G., Rivera-Hernández, J. E., Calderón-Parra, J. R., Santos-Martínez, M. L., Pérez-Sato, J. A., Román-Hernández, D. ... y Salazar-Ortiz, J. (2018). El monitoreo comunitario de aves en la región de Las Altas Montañas de Veracruz, México: hacia un aviturismo comunitario. *Agroproductividad*. 11(6): 31-38.
- Barbosa, R. A. P., Teixeira, D. C., Albino, A. M., do Nascimento, W. D. S. P., da-Silva-Dutra, R. S., de-Souza, A. A., ..., and da-Cruz-Prestes, A. L. (2021). First record of *Fulvous Whistling-duck*, *Dendrocygna bicolor* (Vieillot, 1816) (Anseriformes, Anatidae), in the Rondônia state, Brazil. *Check List*. 17(5): 1261-1264.
- Caballero-Cruz, P., Vargas-Noguez, G. y Ortiz-Pulido, R. (2020). Especies de aves en riesgo en el bosque mesófilo de montaña en cinco AICA de la Sierra Madre Oriental, México. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*. 21(1): e-490.
- Carvajal-Hernández, C. I., Krömer, T. y Vázquez-Torres, M. (2014). Riqueza y composición florística de pteridobiontes en bosque mesófilo de montaña y ambientes asociados en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*.

85: 491-501.

Cerón-Hernández, J. A., Serna-Lagunes, R., Torres-Cantú, G. B., Llarena-Hernández, R. C., Mora-Collado, N. y García-Martínez, M. Á. (2022). Diversidad, tipos de dieta de murciélagos y su respuesta a bordes de bosque mesófilo de montaña, Veracruz, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 9(2):12.

Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., and Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monograph*. 84(1): 45-67.

Chao, A. and Jost, L. (2012). Coverage based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*. 93(12): 2533-2547.

Chao, A., Ma, K. H., and Hsieh, T. C. (2016). *iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity*. Program and User's Guide published at. [En línea]. Disponible en: http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/. Fecha de consulta: 5 de febrero de 2022.

Chao, A. and Shen, T. J. (2003). Nonparametric estimation of Shannon's index of diversity when there are unseen species in sample. *Environmental and Ecological Statistics*. 10:429-433.

Chesser, R. T., Billerman, S. M., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Hernández-Baños, B. E., ..., and Winker, K. (2021). Check-list of North American birds (online). American Ornithological Society. [En línea]. Disponible en: <http://checklist.aou.org/taxa>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2022.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2010). El bosque mesófilo de montaña. En A. T. Toledo (Ed.), *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible* (pp. 15-17). México D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019). Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación - *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. [En línea]. Disponible en: <https://advc.conanp.gob.mx/sample-page/>. Fecha de consulta: 11 de julio de 2021.

Cruz-Angón, A., Sillett, T. S., and Greenberg, R.

(2008). An experimental study of habitat selection by birds in a coffee plantation. *Ecology*. 89(4): 921-927.

Cumming, G., Fidler, F., and Vaux, D.L. (2007). Error bars in experimental biology. *The Journal of Cell Biology*. 177(1): 7-11.

Di-Rienzo, J. A., Balzarini, M. G., Gonzalez, L. A., Tablada, E. M., Casanoves, F. y Robledo, C. W. (2021). InfoStat, versión 2021: manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. [En línea]. Disponible en: <https://www.info-stat.com.ar/>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2022.

Dunn, J. and Alderfer, J. (2017). *National Geographic field guide to the birds of North America* (Seventh edition). National Geographic Society. Washington, DC, EUA.

Escalante, P., Sada, A. M. y Robles-Gil, J. (2014). Listado de nombres comunes de las aves en México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, en *Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México AC (CIPAMEX)*. [En línea]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/ib.9786070251825e.2014>. Fecha de consulta: 16 de junio de 2022.

Ferguson, J. and Christie, D. (2005). *Raptors of the World: A field guide*. London, UK: Princeton Field Guides. Helm Publishing Ltd, Princeton University Press, Princeton, NJ. 320 Pp.

FMCN, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza /CONAFOR, Comisión Nacional Forestal / USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y USFS, Servicio Forestal de los Estados Unidos (2018). Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas. BIOCUMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad-, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México. [En línea]. Disponible en: <http://biocomuni.mx/descargas/>. Fecha de consulta: 12 de julio de 2022.

González-García, F. y Gómez-de-Silva, H. (2002). Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En H. Gómez-de-Silva y A. Oliveras-de-Ita (Eds.), *Conservación de aves: experiencias en México* (pp. 151-194). México: CIPAMEX, National Fish and Wildlife Foundation. CONABIO.

Gotelli, N. J. and Colwell, R. K. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the

measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*. 4(4): 379-391.

Gual-Díaz, M. y Rendón-Correa, A. (2017). Los bosques mesófilos de montaña de México. *Agro Productividad*. 10(1): 3-9.

Hernández-Ladrón-De-Guevara, I., Rojas-Soto, O. R., López-Barrera, F., Puebla-Olivares, F. y Díaz-Castelazo, C. (2012). Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: su papel en la restauración pasiva. *Revista Chilena de Historia Natural*. 85(1): 89-100.

Hill, M. O. (1973). Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology*. 54(2): 427-432.

Howell, S. N. G. and Webb, S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. New York: Oxford University Press. 1010 Pp.

INE, Instituto Nacional de Ecología (1997). Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997-2000, en *Instituto Nacional de Ecología- SEMARNAP. México. D.F.* [En línea]. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/136/instrum.html>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2022.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). *Serie III de uso de suelo y vegetación. Cartografía escala 1:250 000*. [En línea]. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks3gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2022.

Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*. 113: 363-375.

López-Mejía, M., Moreno, C. E., Sánchez-Rojas, G. y Rojas-Martínez, A. (2017). Comparación de dos métodos para analizar la proporción de riqueza de especies entre comunidades: un ejemplo con murciélagos de selvas y hábitats modificados. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 88(2017): 183-191.

Martínez-Morales, M. A. (2007). Avifauna del bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 78(1): 149-162.

Montejo-Díaz, J. y McAndrews, A. (2006). Listado de las aves de Veracruz, México/Check-list of the Birds of Veracruz, México, en *Boletín de Divulgación No. 1/Outreach Bulletin No. 1. Endémicos Insulares, A.C. Veracruz, Veracruz, México*. [En línea]. Disponible en: <https://www.birdlist.org/nam/mexico>

/veracruz/veracruz.htm. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2022.

Naturalista (2022). Vireo ojos blancos (*Vireo griseus*). [En línea]. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/taxa/17408-Vireo-griseus>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2022.

Navarro-Sigüenza, A., Rebón-Gallardo, M., Gordillo-Martínez, A., Townsend-Peterson, A., Berlanga-García, H. y Sánchez-González, L. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85(56): 476-495.

Ortiz, J. y Florescano, E. (2010). Vegetación y Uso de Suelo de Veracruz. En Ellis, E. A. y M. Martínez Bello (Eds.), *Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural del Estado de Veracruz (Tomo 1, Patrimonio Natural)* (pp. 203-226). Xalapa, Veracruz: Comisión para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y del Centenario de la Revolución Mexicana.

Partida-Sedas, S., Cabal-Prieto, A., Sánchez-Arellano, L. y Muñoz-Torres, J. P. (2017). Análisis de la reducción estructural del bosque mesófilo de montaña en Huatusco, Veracruz, México. *Agro Productividad*. 10: 66-73.

Peterson, R. T. y Chalif, E. L. (1989). *Aves de México*. Guía de campo. Editorial Diana. México, D.F.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., and Milla, B. (1996). General Technical Report, Pacific Southwest Research Station, Forest Service, in *Department of Agriculture. Albany, C. A., U.S.A.* [En línea]. Disponible en: https://www.avesdecostarica.org/uploads/7/0/1/0/70104897/manual_de_metodos.pdf. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2002.

Ridgely, R. S., Allnutt, T. F., Brooks, T., McNicol, D. K., Mehlman, D. W., Young, B. E., and Zook, J. R. (2005). Digital distribution maps of the birds of the western hemisphere, version 2.1, in *Nature Serve*. [En línea]. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Mapa.html>. Fecha de consulta: 26 de junio de 2021.

Romero-Díaz, C., Ugalde-Lezama, S., Valdez-Hernández, J., Tarango-Arámbula, L., Olmos-Oropeza, G. y García-Núñez, R. (2022). Ecología trófica de aves insectívoras en sistemas agroforestales y Bosque Mesófilo de Montaña. *Abanico Veterinario*. 12: 1-17.

Rueda-Hernández, R., MacGregor-Fors, I., and Renton, K. (2015). Shifts in resident bird communities associated with cloud forest patch size in Cen-

tral Veracruz, Mexico. *Avian Conservation and Ecology*. 10(2): 2.

Ruelas-Inzunza, E. y Aguilar-Rodríguez, S. H. (2010). La avifauna urbana del parque ecológico Macuiltépetl en Xalapa, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical*. 21: 87-103.

Schondube, J. E., Chávez-Zichinelli, C., Lindig-Cisneros, R., López-Muñoz, E. C., MacGregor-Fors, I., Maya-Elizarrarás, E., ... y Tapia-Harris, C. (2018). Aves en paisajes modificados por actividades humanas. En A. Ramírez-Bautista y R. Pineda-López (Eds.). *Ecología y Conservación de Fauna en Ambientes Antropizados* (pp. 207-232). Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_de_talle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2022.

Sibley, D. A. (2001). *The Sibley Guide to Birds*. Alfred A. Knopf. New York. E.U. 598 Pp.

Tejeda-Cruz, C. y Gordon, C. (2008). Aves. En R. H. Manson (Ed.), *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación* (pp. 149-160). Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología A.C.

Tejada, K., González, A., Carty, E. y Camarena, F. (2023). Abundancia y diversidad de aves playeras en la playa El Agallito, distrito de Chitré, provincia de Herrera. *Tecnociencia*. 25(1): 41-62.

The Cornell Laboratory of Ornithology (2021). Merlin Bird ID. Ithaca, Nueva York, Estados Unidos. [En línea]. Disponible en: <https://merlin.allaboutbirds.org/>. Fecha de consulta: 16 de febrero de 2023.

Toledo-Aceves, T. (2017). Regiones prioritarias para la conservación del bosque mesófilo de montaña. *Agro Productividad*. 10: 10-13.

Ugalde-Lezama, S., Romero-Díaz, C., Tarango-Arámula, L. A. y García-Núñez, R. M. (2022). Influencia del hábitat en la diversidad de aves insectívoras en un sistema agroforestal enclavado en un Bosque Mesófilo de Montaña. *CienciaUAT*. 16(2): 6-25.

Villaseñor, J. L. (2017). El bosque húmedo de montaña en el estado de Veracruz, México. *Agro*

Productividad. 10(1): 19-23.

Williams-Linera, G., Manson, R. H. e Isunza-Vera, E. (2002). La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*. 8(1): 73-89.



Imagen tomada de: Canva educativo

Impacto del COVID-19 en la esperanza de vida en los municipios de los estados del noreste de México

COVID-19 impact on life expectancy among municipalities of Northeastern states of Mexico

Felipe Javier Uribe-Salas*, Gerardo Núñez-Medina, Juan Parra-Ávila

RESUMEN

La mortalidad causada por COVID-19 en México se ha situado entre las más altas del mundo, por lo que es de interés epidemiológico estudiar su impacto respecto a la esperanza de vida (EV). El objetivo del presente trabajo fue analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 en la esperanza de vida, comparando datos de 2019 y 2020, y evaluando su efecto por densidad poblacional de los municipios de los estados del noreste de México. La información sobre mortalidad para 2019 y 2020 se obtuvo de la Secretaría de Salud, y la demográfica del Consejo Nacional de Población. Se construyeron tablas de vida mediante el método actuarial estándar; se calcularon percentiles ≤ 25 y ≥ 75 de la diferencia en la EV; se evaluó la relación entre el tamaño de la población de los municipios y la magnitud de la diferencia en la pérdida de años en la EV. La pandemia por COVID-19 impactó en la EV en los estados del noreste de México, con gran heterogeneidad al interior en cada uno de ellos. La pérdida en años en promedio fue, para Coahuila de 5.4, Nuevo León 4.1 y Tamaulipas 4.9. Los municipios del percentil ≥ 75 mostraron una pérdida promedio de 9.2 años y los del percentil ≤ 25 de -0.35 años. La diferencia en la pérdida en años de EV, entre 2019 y 2020, se vio influenciada por el tamaño de la población, tendiendo a ser mayor en aquellos con mayor densidad demográfica, sin ser el único factor determinante.

PALABRAS CLAVE: COVID-19, mortalidad, esperanza de vida, municipios, noreste de México.

ABSTRACT

COVID-19 mortality in Mexico is among the highest in the world. Therefore, it is of epidemiologic interest to study its impact on life expectancy. The aim of the present paper was to analyze the impact of the COVID-19 pandemic on life expectancy through a comparison of data from 2019 and 2020. Specifically, the effect of population density in municipalities of Northeastern Mexican states. Information regarding 2019 and 2020 mortality rates for was obtained from the Ministry of Health, and demographics from the National Population Council. Life tables were constructed using the standard actuarial method. Percentiles ≤ 25 and ≥ 75 of the difference in life expectancy in the period were calculated. The relationship between the size of the population of the municipalities and the magnitude of the difference in life expectancy loss of years was evaluated. COVID-19 pandemic impacted on life expectancy with great heterogeneity in each of the northeastern states of Mexico. The loss in years in average life expectancy was 5.4 for Coahuila, 4.1 for Nuevo Leon and 4.9 for Tamaulipas. Municipalities above the ≥ 75 th percentile showed an average loss of 9.2 years. Those in the lower than ≤ 25 th percentile showed a decrease, of -0.35 years. The difference in the loss of life expectancy during 2019 and 2020 was influenced by population size, tending to be greater in those municipalities with higher population density, but was not the only determining factor.

KEYWORDS: COVID-19, mortality, life expectancy, municipalities, Northeastern Mexico.

*Correspondencia: fjuribe@colef.mx/Fecha de recepción: 27 de septiembre de 2022/Fecha de aceptación: 16 de julio de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

El Colegio de la Frontera Norte, Sede Piedras Negras, calle Jalisco núm. 1505, colonia Nisperos, Piedras Negras, Coahuila, México, C. P. 26020.

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 inició en Wuhan, China, hacia finales de 2019, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés: World Health Organization) (WHO, 2020). Se indicó desde el inicio que la primera línea de respuesta epidemiológica ante tal contingencia era la estimación de los principales parámetros del fenómeno, los cuales incluyen las tasas de mortalidad y de letalidad, así como la estimación del número reproductivo de la infección, a fin de monitorear y predecir el curso de la pandemia (Leon y col., 2020). En el caso del impacto de la mortalidad por COVID-19, se han publicado las tasas crudas de mortalidad (Rojodel-Moral, 2022), pero para estimar su comportamiento, se debe realizar una estandarización por edad y también calcular su impacto en la esperanza de vida (EV). La esperanza de vida al nacer se define como el “número de años que se espera que un recién nacido pudiera vivir, si en el transcurso de su vida estuviera expuesto a las tasas de mortalidad específicas por edad y sexo prevalentes al momento de su nacimiento, para un año específico, en un determinado país, territorio o área geográfica” (OPS, 2015:4).

Un estudio realizado por McCartney y col. (2021), en Inglaterra, estimó que, en una población sin medidas de mitigación contra la pandemia, como el distanciamiento social, el lavado de manos, el uso de cubrebocas, el control en el acceso a lugares cerrados, se tuvo una tasa ajustada de mortalidad de 903 por 100 000 habitantes contra 35 muertes por el mismo denominador, en una población con medidas completas de mitigación. Asimismo, la EV en población sin mitigación tuvo una caída de 5.96 años contra una caída de 0.33 años en la población con mitigación. Es decir, las medidas completas de mitigación contra la pandemia, a nivel poblacional, tienen gran impacto en la reducción de la mortalidad y en el impacto sobre la EV.

La evolución espacio-temporal de las tasas específicas de mortalidad por COVID-19, dibuja

el efecto de las defunciones en la estructura por edad y sexo de la población y en la EV al nacer. Así, mientras que las tasas específicas de mortalidad por COVID-19 capturan el impacto de la mortalidad en un periodo espacial y temporal definido para una determinada población, la esperanza de vida resume el número medio de años que se espera sobrevivan las diferentes cohortes que conforman la población, siempre que las causas de muerte permanezcan invariantes, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2015). De manera que al mejorar (o empeorar) las condiciones de salud de una población, la EV se modificará (Cutler y col., 2006) eventualmente (Raleigh, 2019).

La EV se utiliza como un indicador que resume diferentes logros alcanzados por el desempeño de los sistemas de salud, la educación y la economía, y busca dar un panorama multidimensional del nivel de desarrollo de un país (PNUD, 2015). Sin embargo, diferentes contingencias, como las guerras, los suicidios, el uso de drogas o las pandemias, modifican las condiciones de mortalidad presentes en una sociedad y con ello impactan la EV, como lo ha hecho actualmente la pandemia por COVID-19 (Islam y col., 2021; Lima y col., 2021).

La quinta curva de la pandemia por COVID-19 tuvo su ápice el 14 de julio de 2022 con 37 346 casos registrados durante ese día y, para el 24 de agosto, México se colocaba en el 18° lugar por el número de casos con 6 986 328, en 5° lugar por el número de muertes con 329 174, y en el lugar 33° por el número de defunciones por millón de habitantes con 2 497 (Worldometer, 2022), indicando que su tasa cruda de mortalidad fue una de las más altas del mundo.

La EV en México sufrió una importante pérdida de años debido al impacto de la pandemia por COVID-19, con grandes variaciones por entidad federativa. Los estados fronterizos del norte destacaron por sus pérdidas (García-Guerrero y Beltrán-Sánchez, 2021). Tam-

bién se han reportado fuertes variaciones entre municipios al interior de las entidades federativas en tasas de letalidad por COVID-19 (Núñez-Medina, 2021). Pero no se estableció si el impacto de la pandemia por COVID-19 presentó efectos diferenciales en la EV entre municipios según el tamaño de su población. Es por ello, que es fundamental analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la EV en diferentes niveles de agregación geográfica y poblacional.

El presente trabajo tuvo por objetivo analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 en la esperanza de vida (EV), comparando datos del año 2019 (cuando aún no se había presentado la pandemia de COVID-19) y del 2020 (tiempo de pandemia), y evaluando su efecto por densidad poblacional de los municipios de los estados del noreste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología

La EV se calculó mediante la información recabada sobre el total de defunciones generales registradas sin COVID-19 para el año de 2019 y con COVID-19 para el año 2020, provenientes de la Secretaría de Salud (SS, 2020). La información demográfica empleada para la estimación del denominador, es decir, de la población expuesta en riesgo a mitad del año, por estado y municipio, así como su distribución por edad, fue obtenida de las proyecciones de la población elaboradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2018). Se utilizó la información para los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, que conforman la región noreste de México.

La construcción de las tablas de vida se hizo siguiendo el método actuarial estándar (Arias, 2004). Se inició con el establecimiento de los intervalos de edad (x , $x+1$), mientras que los valores q_x representan la probabilidad de muerte a edad x , es decir, en el intervalo (x , $x+1$).

Si se supone una cohorte inicial hipotética l_x de 100 000 personas (radix), la tabla de vida calcula el número de sobrevivientes (l_{x+1})

de la cohorte original al inicio del intervalo de edad, como la diferencia entre los sobrevivientes a edad x menos el número de personas muertas (dx) para los sucesivos intervalos de edad.

Se obtiene el tiempo persona vivido (L_x) de la cohorte dentro de un intervalo de edad x a $x+1$ y luego, se obtiene el total de años persona vividos (T_x) después de iniciado el intervalo x a $x+1$ de la cohorte original.

La esperanza de vida al nacimiento (e_x) se obtiene dividiendo el total de años persona vividos por encima de la edad x , entre el número total de personas que sobrevivieron hasta ese intervalo de edad (T_x/l_x) (Arias, 2004).

El análisis actuarial se llevó a cabo utilizando la función *lifetable* perteneciente al paquete *demography* (Hyndman y col., 2019), disponible en lenguaje de programación R (Team R Core, 2016). Este procedimiento se realizó para estimar la esperanza de vida de la población general de los estados del noreste y de sus municipios.

Se analizó la distribución de la diferencia de EV entre 2019 y 2020 por municipio. Para ello se estimaron las medidas de tendencia central y dispersión, así como los percentiles ≤ 25 y ≥ 75 . Los municipios situados en el percentil ≥ 75 tendrían los resultados más altos en la diferencia de EV y los situados en el percentil ≤ 25 , tendrían las diferencias menores. Para ambos grupos de municipios se construyeron tablas para describir el tamaño de la población por municipio, la EV para 2019 y 2020 y la diferencia entre los dos años.

Se calculó el coeficiente de correlación entre la diferencia de EV y el tamaño poblacional del total de los municipios de los estados del noreste de México, a partir de lo cual se construyeron categorías por tamaño de población, las mismas comprenden: (1) menor de 2 500 habitantes (2) de 2 500 a 15 000, (3) de 15 001 a 100 000 y (4) mayor de 100 000 habitan-

tes, de acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Pública de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019). La diferencia en EV entre 2019 y 2020 fue clasificada en 5 grupos, 1) sin pérdida de años en la EV, y en cuartiles, 2) con pérdida de 0.01 a 3.05 años, 3) pérdida de 3.06 a 5.6 años, 4) pérdida de 5.7 a 8.4, y 5) y pérdida de más de 8.4 años. Esta estrategia fue utilizada para transformar una variable cuantitativa continua en una cualitativa ordinal a fin de hacer grupos comparables, es decir, la primera categoría agrupa a los municipios que no tuvieron pérdidas en años en la EV, para luego establecer categorías según cuartiles de la distribución de la variable.

Se graficó la distribución de las dos variables para responder a la pregunta de si existía relación entre el tamaño de la población de los municipios y la diferencia en la EV en años entre 2019 y 2020. Asimismo, se realizó la prueba de correlación no paramétrica de Spearman, entre el tamaño de la población de todos los municipios y la diferencia en la EV entre 2019 y 2020, en forma global en los estados y dentro de cada estado. Se consideró que un valor de 0 a 0.20 indicaría la ausencia de correlación, ≥ 0.20 débil, ≥ 0.50 moderada, ≥ 0.80 buena y 1 perfecta (Roy-García y col., 2019). Finalmente, se representó en un mapa la distribución de la diferencia en la EV por municipio en los estados bajo estudio y un mapa que muestra los conglomerados que se formaron entre los municipios con mayor pérdida de años de la EV y los que presentaron las menores magnitudes en dicho parámetro.

RESULTADOS

El impacto de la pandemia por COVID-19, en los estados del noreste de México, mostró un importante descenso en la EV de 4.7 años. En el estado de Coahuila se registró una pérdida de 5.4 años, en tanto que en los estados de Nuevo León y Tamaulipas fueron de 4.1 años y 4.9 años, respectivamente. En la Tabla 1 se muestran esas diferencias a nivel municipal a partir del percentil 75. En general, el

rango de pérdida de la EV estuvo entre 7.7 y 12.5 años. Puede verse que, para Coahuila, si bien las mayores pérdidas en años de EV predominaron en municipios con mayor tamaño de población, también figuraron tres municipios con una población de 24 759 habitantes a 42 260 habitantes.

En Nuevo León, el único municipio con un tamaño alto de población que presentó un descenso importante de su EV fue Santa Catarina con 306 322 habitantes. El resto de municipios que registraron pérdidas en la EV tuvieron poblaciones menores a 41 000 habitantes. En el caso de Tamaulipas, municipios con tamaños altos de población, con más de 130 000 habitantes, como Reynosa, Nuevo Laredo, Altamira, Tampico y Río Bravo fueron los que presentaron también las mayores pérdidas de EV. Sin embargo, los municipios de Padilla con 13 618 habitantes y Palmillas con 1 917 habitantes tuvieron las pérdidas de EV más altas, 12.5 y 12.4 años, respectivamente.

La Tabla 2 muestra los municipios seleccionados del percentil ≤ 25 , que representan a los municipios que alcanzaron las menores caídas en años de EV. En general, el rango de pérdida de la EV fue ≤ 2.51 años. Coahuila tuvo el menor número de municipios en esta clasificación, donde su población no supera los 6 744 habitantes. Las caídas en años de EV para ese estado fueron pequeñas, con un rango entre 0.74 y 2.42 años, sin embargo, se presentan algunos municipios con valores negativos, lo que implica que dichos municipios lograron alguna modesta ganancia en años de EV, a pesar de la presencia de pandemia de COVID-19. Dicha tendencia, se observó también en los estados de Nuevo León y Tamaulipas, donde además de que se registró ganancia en años de EV, las caídas se ubicaron en un rango de 0.01 a 2.51 y de 0.36 a 2.51, respectivamente.

Los municipios de Nuevo León y Tamaulipas que alcanzaron un percentil ≤ 0.25 , presentaron poblaciones pequeñas, hasta de 46 784 habitantes y 41 470 habitantes, respectivamente.

■ Tabla 1. Pérdida en años de la esperanza de vida en los municipios de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, para 2020, que tuvieron puntajes iguales o mayores al percentil 75.

Table 1. Loss in years of life expectancy in Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas for 2020, whose municipalities had scores equal to or greater than the 75th percentile.

Entidad	Municipio	Población	Esperanza de vida		Años perdidos
		2020	2019	2020	
Coahuila	Acuña	163 058	78.61	66.48	12.1
	Torreón	720 848	79.85	70.21	9.6
	San Pedro	101 041	76.65	67.16	9.4
	San Buenaventura	24 759	79.67	70.35	9.3
	Piedras Negras	176 327	77.61	68.39	9.2
	Frontera	82 409	77.70	68.77	8.9
	Saltillo	879 958	80.62	71.79	8.8
	San Juan de Sabinas	42 260	77.18	68.46	8.7
	Nava	33 129	79.72	71.16	8.5
	Monclova	237 951	78.91	70.90	8.0
	Matamoros	118 337	77.04	69.17	7.8
Nuevo León	Doctor González	3 256	75.02	63.60	11.4
	Doctor Arrollo	36 088	92.74	82.04	10.7
	Lampazos de Naranjo	5 351	79.96	70.02	9.9
	Galeana	40 903	87.88	78.32	9.6
	General Bravo	5 506	78.56	70.35	8.2
	Santa Catarina	306 322	82.60	74.44	8.1
	Higueras	1 386	71.10	63.30	7.8
	Cerralvo	7 340	75.21	67.46	7.7
	China	9 930	81.51	73.78	7.7
	Bustamante	3 661	77.00	69.30	7.7
Tamaulipas	Padilla	13 618	84.54	72.02	12.5
	Palmillas	1 917	85.37	72.96	12.4
	Río Bravo	132 484	81.68	71.19	10.5
	Miguel Alemán	26 237	82.62	72.34	10.2
	Reynosa	704 767	79.17	69.41	9.7
	Camargo	16 546	76.86	67.19	9.6
	Tampico	197 562	85.87	76.48	9.4
	Valle Hermoso	60 055	82.73	73.45	9.3
	Altamira	269 790	84.06	75.56	8.5
	Aldama	28 725	86.42	78.40	8.0
	Xicoténcatl	22 229	80.18	72.38	7.8
	Nuevo Laredo	425 058	80.45	72.68	7.7

Fuente: modificado a partir del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2018) y la Secretaría de Salud (SS, 2020).

En los tres estados, el comportamiento entre 2019 y 2020 fue de pérdidas pequeñas en años de EV, e incluso se observan algunas ganancias.

La Figura 1 muestra la dispersión de puntos de la correlación entre los municipios según

su población y la pérdida en años en la EV. En la Figura 2, se observa una tendencia según la magnitud de la pérdida de EV, asignada por categorías. En los municipios con menor población, se presentó con mayor frecuencia ausencia de pérdida de EV. Esta ten-

■ Tabla 2. Pérdida en años de la esperanza de vida en los municipios de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, para 2020, que tuvieron puntajes iguales o menores al percentil 25.

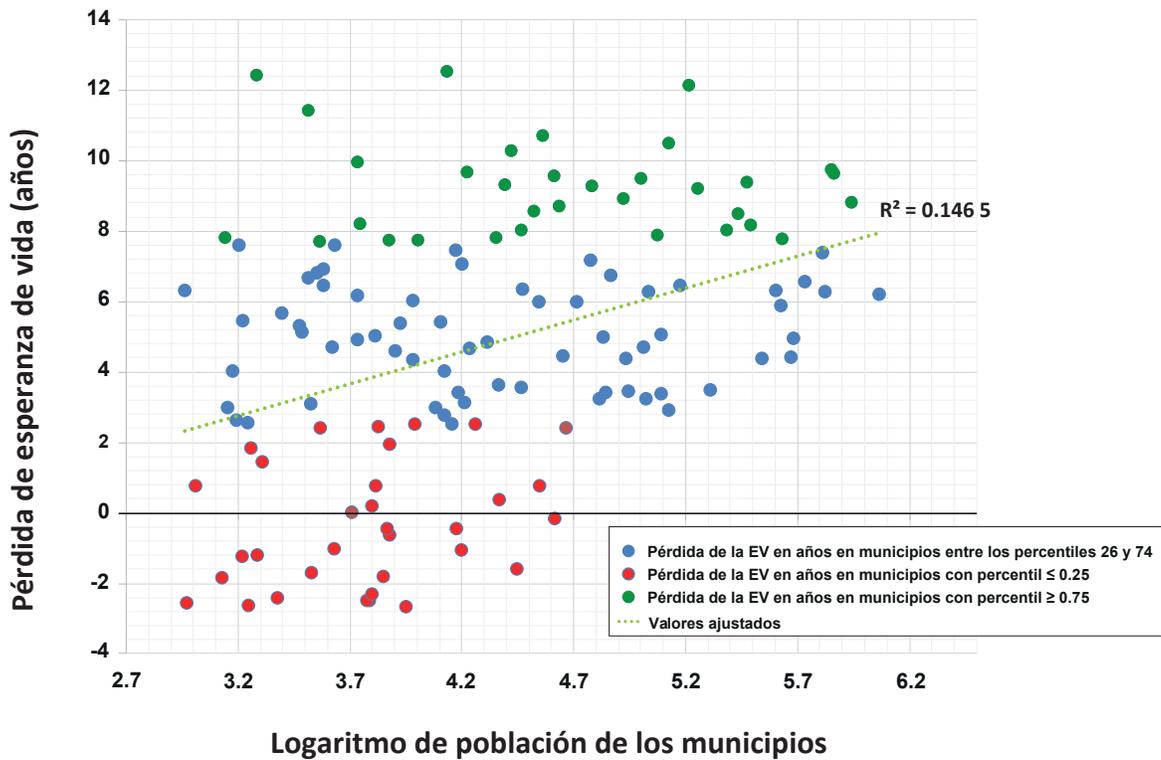
Table 2. Loss in years of life expectancy in Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas for 2020, whose municipalities had scores equal to or less than the 25th percentile.

Entidad	Municipio	Población	Esperanza de vida		Años perdidos
		2020	2019	2020	
Coahuila	Sierra Mojada	6 744	74.00	71.58	2.42
	Nadadores	6 539	70.10	69.35	0.75
	Abasolo	1 022	61.27	60.53	0.74
	Guerrero	1 643	71.00	72.24	- 1.24
	Villa Unión	6 188	67.53	70.02	- 2.49
	Lamadrid	1 764	73.00	75.66	- 2.66
Nuevo León	Anáhuac	18 030	74.51	72.00	2.51
	Santiago	46 784	82.82	80.41	2.41
	General Treviño	1 808	91.98	90.14	1.84
	Allende	35 289	79.60	78.86	0.74
	General Zaragoza	6 282	75.51	75.32	0.19
	Marín	5 119	70.47	70.46	0.01
	Arramberri	14 992	90.00	90.48	- 0.48
	Mier y Noriega	7 652	93.00	93.64	- 0.64
	Los Herrera	1 959	73.00	74.22	- 1.22
	Agualeguas	3 382	67.00	68.72	- 1.72
	Hualahuises	7 026	86.00	87.81	- 1.81
	Doctor Coss	1 360	80.00	81.84	- 1.84
	Rayones	2 377	77.00	79.44	- 2.44
	Mina	6 048	71.00	73.49	- 2.49
Tamaulipas	Abasolo	9 822	73.00	70.49	2.51
	Miquihuana	3 704	88.30	85.90	2.4
	Bustamante	7 542	94.14	92.19	1.95
	Mainero	2 048	91.79	90.37	1.42
	Soto la Marina	23 673	82.70	82.34	0.36
	González	41 470	80.91	81.20	- 0.19
	San Carlos	7 411	82.57	83.03	- 0.46
	Méndez	4 280	70.50	71.52	- 1.02
	Jaumave	15 994	86.87	87.95	- 1.08
	Tula	28 230	81.68	83.3	- 1.62
	Jiménez	6 375	72.74	75.06	- 2.32
	San Nicolás	926	62.00	64.58	- 2.58
	Antiguo Morelos	8 850	79.83	82.51	- 2.68

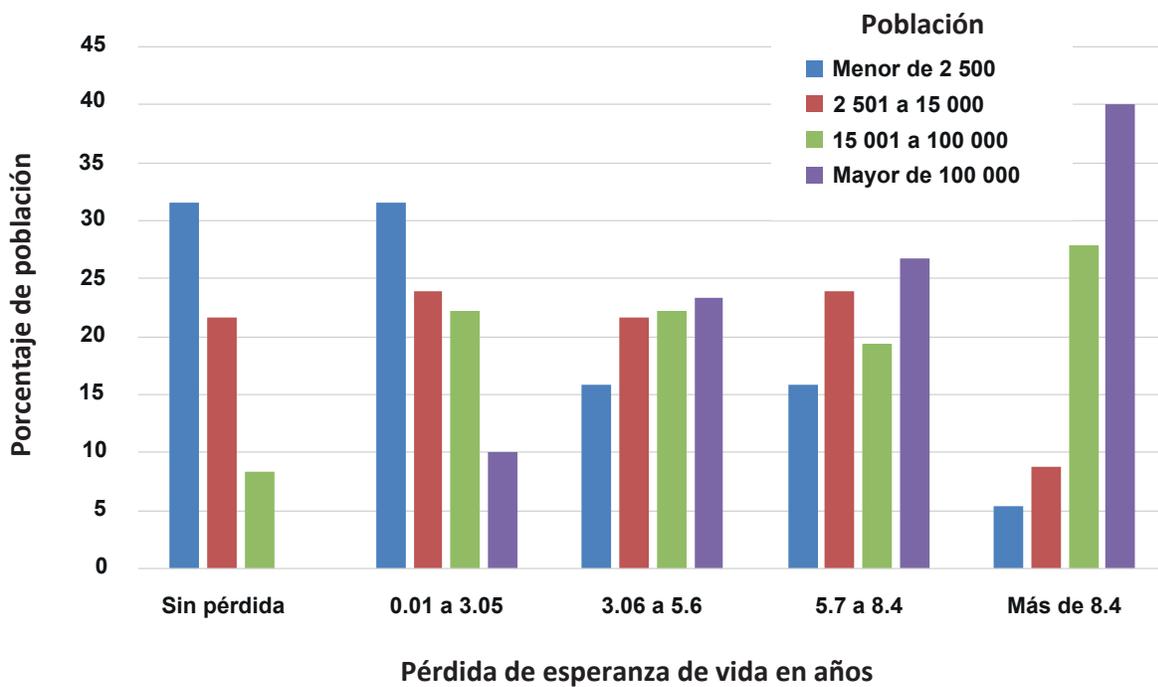
Fuente: modificado a partir del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2018) y la Secretaría de Salud (SS, 2020).

dencia se invirtió conforme se incrementaron las categorías de pérdida en años de la EV. Así, en la categoría de pérdidas más altas (más de 8.36 años), predominaron proporcionalmente los municipios con mayor población.

Los coeficientes de correlación de la diferencia en la EV entre 2019 y 2020 y el tamaño de la población de los municipios, mostraron variaciones importantes. El coeficiente de correlación global, incluyendo los municipios de los



■ Figura 1. Correlación entre la pérdida de esperanza de vida en años y el tamaño poblacional de los municipios que integran la región noreste de México, para el año 2020.
 Figure 1. 2020 correlation between loss of life expectancy in years and the population size of the municipalities that belonged to the Northeastern region of Mexico.

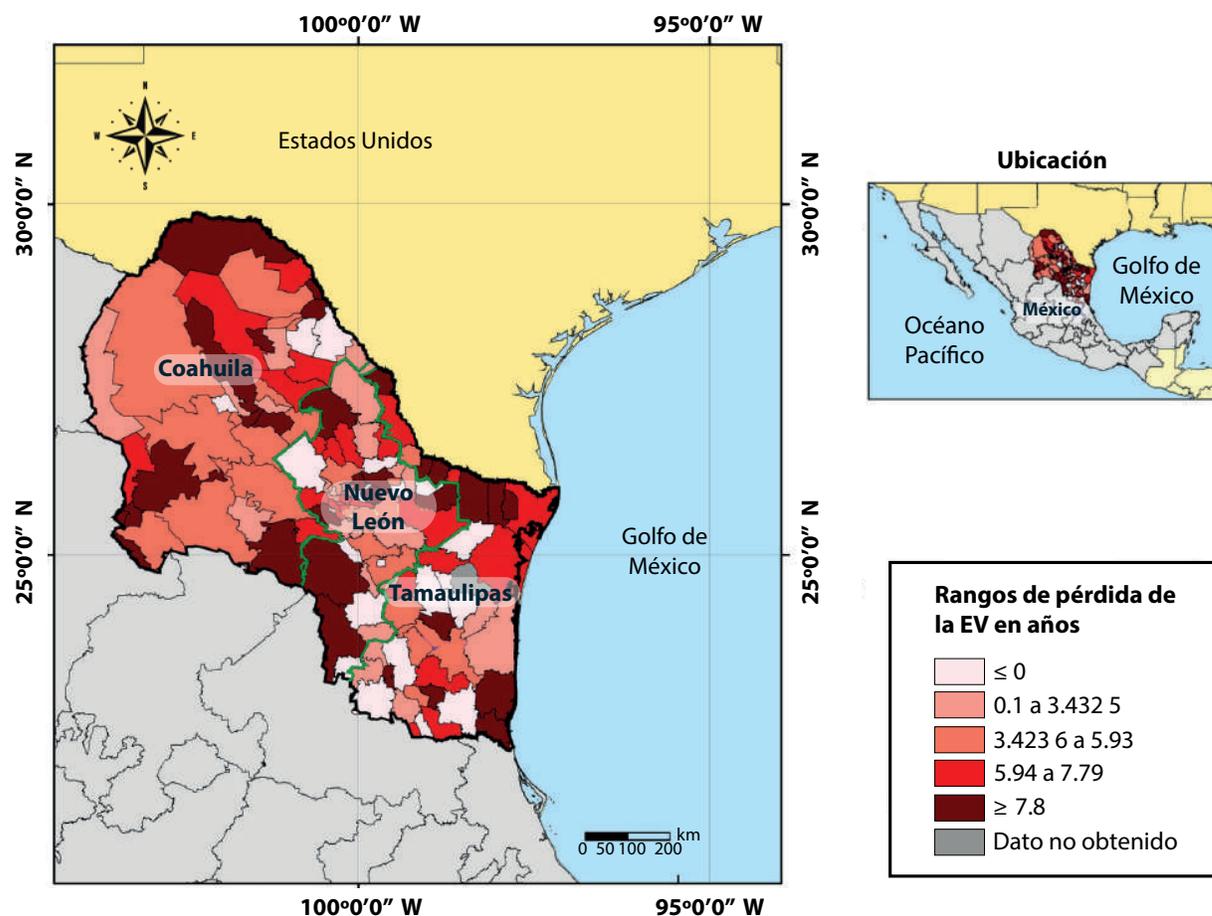


■ Figura 2. Distribución de municipios por tamaño poblacional según pérdida de años de la esperanza de vida para 2020 en el noreste de México.
 Figure 2. Distribution of municipalities by population size according to loss of years of life expectancy for 2020 in Northeastern Mexico.

estados evaluados, fue de 0.372 ($P < 0.001$), que se considera débil pero significativo. En los 3 estados, individualmente, se obtuvieron asociaciones significativas, por ejemplo, en Coahuila fue de 0.64 ($P < 0.001$), que se considera moderada; mientras que Nuevo León tuvo un coeficiente de 0.28 ($P < 0.05$) y Tamaulipas de 0.34 ($P < 0.05$), en ambos casos con asociaciones débiles.

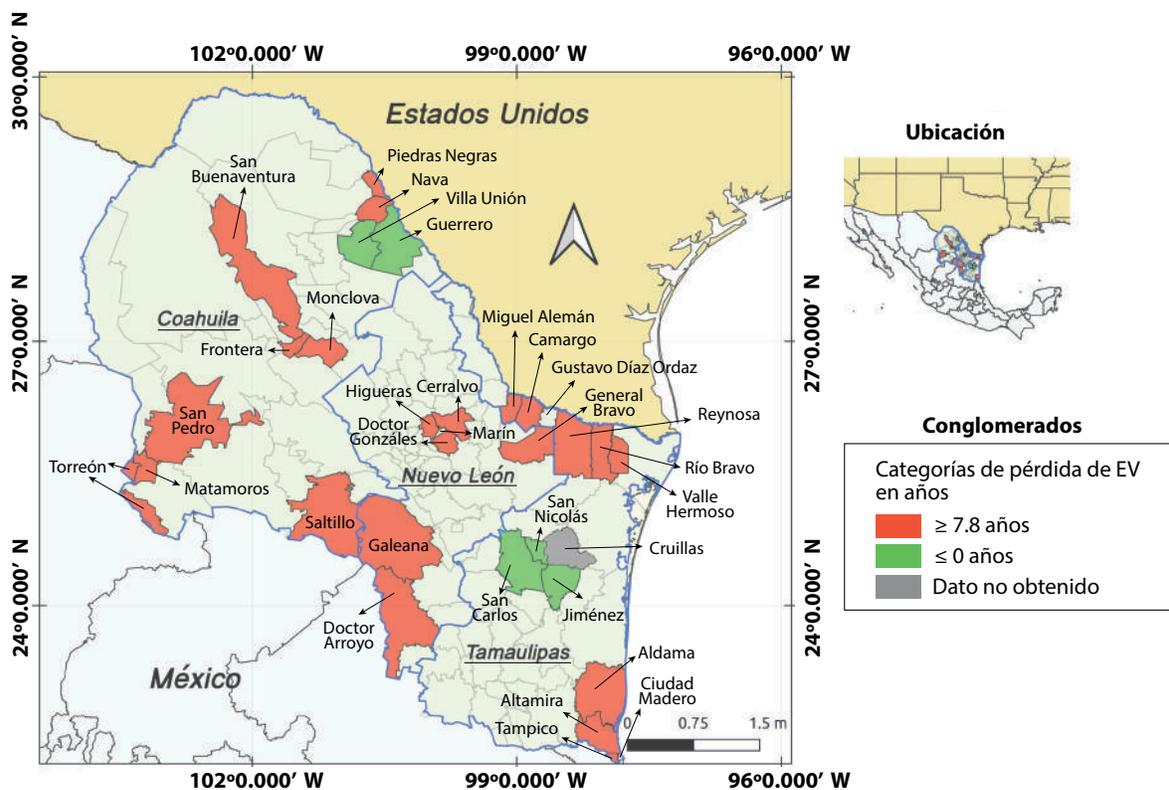
En la Figura 3 se muestra la distribución geográfica de los 3 estados y se destaca la magnitud de pérdida en años de la EV. Aunque no se tuvo un patrón evidente de distribución, puede observarse que tampoco fue totalmente aleatoria, ya que se presentan algunos conglomerados entre municipios con

la máxima pérdida en años de EV y aquellos que presentaron mínima o nula pérdida en años de la EV (Figura 4). Sin embargo, destacan tendencias como las de la zona conurbada del sur de Tamaulipas, constituida por Altamira-Tampico-Ciudad Madero, de las que los dos primeros municipios tuvieron ≥ 7.8 años de pérdida de la EV, en tanto que el tercero presentó una magnitud por debajo de ese valor (Tabla 3; donde se reportó un rango de pérdida en años de la EV entre 2.5 y 7.6 años); o la del municipio de Gustavo Díaz Ordaz, en el norte de la misma entidad, con comportamiento similar, ya que presenta una magnitud menor a la del conglomerado formado por municipios que lo rodean, de Nuevo León (General Bravo) y



■ Figura 3. Distribución geográfica de la diferencia en años de la pérdida de esperanza de vida entre 2019 y 2020 por intervalos en los municipios de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Figure 3. Geographical distribution of the difference of years in life expectancy loss between 2019 and 2020 by intervals among the municipalities of the states of Coahuila, Nuevo Leon y Tamaulipas.



■ Figura 4. Distribución geográfica de algunos conglomerados de municipios según la magnitud de la diferencia en la pérdida de esperanza de vida entre 2019 y 2020 en los estados del noreste de México.

Figura 4. Geographic distribution of some clusters of municipalities according to the magnitude of the difference in loss of life expectancy between 2019 and 2020 in northeastern states of Mexico.

Tamaulipas (Camargo y Reynosa). Otro conglomerado interesante es el que se observa con el municipio de Marín, en Nuevo León, el cual colinda con 3 municipios que presentaron una magnitud de pérdida de EV ≥ 7.8 (Figura 4), sin que eso impactase a su población (Tabla 2).

DISCUSIÓN

El efecto de la pandemia por COVID-19 en la pérdida de la EV en años entre 2019 y 2020, para los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, México, fue alto (4.8 años en promedio), considerando lo breve del periodo de estudio (2019 - 2020), lo que concuerda con los resultados de un estudio que analizó la mortalidad por COVID-19 entre 2020 y 2021, y que reportó razones de exceso de mortalidad de 2.26, 1.65 y 2.35, para

los respectivos estados (Wang y col., 2022). Por otra parte, una investigación mostró la distribución de la pérdida de años de EV por COVID-19 en estos 3 estados, estratificando por sexo, y encontró una pérdida en años para mujeres de 3.7, 2.7 y 3.2 y para hombres de 4, 3.6 y 3.4, para Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, respectivamente (García-Guerrero y Beltrán-Sánchez, 2021).

En los estudios que analizaron los efectos del COVID-19 en la EV es importante contrastar los datos antes de la pandemia con los datos después de que ésta había afectado a la población (Trias-Llimós y col., 2020; Yadav y col., 2021; Andrasfay y Goldman, 2022; Mena y Aburto, 2022). La importancia particular en el presente estudio, es el análisis detallado a nivel municipal en los estados del

■ Tabla 3. Pérdida en años de esperanza de vida en los municipios de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, para 2020, que tuvieron puntajes entre los percentiles 26 y 74.

Table 3. Loss in years of life expectancy in the municipalities of Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas, for 2020, which had scores between the 26th and 74th percentiles.

Entidad	Municipio	Esperanza de vida			Años perdidos
		Población 2020	2019	2020	
Coahuila	Juárez	1 584	71.23	63.62	7.61
	Francisco I. Madero	59 035	76.79	69.61	7.18
	Múzquiz	71 627	76.44	69.71	6.73
	Progreso	3 239	73.12	66.44	6.68
	Arteaga	29 578	83.28	76.95	6.33
	Jiménez	9 502	73.61	67.57	6.04
	Sacramento	2 471	66.19	60.53	5.66
	Candela	1 643	66	60.53	5.47
	Cuatro Ciénegas	12 715	74.92	69.49	5.43
	Escobedo	3 047	73.8	68.68	5.12
	Ramos Arizpe	122 243	78.38	73.32	5.06
	Viesca	20 305	74	69.16	4.84
	Morelos	7 928	73.85	69.24	4.61
	Parras	44 472	74.04	69.58	4.46
	Ocampo	9 642	76	71.67	4.33
	Zaragoza	13 135	77.09	73.08	4.01
	Allende	23 056	72.24	68.62	3.62
	Castaños	29 128	76.02	72.47	3.55
	Sabinas	64 811	74.13	70.89	3.24
	Nuevo León	General Cepeda	11 898	74.68	71.71
Hidalgo		1 735	67.33	64.78	2.55
Guadalupe		643 143	82.02	74.63	7.39
Villaldama		3 573	75.7	68.88	6.82
Pesquería		147 624	79.56	73.11	6.45
García		397 205	80.02	73.72	6.3
Parás		906	77.11	70.81	6.3
Apodaca		656 464	79.22	72.94	6.28
Monterrey		1 142 994	82.03	75.83	6.2
Sabinas Hidalgo		34 709	82.56	76.56	6
San Nicolás de los Garza		412 199	81.21	75.34	5.87
Abasolo		2 974	69.81	64.51	5.3
Montemorelos		67 428	80	75.02	4.98
General Escobedo		481 213	78.64	73.69	4.95
Los Ramones		5 389	85.49	80.56	4.93
General Zuazua		102 149	77	72.29	4.71
Juárez		471 523	79.18	74.78	4.4
Linares		84 666	81.73	77.36	4.37
Melchor Ocampo		1 483	75.18	71.16	4.02
Salinas Victoria		86 766	77.92	74.48	3.44
Ciénega de Flores	68 747	74.37	70.94	3.43	
Cadereyta Jiménez	122 337	78.82	75.44	3.38	
El Carmen	104 478	79.33	76.1	3.23	

continúa...

	Hidalgo	16 086	74.17	71.04	3.13
	Iturbide	3 298	86.59	83.5	3.09
	Los Aldamas	1 407	63.53	60.53	3
	San Pedro Garza García	132 169	91.98	89.07	2.91
	Vallecillo	1 552	66.6	63.98	2.62
	General Terán	14 109	75.4	72.87	2.53
Tamaulipas	Burgos	4 256	84.97	77.38	7.59
	Llera	14 645	86.38	78.93	7.45
	Gustavo Díaz Ordaz	15 677	75.54	68.48	7.06
	Nuevo Morelos	3 810	75.8	68.89	6.91
	Matamoros	541 979	82.04	75.47	6.57
	Guerrero	3 803	79.66	73.2	6.46
	El Mante	106 144	82.84	76.55	6.29
	Villagrán	5 361	87.33	81.17	6.16
	San Fernando	51 405	79.84	73.85	5.99
	Gómez Farías	8 288	84.61	79.23	5.38
	Mier	6 385	84	78.99	5.01
	Casas	4 143	81.78	77.08	4.7
	Hidalgo	17 012	82.65	77.98	4.67
	Victoria	349 688	84.91	80.53	4.38
	Ciudad Madero	205 933	83.95	80.47	3.48
	Güémez	15 032	82.28	78.87	3.41
	Ocampo	13 190	80.23	77.44	2.79
	Cruillas*	1 671	ND	ND	ND

Fuente: modificado a partir del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2018) y de la Secretaría de Salud (SS, 2020). *ND = No disponible.

noreste de México de la pérdida en años de la EV, comparando los datos de mortalidad de 2019 y 2020.

Los resultados de este estudio sugieren también que el tamaño de la población afectó la EV, lo que podría estar asociado con la magnitud de las tasas de mortalidad. Al respecto, Hernández-Bringas (2020) encontró tasas de mortalidad de 58.2, 27.9 y 19.1 por cada 100 000 habitantes, para población urbana ($\geq 100\ 000$ habitantes), semiurbana (entre 20 000 y 99 999 habitantes) y no urbana ($< 20\ 000$ habitantes), respectivamente. En el caso de la EV, en este trabajo, la relación lineal existente entre el tamaño de la población de los municipios y la magnitud de diferencia en años de la pérdida de la EV (Figura 1), así como la tendencia observada al estratificar a los municipios por tamaño de la población y por categorías de la distri-

bución de la pérdida de la EV en años (Figura 2) indican que, los municipios con menor población se representan en mayor proporción en las categorías más bajas de la pérdida de la EV en años, mientras que ocurre lo contrario para los municipios con mayor población. El comportamiento observado, sobre todo en Nuevo León, respecto a que localidades poco pobladas perdieron muchos años de EV (Tabla 1), señala que la densidad poblacional fue un factor importante, pero no determinante para este parámetro. En contraste, se presentaron municipios con valores positivos en la pérdida en años de la EV, lo cual debe interpretarse con cuidado, dado que como se ha señalado, se trata de municipios con poblaciones pequeñas o moderadas, por lo que el indicador puede verse afectado por variaciones en el denominador producto, por ejemplo, de la presencia o ausencia de importantes flujos mi-

gratorios. Puede verse que estos municipios tienen poblaciones cuyo rango varía de entre los 1 022 a 6 744 habitantes en Coahuila, 1 808 a 46 784 en Nuevo León y de 2 048 a 23 673 en Tamaulipas (Tabla 2).

A nivel internacional no se localizaron trabajos que estudiaran la distribución del impacto de la pandemia por COVID-19 en la EV según el tamaño de la población a nivel de municipios, pero se ha documentado, al igual que en México, que las zonas urbanas fueron más afectadas en la EV que las zonas rurales (Mena y Aburto, 2022). Otros reportes muestran diferencias en la EV entre países (Aburto y col., 2022) o por estados en la Unión Americana con disparidades por etnia y raza (Xu y col., 2021). En la ciudad de Nueva York se detectaron diferencias en el número de años de vida potencialmente perdidos (AVPP) por distritos, donde el más afectado fue Bronx con un índice de 16, que contrasta con el de Manhattan con 13.43 (Lui y col., 2021). Usando datos individuales de mortalidad por COVID-19 con georreferenciación en la ciudad de Chicago, Illinois, Estados Unidos, se encontraron vecindarios con mayores impactos en los AVPP. Estos vecindarios no fueron analizados por el tamaño de su población sino por características raciales de la población (Pierce y col., 2021).

El tamaño de la población y su relación con la EV, mostró que el efecto de la pandemia por COVID-19 tuvo una distribución heterogénea en la pérdida de años de EV entre municipios (Tablas 1 y 2). La forma más clara de la relación mencionada se presentó en el estado de Coahuila, donde la pérdida en años, a partir del cuartil 75 de su distribución, mostró un claro predominio de los municipios con mayor concentración poblacional para Coahuila, mientras que, en los municipios clasificados en el cuartil ≤ 25 , prevalecieron aquellos con poblaciones menores a 6 744 habitantes.

Los municipios del estado de Nuevo León mostraron un comportamiento diferente al de

Coahuila, ya que la mayor parte de los que fueron clasificados a partir del percentil 75, tenían poblaciones menores a 41 000 habitantes, con excepción del municipio de Santa Catarina. En el estado de Nuevo León la mayoría de los municipios con altas concentraciones de población se encuentran conurbados con la ciudad de Monterrey (Cervera-Flores y Rangel-González, 2015), por lo que intriga que, en su mayoría, no hayan sido clasificados en el percentil ≥ 75 . En tanto que los municipios clasificados en el percentil ≤ 25 , tuvieron poblaciones menores de 47 000 habitantes. Este comportamiento en la distribución de la diferencia de la EV entre 2019 y 2020 y el tamaño de la población de los municipios se refleja en un coeficiente de correlación bajo, de 0.28, apenas significativo ($P = 0.043$).

En el estado de Tamaulipas, los municipios por arriba del percentil 75 (Tabla 1) no presentaron una tendencia muy clara en la diferencia de la EV entre 2019 y 2020. Mostraron valores altos tanto municipios con alta ($> 100 000$ habitantes) y baja concentración de población ($< 60 000$ habitantes). En tanto que, los municipios clasificados en el percentil ≤ 25 tuvieron poblaciones por debajo de 42 000 habitantes. Esto explica el débil coeficiente de correlación 0.34 ($P < 0.05$) para el estado.

Los resultados sugieren que, la diferencia en la EV, comparando 2020 con 2019, se relaciona con el tamaño de la población de los municipios, con una tendencia a ser menor con densidades poblacionales más bajas, factor que debe ser considerado cuando se analizan los resultados solo a nivel de entidad federativa. Estos resultados son consistentes con observaciones que revelan que una mayor densidad poblacional representa un factor importante para la propagación del COVID-19, ya que el mantenimiento del distanciamiento social es más difícil en las zonas de mayor población. Asimismo, se han reportado resultados que muestran una correlación positiva entre la infección por COVID-19 y la morta-

lidad relacionada con ella, con la densidad poblacional (Bhadra y col., 2021). Morbilidad, mortalidad y EV son indicadores de salud estrechamente relacionados entre sí y en el caso de la pandemia por COVID-19 han resultado tener relación con la densidad poblacional.

Se estableció la existencia de conglomerados de municipios asociados por el nivel de magnitud de pérdida en años de la EV. La presencia de conglomerados con la más elevada y la más baja magnitud (Figura 4) sugiere que existe una dinámica demográfica similar entre ellos, relacionada con alta transmisión del COVID-19 y de sus efectos en la mortalidad y la EV en los estados del noreste de México. Aunque hay escasos estudios al respecto, los que existen proporcionan información valiosa para apoyar la política pública, como en Europa, en que se encontraron focos rojos en el centro de España, norte de Italia y oeste de Polonia en relación con la pérdida de años en la EV en 2020 (Bonnet y col., 2023). En Latinoamérica destaca Ecuador, donde un estudio espacio-temporal mostró que, para abril de 2020, se encontró un exceso de mortalidad por COVID-19 en un grupo de distritos situados al este del país, pero para el mes de julio los distritos afectados cambiaron hacia el norte y el este del mismo, hecho que sugiere que las dinámicas poblacionales afectaron la difusión de la infección y con ello la mortalidad (Cuéllar y col., 2022).

Sin duda existen otros factores que explican la dinámica de la pandemia por COVID-19 en México, como la relación que guardan las tasas de letalidad y de mortalidad de esa infección con diversas características de las personas como la edad, sexo, la presencia de neumonía, la hospitalización, y en especial, con comorbilidades como diabetes, enfermedad renal crónica, hipertensión arterial y obesidad (Salinas-Aguirre y col., 2020; Parra-Bracamonte y col., 2020; Lara-Rivera y col., 2021; Parra-Bracamonte y col., 2021; Juárez-Rendón y Parra-Bracamonte, 2022). En forma particular,

la diabetes ha representado un factor de riesgo de muerte entre las personas infectadas por COVID-19, de acuerdo con la aplicación de modelos bayesianos a una cohorte longitudinal de personas infectadas en los estados del noreste de México (Núñez-Medina, 2021).

Aunque las comorbilidades arriba mencionadas han tenido un peso importante en las tasas de letalidad y de mortalidad por COVID-19, en el caso de la EV es la edad la que tiene un efecto determinante, ya que una muerte prematura tendrá más impacto en el índice final, que una muerte en edad avanzada cuando se analiza el número de AVPP. En este sentido, la EV estándar es una función de la pérdida en años que depende de la edad de la muerte (Martínez y col., 2019). Se ha mostrado al respecto que la mortalidad por COVID-19, en el grupo de 45 a 64 años de edad en México, fue de 40.2 %, en contraste con el resto de causas que fue de 25.6 % en ese grupo de edad con información de 2020 y 2021 (Palacio-Mejía y col., 2022). Es decir, se está frente a un grupo de edad susceptible de contabilizar cantidades importantes de años de vida perdidos, lo que explicaría una pérdida importante de años en la EV que, para los estados del noreste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), fue de 4.8 años en promedio. Sin contar que, son precisamente estas entidades de la república las que ostentan las mayores prevalencias de diabetes en el rango que va de 13.34 a 14.01, y que a nivel nacional, las prevalencias de diabetes fueron de 11.6 para el grupo de 40 a 49 años, 21.9 en el grupo de 50 a 59 años y de 35.6 para el grupo de 60 a 69 años de edad (INEGI, 2021), lo que sugiere que en los estados del noreste, el impacto del COVID-19 en la tasa de letalidad en personas con diabetes tuvo un impacto significativo (Núñez-Medina, 2021).

CONCLUSIONES

La pandemia por COVID-19 impactó en la esperanza de vida (EV) en los estados del noreste de México con gran heterogeneidad en-

tre municipios. La diferencia en la EV entre 2019 y 2020 mostró una influencia hasta cierto grado por el tamaño de la población de los municipios, con tendencia a ser más alta al tener mayor población. La distribución del impacto del COVID-19 sobre la EV en los municipios pareció estar relacionada con la confluencia de ellos con mayor o menor densidad demográfica, independientemente de los límites estatales. Los resultados de este trabajo aportan información valiosa para el establecimiento de una política públi-

ca de vigilancia epidemiológica ante epidemias y pandemias, al tomar en cuenta que el indicador de la EV muestra una distribución heterogénea, pero tiende a relacionarse con el tamaño de la población a nivel de los municipios.

AGRADECIMIENTOS

Se reconoce el trabajo de Juan Felipe Mayo Carrillo en la elaboración de los mapas y del trabajo editorial de este trabajo.

REFERENCIAS

- Aburto, J. M., Schöley, J., Kashnitsky, I., Zhang, L., Rahal, C., Missov, T. I., ..., and Kashyap, R. (2022). Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *International Journal of Epidemiology*. 51(1): 63–74.
- Andrasfay, T. and Goldman, N. (2022). Reductions in US life expectancy during the COVID-19 pandemic by race and ethnicity: Is 2021 a repetition of 2020? *Plos One*. 17(8): e0272973.
- Arias, E. (2004). National vital statistics reports: from the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System. *United States Life Tables*. 52(14): 1–38.
- Bhadra, A., Mukherjee, A., and Sarkar, K. (2021). Impact of population density on Covid 19 infected and mortality rate in India. *Modeling Earth Systems and Environment*. 7: 623–629.
- Bonnet, F., Grigoriev, P., Sauerberg, M., Alliger, I., Mühlichen M., and Carlo-Giovanni, C. (2023). Spatial variation in excess mortality across Europe: a cross-sectional study of 561 regions in 21 countries, in *Med Rxiv preprint*. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1101/2023.04.04.23284990>. Fecha de consulta: 2 de junio de 2023.
- Cervera-Flores, M. y Rangel-González, J. W. (2015). Distribución de la población por tamaño de la localidad y su relación con el medio ambiente. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/poblacion/doc/p-walterrangel.pdf>. Fecha de consulta: 13 de julio de 2022.
- CONAPO, Consejo Nacional de Población (2018). *Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas, 2016–2050, Documento metodológico*. México: Secretaría de Gobernación, CONAPO, UNFPA. [En línea]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390959/Proyecciones_de_la_poblacion_de_Mexico_2016_2050_primeira_parte.pdf. Fecha de consulta: 15 de julio de 2022.
- CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política Pública de Desarrollo Social (2019). La pobreza en la población indígena de México, 2008–2018. [En línea]. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza_Poblacion_indigena_2008-2018.pdf. Fecha de consulta: 14 de julio de 2022.
- Cuéllar, L., Torres, I., Romero-Severson, E., Mahesh, R., Ortega, N., Pungitore, S., ..., and Ke, R. (2022). Excess deaths reveal the true spatial, temporal and demographic impact of COVID-19 on mortality in Ecuador. *International Journal of Epidemiology*. 51(1): 54–62.
- Cutler, D., Deaton, A., and Lleras-Muney, A. (2006). The determinants of mortality. *Journal of Economic Perspectives*. 20(3): 97–120.
- García-Guerrero, V. M. y Beltrán-Sánchez, H. (2021). Heterogeneity in excess mortality and its impact on loss of life expectancy due to covid-19: Evidence from Mexico. *Canadian Studies in Population*. 48(2): 165–200.
- Hernández-Bringas, H. (2020). Covid-19 en México: Un perfil sociodemográfico. *Notas de Población*. (111): 105–132.
- Hyndman, M. R. J., Booth, H., Tickle, L., and Mairdonald, J. (2019). Package ‘demography’, v. 1.22. [En línea]. Disponible en: <https://cran.r-project.org/web/packages/demography/demography.pdf>. Fecha

de consulta: 19 de julio de 2022.

INEGI, Instituto Nacional de Información Estadística y Geografía (2021). Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes. Datos Nacionales, en *Comunicado de prensa 645/21*. [En línea]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladepresa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf. Fecha de consulta: 8 de julio de 2022.

Islam, N., Jdanov, D. A., Shkolnikov, V. M., Khuntti, K., Kawachi, I., White, M., ..., and Lacey, B. (2021). Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. *BMJ (Clinical Research)*. 375: e066768.

Juárez-Rendón, K. J. y Parra-Bracamonte, G. M. (2022). Características y factores de riesgo de mortalidad por COVID-19 en Tamaulipas, a un año de pandemia. *CienciaUAT*. 17(1): 6-16.

Lara-Rivera, A. L., Parra-Bracamonte, G. M., López-Villalobos, N. (2021). Tasas de letalidad y factores de riesgo por COVID-19 en México. *Revista Cubana de Salud Pública*. 47(4): e2872.

Leon, D. A., Shkolnikov, V. M., Smeeth, L., Magnus, P., Pechholdová, M., and Jarvis, C. I. (2020). COVID-19: a need for real-time monitoring of weekly excess deaths. *The Lancet*. 395(10234): e81.

Lima, E. E., Vilela, E. A., Peralta, A., Rocha, M., Queiroz, B. L., Gonzaga, M. R., ..., and Freire, F. H. (2021). Investigating regional excess mortality during 2020 COVID-19 pandemic in selected Latin American countries. *Genus*. 77(1): 1-20.

Lui, B., Zheng, M., Robert, S., White, R. S., and Hoyler, M. (2021). Economic burden of lives lost due to COVID-19 in New York Stat. *Journal of Comparative Effectiveness Research*. 10(11): 893-897.

Martínez, R., Soliz, P., Caixeta, R. y Ordunez, P. (2019). Reflexión sobre métodos modernos: años de vida perdidos por mortalidad prematura: una medida versátil e integral para monitorear la mortalidad por enfermedades no transmisibles. *Int J Epidemiol*. 48(4): 1367-1376.

McCartney, G., Leyland, A., Walsh, D., and Ruth, D. (2021). Scaling COVID-19 against inequalities: should the policy response consistently match the mortality challenge? *J Epidemiol Community Health*. 75(4): 315-320.

Mena, G. and Aburto, J. M. (2022). Unequal impact of the Covid-19 pandemic in 2020 of life expectancy across urban areas in Chile: A cross-sectional demographic study. *BMJ Open*. 12(8): e059201.

Núñez-Medina, G. (2021). Análisis espacio-temporal de la tasa de letalidad por coronavirus dada la preexistencia de diabetes en los municipios del noreste de México. *Espacio Abierto*. 30(2): 87-99.

OPS, Organización Panamericana de la Salud (2015). Glosario de indicadores básicos de la OPS. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/glosario-indicadores-basicos-ops>. Fecha de consulta: 8 de julio de 2022.

Palacio-Mejía, L. S., Hernández-Ávila, J. E., Hernández-Ávila, M., Dyer-Leal, D., Barranco, A., Quezada-Sánchez, A. D., ..., and López-Gatell, H. (2022). Leading causes of excess mortality in Mexico during the COVID-19 pandemic 2020-2021: A death certificates study in a middle-income country. *Lancet Regional Health. Americas*. 13: 100303.

Parra-Bracamonte, G. M., Lopez-Villalobos, N., and Parra-Bracamonte, F. E. (2020). Clinical characteristics and risk factors for mortality of patients with COVID-19 in a large data set from Mexico. *Ann Epidemiol*. 52: 93-98.

Parra-Bracamonte, G. M., Parra-Bracamonte, F. E., Lopez-Villalobos, N., and Lara-Rivera, A. L. (2021). Chronic kidney disease is a very significant comorbidity for high risk of death in patients with COVID-19 in Mexico. *Nephrology*. 26(3): 248-251.

Pierce, J. B., Harrington, K., McCabe, M. E., Petito, L. C., Kershaw, K. N., Pool, L. R., ..., and Khan, S. S. (2021). Racial/ethnic minority and neighborhood disadvantage leads to disproportionate mortality burden and years of potential life lost due to COVID-19 in Chicago, Illinois. *Health & Place*. 68: 102540.

PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Índice de desarrollo humano para las entidades federativas, México 2015: Avance continuo, diferencias persistentes. [En línea]. Disponible en: <http://pued.unam.mx/export/sites/default/archivos/SUCS/2015/180215RTG.pdf>. Fecha de consulta: 3 de agosto de 2022.

Raleigh, V. (2019). Trends in life expectancy in EU and other OECD countries: Why are improvements slowing?, in *OECD Health Working Papers, No. 108*. [En línea]. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/trends-in-life-expectancy-in-eu-and-other-oecd-countries_223159ab-en. Fecha de consulta: 25 de julio de 2022.

Rojo-del-Moral, O. (2022). Mortalidad de pacien-

tes infectados por infección por SARS-CoV-2 en México. Análisis de una base de datos nacional a dos años de la pandemia. *Gaceta Médica de México*. 158: 425-431.

Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M. y Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*. 66(3): 354-360.

Salinas-Aguirre, J. E., Sánchez-García, C., Rodríguez-Sánchez, R., Rodríguez-Muñoz, L., Díaz-Castaño, A. y Bernal-Gómez, R. (2022). Características clínicas y comorbilidades asociadas a mortalidad en pacientes con COVID-19 en Coahuila (México) [Clinical characteristics and comorbidities associated with mortality in patients with COVID-19 in Coahuila (Mexico)]. *Revista Clínica Española*. 222(5): 288-292.

SS, Secretaría de Salud (2020). Datos Abiertos. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>. Fecha de consulta: 24 de julio de 2022.

Team R Core (2016). R: A Language and Environment for Statistical Computing, in *Vienna: R Foundation for Statistical Computing*. [En línea]. Disponible en: <https://www.R-project.org/>. Fecha de consulta: 28 de julio de 2022.

Trias-Llimós, S., Riffe, T., and Bilal, U. (2020). Monitoring life expectancy levels during the COVID-19 pandemic: Example of the unequal impact of the first wave on Spanish regions. *PloS One*. 15(11): e0241952.

Wang, H., Paulson, K. R., Pease, S. A., Watson, S., Comfort, H., Zheng, P., ..., and Murray, C. J. (2022). Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. *The Lancet*. 399(10334): 1513-1536.

Worldometer (2022). Covid-19 coronavirus pandemic: Coronavirus Upday. [En línea]. Disponible en: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Fecha de consulta: 24 de julio de 2022.

WHO, World Health Organization (2020). Pneumonia of unknown cause – China. Covid-19-China. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unkown-cause-china/en/>. Fecha de consulta: 6 de julio de 2022.

Xu, J. J., Chen, J. T., Belin, T. R., Brookmeyer, R. S., Suchard, M. A., and Ramirez, C. M. (2021). Racial and Ethnic Disparities in Years of Potential

Life Lost Attributable to COVID-19 in the United States: An Analysis of 45 States and the District of Columbia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(6): 2921.

Yadav, S., Yadav, P. K., and Yadav, N. (2021). Impact of COVID-19 on life expectancy at birth in India: a decomposition analysis. *BMC Public Health*. 21(1): 1906.



Alertamientos y movimientos periódicos de las piernas durante las etapas de sueño y deterioro cognitivo leve en adultos mayores.

Estudio preliminar

Arousals and periodic leg movements during sleep stages and mild cognitive impairment in older adults: a preliminary study

Alejandra Rosales-Lagarde^{1,2*}, Claudia Isabel Martínez-Alcalá^{1,3}, Erika Elizabeth Rodríguez-Torres⁴, Lourdes Cubero-Rego⁵

RESUMEN

La fragmentación del sueño puede asociarse con distintas enfermedades, entre ellas, la demencia. En este sentido, la fragmentación de sueño, indicada por el índice de alertamientos y/o movimientos periódicos de las piernas (MPP), podría ser un marcador temprano de deterioro cognitivo leve (DCL), un síndrome precursor de la demencia. El objetivo del presente estudio fue medir el índice de prevalencia de los alertamientos y de los MPP durante el sueño en un grupo control y un grupo con DCL, así como determinar si hay diferencia entre los grupos en ambos índices y establecer si existe una correlación entre los dos fenómenos. En 9 participantes (3 mujeres controles y 3 mujeres con DCL; y 3 hombres con DCL) (edad: 69.1 ± 5 ; años de educación: 8 ± 2) se registró una noche de polisomnografía. Se obtuvieron los índices por hora de alertamientos y para cada etapa de sueño, así como los MPP globales y por hora; además se realizaron análisis entre y dentro de cada grupo. Se encontró una correlación positiva y un mayor número de MPP que de alertamientos durante toda la noche en los participantes con DCL. Conocer la prevalencia y asociación de ambos fenómenos contribuye en la formulación de una evaluación más cuidadosa y profunda de los adultos mayores en riesgo de desarrollar DCL y/o demencia.

PALABRAS CLAVE: deterioro cognitivo leve, sueño, polisomnografía, movimientos periódicos de las piernas, alertamientos.

ABSTRACT

Sleep fragmentation may be associated with several diseases, including dementia. In this sense, sleep fragmentation, indicated by the rates of arousals and/or periodic leg movements (PLM), could be an early marker of Mild Cognitive Impairment (MCI), a syndromic stage prior to dementia. Therefore, the objective of this study was to compare the index of PLM with that of arousals and correlate both indexes in people with MCI and without MCI during all sleep stages. In 9 participants (3 control women and 3 women with MCI; and 3 men with MCI) (ages: 69.1 ± 5 ; years of education: 8 ± 2), one night of polysomnography was performed. Hourly rates of arousals and PLM were scored from each sleep stage. Analyses were performed within and between PLM and arousals for each group. Significant differences and a positive correlation were found between the arousal and the PLM rates for the group with MCI during the whole night. Knowledge of the prevalence and the association of both phenomena may contribute to a more careful and thorough evaluation of older adults at risk of developing MCI and/or dementia.

KEYWORDS: mild cognitive impairment, sleep, polysomnography, periodic leg movements, arousals.

*Correspondencia: alexiaro@rocketmail.com/Fecha de recepción: 21 de agosto de 2022/Fecha de aceptación: 13 de julio de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

¹Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, Av. Insurgentes sur núm. 1582, 4° piso ala sur, col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, México, C. P. 03940. ²Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Servicios Clínicos, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México. ³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias de la Salud, Municipio San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. ⁴Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área Académica de Matemáticas y Física, Municipio Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. ⁵Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Investigaciones en Neurodesarrollo, Juriquilla, Querétaro, México.

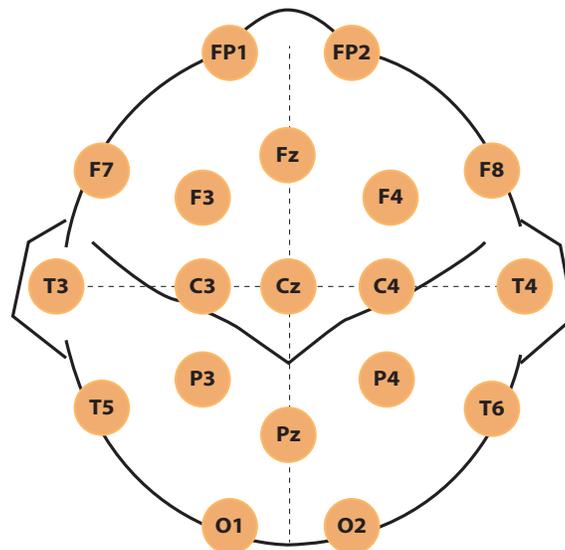
INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista fisiológico, el sueño es un proceso complejo (Corsi-Cabrera, 2018). Intrincadas redes de neuronas (McGinty y Szymusiak, 2017) generan potenciales eléctricos, representados en una gráfica de voltaje sobre el tiempo, medidos desde el cuero cabelludo mediante sensores llamados electrodos (Paniagua e Iznola, 2015). Es posible colocar 19 electrodos sobre el cuero cabelludo de acuerdo con un sistema internacional llamado “10-20”, según la proporción de cada cabeza respecto a puntos estándar fácilmente localizables (Ferré y Sagalés, 2015) (Figura 1).

Además del registro de la actividad eléctrica cerebral o electroencefalograma (EEG), la técnica no invasiva de la polisomnografía (PSG) –o registro de múltiples componentes durante

el sueño– comprende la medición de la actividad eléctrica ocular o electrooculograma (EOG) (Ferré y Lainez, 2015), para lo cual se colocan al menos dos electrodos cerca de los cantos de los ojos; también de la actividad muscular o electromiograma (EMG), situando dos electrodos sobre los músculos del mentón (Ferré y Lainez, 2015). La señal obtenida durante el sueño, a partir del EEG, EOG y EMG, cambia su morfología de acuerdo con las áreas cerebrales registradas: frontales, centrales, parietales u occipitales y de sus referencias (o electrodos adicionales auxiliares).

El sueño se clasifica en dos: el sueño de movimientos oculares rápidos (sueño MOR) (Siegel, 2017) y, el de no MOR (sueño NMOR). El sueño NMOR se divide a su vez en etapas 1, 2 y 3 (Ferré y Lainez, 2015). Cuando se está



■ Figura 1. Ubicación de los 19 electrodos sobre el cuero cabelludo. Se amplifica la actividad eléctrica cerebral y se consigue una señal de voltaje en función del tiempo o electroencefalograma (EEG). La “z” proviene del inglés “zero”o cero correspondiente a la línea media. Los electrodos con números nones se colocan al lado izquierdo y los pares al lado derecho. “F” es frontal; “Fp” es frontopolar; “C” es central; “T” es temporal; “P” es parietal; “O” es occipital. La figura fue extraída de Perona y Diez (1973).

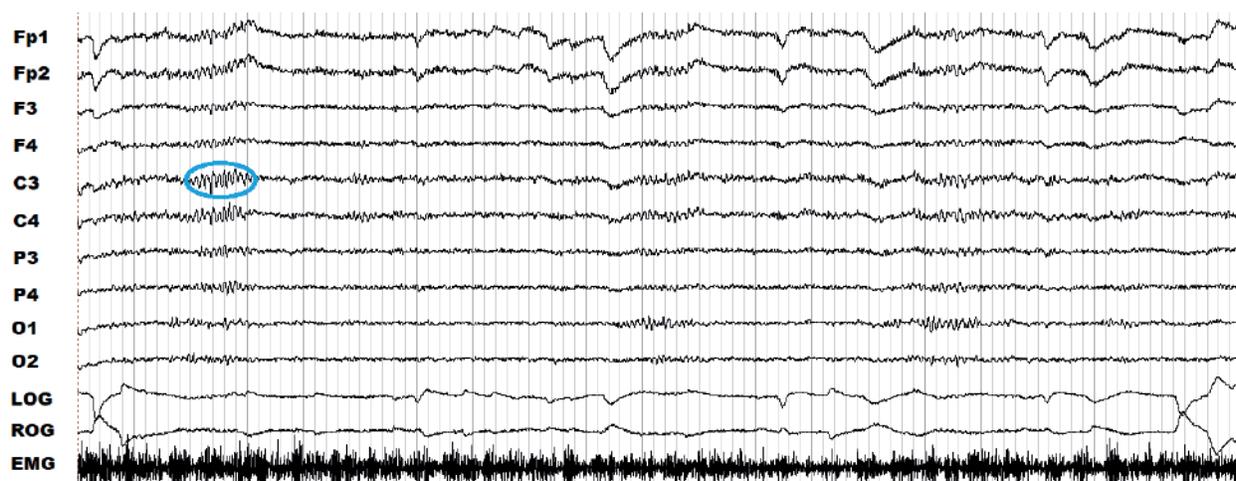
Figure 1. Location of the 19 electrodes over the scalp. The cerebral electric activity is amplified and a signal of voltage by the function of time or electroencephalogram can be obtained (EEG). “Z” refers to “zero”, corresponding to the middle line. Electrods with odd numbers are located at the left side and even numbers at the right side. “F” means frontal; “Fp” is for frontopolar; “C” is for central; “T” is for temporal; “P” is for parietal; “O” is occipital. The figure was obtained from Perona y Diez (1973).

despierto o en el estado de vigilia con ojos cerrados se puede observar un registro en donde predomina un EEG con oscilaciones denominadas “ritmo alfa” y un tono muscular alto (Figura 2). En cambio, cuando el sueño propiamente comienza, es decir, en un registro de la etapa 1 del sueño NMOR, se observan frecuencias mezcladas, hay disminución del ritmo alfa y el tono muscular es menor que en vigilia (Figura 3) (AASM, 2007; Ferré y Lainez, 2015).

En la Figura 4 se presenta el registro de un paciente control en la etapa 2 de sueño NMOR, cuyos grafo-elementos principales son los husos de sueño y los complejos K. Los husos de sueño son ondas oscilatorias sinusales de 7 Hz a 14 Hz con una duración de 1 s a 2 s y los complejos K son ondas bifásicas seguidas o no de un huso de sueño (Nuñez y Rodri-

go, 2015). Ambos grafo-elementos representan a un fenómeno que podría resumirse como un estado cerebral de marcapasos en un organismo con “puertas cerradas” por un bloqueo de los mecanismos del despertar y la presencia de circuitos neuronales con tendencia inhibitoria (McGinty y Szymusiak, 2017). En ocasiones es posible observar el surgimiento de ambos fenómenos ante estímulos del medio, sin embargo, por lo general su presencia implica una falla en la transmisión de información entre los circuitos neuronales (Corsi-Cabrera, 2018). La etapa 3 contiene ondas lentas (Figura 5) (McGinty y Szymusiak, 2017) y la amplia sincronía de la actividad neuronal favorece una transmisión de la información pobre y fragmentada (Corsi-Cabrera, 2018).

Tanto para el sueño NMOR como para el MOR hay dos posibles indicadores de la fragmenta-



■ Figura 2. Registro de la polisomnografía durante 30 s de la vigilia con ojos cerrados de una paciente del grupo control. Los canales frontopolares (Fp), frontales (F), centrales (C), parietales (P) y occipitales (O) se denotan en la columna de la izquierda; las regiones cerebrales se asocian a números: las derivaciones del lado derecho de la cabeza se representan con números pares y las del lado izquierdo de la cabeza, con los nones. Los electrooculogramas (EOG) derecho e izquierdo son LOG y ROG, por sus siglas en inglés; el canal de la electromiografía (EMG) comprende el trazo grueso. En azul se observa el ritmo alfa característico de este estado.

Figure 2. Polysomnographic record of wakefulness during the 30 s eye closed resting state of a patient from the control group. Frontopolar (Fp), Frontal (F), Central (C), Parietal (P) and Occipital (O) channels are displayed at the left column. Even numbers following letters represent electrodes placed on the right side and odd numbers are electrodes placed on the left side of the head. The right and left electrooculograms (EOG) are shown, LOG and ROG; the electromyogram is the most pronounced trace. In blue, the alpha rhythm, featuring this cerebral state is shown.



■ Figura 3. Registro de la polisomnografía durante 30 s de la etapa 1 del sueño que no es de movimientos oculares rápidos (NMOR) de una paciente del grupo control. Los canales frontopolares (Fp), frontales (F), centrales (C), parietales (P) y occipitales (O) se denotan en la columna de la izquierda, siendo asociadas las regiones cerebrales a números: las derivaciones del lado derecho de la cabeza se representan con números pares y las del lado izquierdo de la cabeza, con los nones. Los electrooculogramas (EOG) derecho e izquierdo se muestran en los canales de LOG y ROG, por sus siglas en inglés; el canal de la electromiografía (EMG) comprende el último trazo.

Figure 3. Polysomnographic record of stage 1 of non-rapid eye movement sleep (NREM) of a patient from the control group. Frontopolar (Fp), frontal (F), central (C), parietal (P) and occipital (O) channels are displayed at the left column. Even numbers following letters represent electrodes placed on the right side and odd numbers are electrodes placed on the left side of the head. The right and left electrooculograms (EOG) are shown at channels LOG and ROG; the electromyogram is the last trace.

ción: los movimientos periódicos de las piernas (MPP) y los *arousals* o alertamientos. Los MPP se observan en vigilia, el sueño NMOR y MOR, incluso cuando hay movimientos oculares rápidos. En esta última etapa de sueño MOR (Figura 6) se detectan proporcionalmente menos MPP que durante el sueño NMOR (Figura 7), debido a su atonía muscular característica (Rosales-Lagarde y col., 2009; Calvo y García-Borreguero, 2015). Los MPP y los alertamientos son fenómenos relacionados con las activaciones simpáticas del sistema nervioso y la frontera entre su caracterización como fenómenos normales o anormales continúa en debate (Ferri y Fulda, 2017; Parrino y Terzano, 2017). La frecuencia y las manifestaciones subjetivas de una mala calidad de sueño y/o la sensación de malestar en las piernas, son especialmente características del

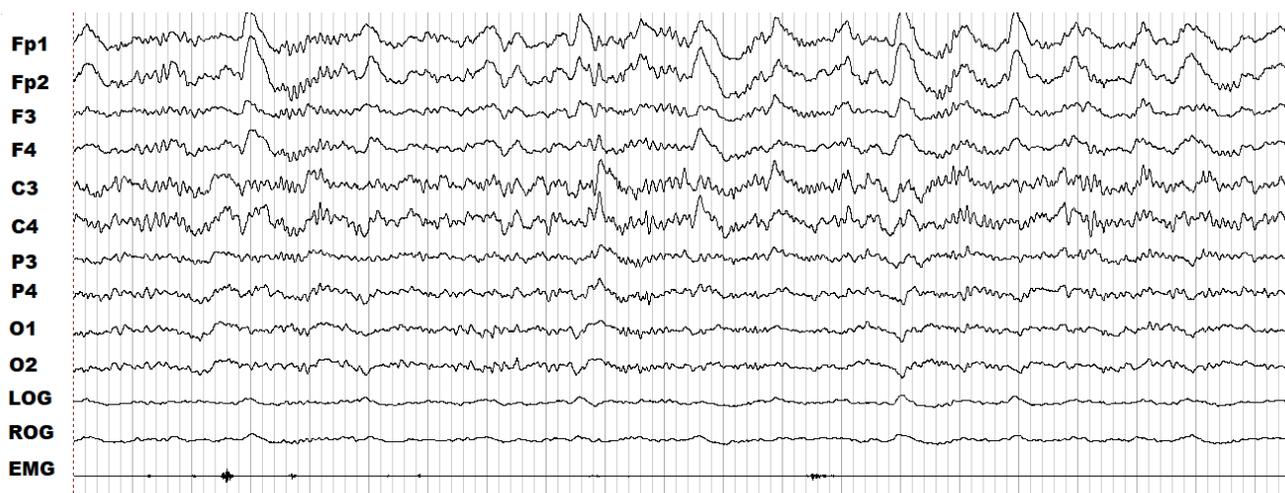
síndrome de piernas inquietas (SPI) (Ashbrook y During, 2017). El SPI implica el movimiento de las piernas involuntario con parestesias y dolor (Ashbrook y During, 2017).

Los MPP representan contracciones periódicas de los músculos tibiales anteriores y de otros músculos cercanos (Calvo y García-Borreguero, 2015), ligados a incrementos de la presión sanguínea (Pennestri y col., 2007; Ferri y col., 2015; Sieminski y col., 2017a; 2017b). Su significado clínico depende de la frecuencia y puede variar según los estándares de puntuación que sean utilizados (Ferri y Fulda, 2017). Los criterios existentes incluyen un grupo de 5, o más recientemente, 15 MPP consecutivos en 1 h, con al menos 4 movimientos de las piernas consecutivos con duración de al menos 0.5 s a 5 s, y un intervalo de los



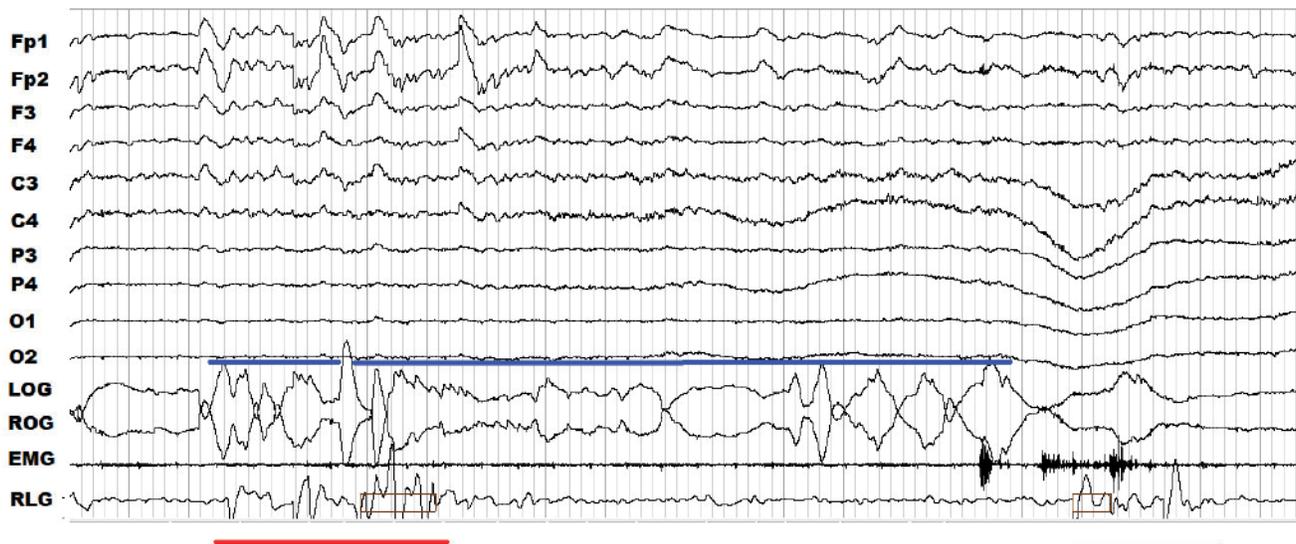
- Figura 4. Registro de la polisomnografía de la etapa 2 de sueño de no movimientos oculares rápidos (NMOR) de una paciente del grupo control. Los complejos K y los husos de sueño se indican debajo de la línea roja y naranja, respectivamente; el trazado del electromiograma es menos pronunciado que en vigilia.

Figure 4. The polysomnographic record of stage 2 of the non-rapid eye movement sleep of a patient from the control group is displayed. K complexes and sleep spindles are visible below the red and orange lines, respectively; the electromyogram trace is now less pronounced than in wakefulness.



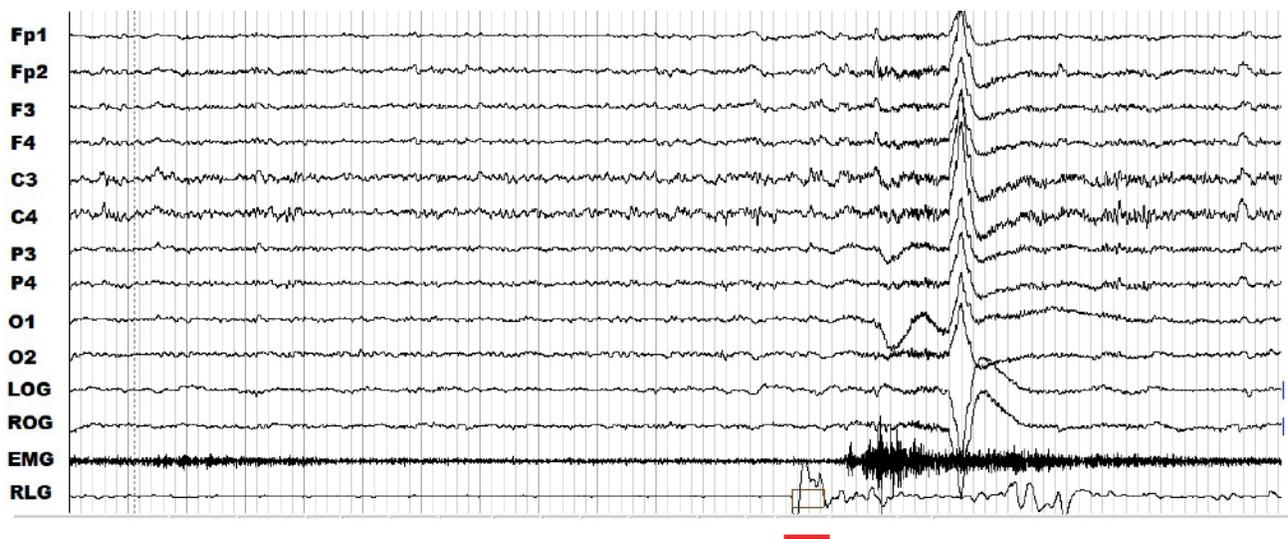
- Figura 5. Registro de la polisomnografía de la etapa 3 de sueño de no movimientos oculares rápidos (NMOR) de una paciente del grupo control. Las ondas lentas son evidentes y el trazado del electromiograma es menos pronunciado que en la vigilia.

Figure 5. A polysomnographic record of stage 3 of the non-rapid eye movement sleep of a patient from the control group is displayed. Slow waves are evident and the electromyogram trace is now less pronounced than in wakefulness.



■ Figura 6. Registro de la polisomnografía durante 30 s de la etapa de movimientos oculares rápidos (MOR) de una paciente con deterioro cognitivo leve. Se detectaron varios MOR (azul) en el canal correspondiente al electrooculograma. Los movimientos periódicos de las piernas (MPP) (rojo) coinciden con los MOR y los MPP se presentan en el canal correspondiente a RLG (right leg, por sus siglas en inglés).

Figure 6. Polysomnographic record during 30 s of rapid eye movement (REM) sleep of a patient from the group with mild cognitive impairment is displayed. Several REM were detected at the channel corresponding to the electrooculogram (blue). Periodic leg movements (PLM) (red) and REM (blue) appeared simultaneously at the channel corresponding to right leg (RLG).



■ Figura 7. Registro de la polisomnografía durante 30 s de la etapa 2 de sueño de no movimientos oculares rápidos (NMOR) de una paciente del grupo con deterioro cognitivo leve cuando hay un alertamiento y un movimiento periódico de la pierna (MPP). El MPP se presenta en el canal correspondiente a RLG (right leg, por sus siglas en inglés, en rojo).

Figure 7. Sleep record of 30 s of stage 2 (N2) of non-rapid eye movement sleep (NREM) belonging to a female from the group with mild cognitive impairment is displayed during an arousal and a periodic leg movement (PLM). The PLM is presented at the channel corresponding to right leg (RLG) (red).

movimientos entre 4 s a 90 s (Ferri y Fulda, 2017). Los MPP pueden ocurrir frecuentemente en sujetos sin quejas subjetivas de sueño (Boehm y col., 2009; Claman y col., 2013; Frauscher y col., 2014).

Los alertamientos son otros fenómenos ligados a la fragmentación de sueño, y son considerados fenómenos espontáneos y benignos, dependientes de la madurez y de la edad (Parrino y Terzano, 2017). Los alertamientos también se han relacionado con un estado de alerta fisiológica con influencias perjudiciales para la salud, porque un índice abundante se asocia con varios desórdenes del sueño, como insomnio y somnolencia excesiva diurna, de acuerdo con información de la Asociación Americana de Medicina del Sueño (AASM, por sus siglas en inglés: American Association of Sleep Medicine) (AASM, 2007; Claman y col., 2013).

El deterioro cognitivo leve (DCL) es un padecimiento asociado a la pérdida de la memoria o de la capacidad cognitiva (lenguaje, percepción visual o espacial), que se manifiesta de forma temprana sin afectar la capacidad del individuo de realizar sus actividades diarias de manera independiente (Parada-Muñoz y col., 2022). Se considera una etapa intermedia entre la normalidad y la demencia que es posible detectar de manera prematura, ya que antes de la alteración en las funciones psicológicas, ocurren cambios en la fisiología cerebral. La demencia es un síndrome que implica la pérdida parcial o combinada de funciones cognitivas junto con una imposibilidad de ser independiente, por lo que es vital detectarla tempranamente antes de su aparición (López-Álvarez y col., 2015). Las muertes totales debidas a demencia fueron en un 65 % de mujeres, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023). En México, el número estimado de personas que tendrán demencia alcanzará los 3.5 millones para el 2050 (Gutiérrez-Robledo y col., 2017).

El conocimiento del vínculo entre los MPP y los alertamientos es escaso en personas

con DCL sin problemas graves en el sueño y sin una sintomatología del SPI (Rosales-Lagarde y col., 2019), tampoco se ha estudiado ampliamente su asociación con el riesgo de desarrollar demencia. Es por ello la importancia de detectar a tiempo el DCL en los adultos mayores y la aplicación oportuna de baterías neuropsicológicas (López-Álvarez y col., 2015).

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de los alertamientos y de los movimientos periódicos de piernas durante el sueño en un grupo control y un grupo con deterioro cognitivo leve, así como conocer si hay diferencias entre los grupos en ambos índices y establecer si existe una correlación entre ambos fenómenos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación consistió en un estudio piloto ligado al programa de Cátedras-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) en México. Se trató de un estudio transversal, no aleatorizado y exploratorio.

Invitación a participar

Se abrieron varias convocatorias dirigidas a los adultos mayores, quienes acudieron por voluntad propia. Se invitó a los adultos mayores del Centro Gerontológico Integral de Punta Azul, en el Estado de Hidalgo, México. Adicionalmente se realizaron invitaciones en el transcurso de la impartición de los talleres de alfabetización digital y otras más fueron dirigidas a los alumnos de la UAEH para convocar a sus abuelos.

Fase 1

Esta fase pretendía evaluar al adulto mayor interesado en conocer su estado de salud mental. Era de acceso abierto y los criterios de exclusión fueron los déficits pronunciados no corregidos de la audición y la visión. Los 115 adultos mayores fueron entrevistados y se obtuvo su edad, sexo y años de educación. Se administraron varias escalas en sus versiones

en español (Ugalde, 2010). Entre las escalas se encontraban el test de Katz de las actividades de la vida diaria (ADL, por sus siglas en inglés: Activities of Daily Living), y la Evaluación Mini del Estado Mental (MMSE, por sus siglas en inglés: Mini-Mental State Examination), usadas comúnmente para diagnosticar demencia y DCL. El MMSE en su versión “Consenso Mexicano para el Síndrome de Deterioro Intelectual” es una prueba de cribado con 30 preguntas (Ugalde, 2010), que permite diagnosticar DCL en pacientes con escolaridad de 8 a 12 años si solo alcanzan 21 a 22 puntos en sus respuestas. Se determinó la posible presencia de depresión de acuerdo con la Escala Geriátrica de Depresión (GDS, por sus siglas en inglés: Geriatric Depression Scale), y de ansiedad de acuerdo al Test Corto de Cribado de Ansiedad (SAST, por sus siglas en inglés: Short Anxiety Screening Test), porque estas variables tienen mayor prevalencia en adultos mayores con DCL (Zlatar y col., 2018) y pacientes con SPI (Fulda y col., 2010), en concurrencia con un tiempo de sueño disminuido (Montplaisir y col., 2011). También se administró el Neuropsi (Ostrosky y col., 1999) para detectar DCL. El Neuropsi es una batería neuropsicológica que además incluye en su protocolo un cuestionario sobre el estado de salud (enfermedades, antecedentes de riesgo neurológico: traumatismos craneoencefálicos con pérdida de conocimiento, entre otros) y se investigó sobre los medicamentos que ingerían. Como antecedentes neurológicos de riesgo, se consideraron, entre otros, a los problemas académicos en la infancia y en la adultez de acuerdo con Harmony y col. (1990) (Tabla 1).

Fase 2

De los 115 participantes de la fase 1, se acercaron a las investigadoras 21 adultos mayores que tuvieron interés en conocer más sobre su salud y/o fueron exhortados por la coordinadora del Centro Gerontológico Integral y/o por las propias investigadoras.

La fase 2 se centró en el estudio psicológico y psicofisiológico del sueño y de la vigilia.

La vigilia fue investigada de diferentes formas: en reposo con ojos cerrados (Rodríguez-Torres y col., 2020; 2023); durante tareas emocionales (Rosales-Lagarde y col., 2017) y tareas ejecutivas (Rosales-Lagarde y col., 2021).

La investigadora principal y una estudiante de maestría preguntaron a los adultos mayores interesados si su sueño era bueno, regular o malo, de acuerdo con un cuestionario señalado más adelante. Debido a que se sabe que los medicamentos para tratar el cáncer influyen en el sueño, se excluyó a una adulta mayor en tratamiento de cáncer; otros 2 adultos mayores no llegaron el día convenido al registro de la PSG. De esta forma, el registro psicofisiológico del estado de vigilia con ojos cerrados y durante la ejecución de tareas se realizó a 18 adultos mayores, de los cuales 4 prefirieron ser registrados únicamente durante el estado de vigilia, por lo tanto, el estudio psicológico y psicofisiológico del sueño se llevó a cabo en 14 de ellos. De esos 14, en el momento de la colocación de los electrodos, en 5 adultos mayores la hora indicada de su sueño era inminente. Es conocido que la colocación de electrodos es un proceso artesanal cuya inversión en horas deviene en sueño por parte de los adultos mayores, por lo que no fueron puestos los electrodos de las piernas en 5 de ellos. Por lo tanto, a 9 personas (3 mujeres controles y 3 mujeres con DCL; y 3 hombres con DCL) (edad de los dos grupos: 69.1 ± 5 ; años de educación: 8 ± 2) se les colocaron los electrodos para el registro de MPP. Debido al reducido tamaño de la muestra, no se realizó un análisis por separado de las variables de interés entre hombres y mujeres.

Los 9 adultos mayores cumplieron con los requisitos de inclusión: no tener demencia, depresión (ninguno de los 9 adultos mayores sobrepasó el puntaje indicativo de depresión de la GDS que sería mayor o igual a 11 puntos) o ansiedad (22 a 23 puntos en el límite o mayor de 24 puntos); adicionalmente, que consideraran sus hábitos de sueño como “buenos” o “regulares”, en el primer cues-

■ **Tabla 1. Fármacos y condición médica de los participantes de cada grupo.**
Table 1. Drugs and clinical conditions of participants from each group.

Grupo de estudio/ paciente	Fármacos	Condición médica y antecedentes neurológicos de riesgo
Control		
1. JA	Telmisartán; risedronato; calcitrol; telmisartán; cinitrapida.	Hipertensión arterial; disminución de agudeza visual; osteoporosis; un traumatismo craneoencefálico.
2. MJ	Levotiroxina; caltrate (carbonato de calcio).	Hipotiroidismo; extirpación de una parte de la glándula tiroides; osteoporosis.
3. MG	---	---
Deterioro cognitivo leve		
4. AE	---	Problemas académicos en la infancia.
5. CL	Losartán; digoxina; insulina.	Cistitis; hipertensión arterial; insuficiencia cardiaca; diabetes.
6. JG	---	Vista cansada desde hace 6 años.
7. RL	Insulina; medicamento para la hipertensión arterial.	Hipertensión arterial; diabetes; insuficiencia renal.
8. PC	Finasterida; losartán, pravastatina; complejo B; omeprazol; aspirina.	Hipertrofia benigna de próstata; hipertensión arterial; disminución de agudeza visual en un ojo; hipercolesterolemia; dos traumatismos craneoencefálicos; quejas subjetivas de memoria.
9. FG	Enalapril; celebrex; glucosamina; hidroxocobalamina.	Parálisis facial; hipotiroidismo; traumatismo; bradicardia; desgaste de cadera; cataratas; embolia hace 5 años; ronca hace 10 años; “salta en la cama”; problemas académicos en la infancia y en la adultez.

--- No medicados o no enfermedad.

cionario de sueño aplicado; que no ingerieran medicamentos que alteraran su sueño y que realizaran con independencia sus actividades de la vida diaria. En la Tabla 1, se muestran los fármacos ingeridos por grupo y la condición médica de cada participante, de los cuales, 3 adultos mayores reportaron no estar bajo ninguna medicación (grupo de DCL: 2/6; grupo control: 1/3), mientras que 1 de ellos mencionó que tampoco presentaba ninguna enfermedad (grupo control: 1/3).

Deterioro cognitivo leve

La batería Neuropsi, con 130 reactivos, fue desarrollada en México e incluye normas para individuos con educación y analfabetos.

Se considera más sensible en la detección del DCL que el MMSE (Ostrosky y col., 1999; Serrano y col., 2013). Mide 6 dominios neuropsicológicos con 27 subtests que suman un total de 130 puntos. Los 27 subtests evalúan las funciones neuropsicológicas de: orientación (3 subtests); atención y concentración (3 subtests); memoria en dos modalidades: codificación (2 subtests) y memoria de evocación (4 subtests); lenguaje (5 subtests); lectura y escritura (3 subtests) y funciones ejecutivas (7 subtests) (Tabla 2) (Ostrosky y col., 1999). Una vez calificados los subtests, se puede conocer cuáles son las puntuaciones normalizadas al colocar aquellas naturales en los perfiles específicos en cuanto a la edad y

■ Tabla 2. Perfil del Neuropsi de una adulta mayor del grupo con deterioro cognitivo leve (edad de 71 años y escolaridad de 9 años*).

Table 2. Profile of the Neuropsi battery of a female older adult from the group with mild cognitive impairment (71 years old and 9 years of education*).

Categoría			Normal							Moderado			Severo				
			2.5	2	1.5	1	0.5	0	-0.5	-1	-1.5	-2	-2.5	-3	-3.5		
Perfil de funciones cognitivas	Orientación	Tiempo						3		2					0-1		
		Lugar						2							0-1		
		Persona						1							0		
	Atención y concentración	Dígitos	6		5		4	3			2				0		
		Detección visual	16		15	14	11-13	10	7-9			4-6			0-3		
		20-3						5				4			0-3		
	Memoria	Codificación	Palabras			6		5					3			0-2	
			Figura semicompleja					11.5-12	10-11	9.5	9	8-8.5	7-7.5	6-6.5	5-5.5	0-4.5	
		Evocación	Espontánea				6	5	3-4		2		1			0	
			Por categorías				6	5	4	3	2	1				0	
			Reconocimiento					6	5	4		3		2		0-1	
			Figura semicompleja			12	10.5-11.5	9.5-10	6.5-9	5.5-6	4.5-5	3-4	1-2.5			0	
	Lenguaje	Denominación					8		7		6		4-5		0-3		
		Repetición						4							0-3		
		Comprensión					6	5		4		3			0-2		
		Fluidez verbal semántica		27	25-26	22-24	20-21	15-19	13-14	12	8-11	4-7			0-3		
		Fluidez verbal fonológica			17-18	15-16	13-14	9-12	7-8	5-6	3-4		1-2		0		
	Lectura y Escritura	Lectura					3	2			1				0		
		Dictado						1							0		
		Copiado						1							0		
	Funciones ejecutivas	Conceptuales	Semejanzas					6	5	4	3	2				0-1	
			Cálculo				3		2		1					0	
			Secuenciación					1					0				
		Motoras	Mano derecha					2		1						0	
	Mano izquierda						2		1						0		
	Movimientos alternos						2		1						0		
	Reacciones opuestas						2			1					0		
			2.5	2	1.5	1	0.5	0	-0.5	-1	-1.5	-2	-2.5	-3	-3.5		

Normal = 2.5 a -1 desviación estándar (DE); Moderado = -1.5 a -2.5 DE. Severo ≥ -3 DE. *Se muestran los valores de las puntuaciones naturales posibles en cada subtest cuya normalización se establece en el perfil según un rango de edad y escolaridad determinada, de acuerdo a Ostrosky y col. (1999). Se resaltan los datos de la paciente, quien obtuvo en 4 subtest puntajes con 3 desviaciones estándar por debajo de la media.

años de educación particular. Usualmente se consideran pacientes con DCL aquellos que presentan al menos 1.5 desviaciones estándar por debajo de la media (Tabla 2), en una prueba cognitiva estandarizada (Petersen, 2004). Sin embargo, en este estudio se utilizó como criterio para diagnosticar DCL, el presentar 3 desviaciones estándar por debajo de la media en alguno de los subtests. Esto vuelve más exigente el criterio y permite evitar considerar con DCL a pacientes que pudiesen no tenerlo. Se utilizó la clasificación de Petersen (2016) de DCL, que distingue entre los subtipos amnésico (DCL-a) y no-amnésico (DCL-na), en dominios únicos o múltiples (DCL-dm) (Petersen, 2004; 2016). Los sujetos que obtuvieron 3 desviaciones estándar por debajo de la media en alguno de los subtests de memoria (memoria en su modalidad de codificación o de evocación) fueron considerados como amnésicos y en los otros subtests (orientación, atención y concentración, lenguaje, lectura y escritura y funciones ejecutivas) no amnésicos. Si poseían 3 desviaciones estándar por debajo de la media tanto en subtests de memoria y de alguna otra función considerada “no amnésica” se les clasificó con DCL “mixto” (Tabla 2).

El subtest de secuenciación, perteneciente al rubro de funciones ejecutivas, consiste en una lámina con las siguientes figuras en una línea continua (O + OO ++ OOO...). Se trata de que el participante siga la secuencia al menos hasta los cinco círculos (O + OO ++ OOO +++ OOOO ++++ OOOOO +++++). La puntuación normal depende de la edad y educación particular, es decir, se escoje el perfil adecuado a esas variables. Si la edad del participante está entre 66 a 85 años, su nivel de escolaridad es de 5 a 9 años, y la respuesta que dio es incorrecta, el puntaje a otorgarle corresponde a hallarse a 1.5 desviación estándar por debajo de la media. Por otra parte, si la edad está entre 51 a 65 años y la escolaridad entre 5 a 9 o entre 10 a 24 años, la contestación correcta implica estar en la normalidad; en cambio, responder de forma incorrecta supone estar 3 desviaciones estándar

por debajo de la media (Ostrosky y col., 1999).

Cuestionarios de calidad de sueño

Se administraron 2 cuestionarios para medir el sueño y el llenado de un diario de sueño durante dos semanas antes del registro. Aunque estos 3 instrumentos no tienen propiedades psicométricas, su uso representa una herramienta útil para establecer la percepción de la calidad del sueño por parte de los participantes.

El diario de sueño sólo lo llenaron apropiadamente dos sujetos controles y un participante con DCL, por lo que no se reportan los resultados de dicho instrumento.

El primer cuestionario se aplicó previo a la PSG a los 14 participantes y consistió en preguntas abiertas sobre cuántas horas duerme habitualmente y a qué hora se levanta y se acuesta habitualmente; y otras 2 preguntas de opción múltiple sobre cuánto tiempo se tarda en dormir (opciones: menos de 10 min; entre 11 min y 15 min; entre 16 min y 20 min; entre 21 min y 25 min; ente 26 min y 44 min y más de 45 min; y si su sueño es considerado bueno, regular o malo. El segundo cuestionario se aplicó solo a los 9 participantes en los que se pudo concluir el estudio de la PSG, inmediatamente en la mañana al terminar la prueba. Contenía 8 preguntas, 6 de ellas de tipo escala Likert de 0 a 10: 1. “mi sueño fue”: muy malo/muy bueno); 2. “mi sueño fue refrescante”: muy poco/muy refrescante; 3. “mi sueño fue”: muy ligero/muy profundo; 4. “Disposición de ánimo después de levantarse”: terrible/excelente; 5. “Tiempo para levantarse”: inmediatamente/mucho tiempo; 6. “Mi cama fue”: muy incómoda/cómoda. 7. Si fue muy incómoda, se debía especificar por qué; y 8. Si se quisiera dormir más horas, cuántas horas añadiría (Tabla 3).

Del primer cuestionario de preguntas abiertas, se obtuvieron las frecuencias de las horas de sueño y se promediaron por cada grupo; se calculó la proporción de los partici-

■ Tabla 3. Medias y desviaciones estándar del cuestionario de calidad de sueño aplicado inmediatamente después del registro de la polisomnografía en el laboratorio.

Table 3. Means and standard deviations of the scorings of the sleep quality questionnaire immediately after the polysomnographic record at the laboratory.

Pregunta	Grupo control (n = 3)	Grupo con deterioro cognitivo leve (n = 6)
1. “Mi sueño fue”: muy malo/muy bueno	8.27 ± 1	9.57 ± 1
2. “Mi sueño fue refrescante”: muy poco/muy refrescante	9.33 ± 1	9.68 ± 0.6
3. “Mi sueño fue”: muy ligero/muy profundo	8.87 ± 1	8.02 ± 4
4. “Disposición de ánimo después de levantarse”: terrible/excelente	9.23 ± 1	9.63 ± 0.7
5. “Tiempo para levantarse”: inmediatamente/mucho tiempo	2.87 ± 4	6.43 ± 9
6. “Mi cama fue”: muy incómoda/cómoda	10 ± 0	9.72 ± 0.7
7. Si fue muy incómoda, se debía especificar por qué, pero todos dijeron que no fue incómoda	--	--
8. Si se quisiera dormir más horas, cuántas horas añadiría	1 participante expresó que dormiría 1 h	2 mujeres añadirían 2 h cada una, y 1 más dijo que 3 h

pantes en cuanto a sus latencias para dormir y a su calidad subjetiva del sueño. Del segundo cuestionario, se obtuvieron los puntajes a cada pregunta y se calcularon los promedios por cada grupo.

Estudios psicofisiológicos

Los registros se efectuaron en el Instituto de Ciencias de la Salud (ICSa) de la UAEH, ubicado en el municipio de San Agustín Tlaxiaca, en el estado de Hidalgo, México. Se solicitó a los sujetos lavaran su cabeza con jabón neutro y no tomar cafeína o bebidas alcohólicas al menos 2 h previas al estudio. Se les pidió la no suspensión de sus medicamentos y fueron admitidos a las 4 p.m. De acuerdo con el Sistema Internacional 10/20, los 19 electrodos fueron colocados para medir el EEG: FP1, FP2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, P3, P4, T3, T4, T5, T6, O1, O2, FZ, CZ, PZ (Figura 1), y cada uno fue referenciado a los lóbulos de las orejas cortocircuitados. En la parte frontal y central de la cabeza (no mostrado en la Figura 1) se ubicó el electrodo FPZ, que tiene como función servir como tierra para

eliminar el ruido de los aparatos con respecto a los potenciales biológicos de interés. El EMG fue registrado con 2 electrodos localizados en el mentón y éstos fueron referenciados bipolarmente. Para medir los EOG, fueron colocados 2 electrodos, 1 a la izquierda y 1 a la derecha del canto del ojo; cada uno tenía la misma referencia que el EEG. Una vez ubicados los electrodos, los participantes realizaron varias tareas (Rosales-Lagarde y Martínez-Alcalá, 2021) en un orden contrabalanceado, es decir, el orden de las tareas varió de sujeto a sujeto para eliminar efectos del orden.

Polisomnografía (PSG)

Todos los sujetos se acostaron en su horario habitual de sueño, y se les comentó que durmieran *ad libitum*. Cualquier queja o sugerencia la debían expresar, incluyendo la necesidad de ir al baño.

El aparato MEDICID-5 (Neuronic) amplificó las señales de todos los electrodos. Se utilizaron los siguientes filtros: para el EEG, de

0.1 Hz a 70 Hz; de 10 Hz a 70 Hz para el EMG; de 0.3 Hz a 15 Hz para el EOG; y de 0.5 Hz a 30 Hz para los electrodos de la pierna en particular. La impedancia se mantuvo por debajo de 10 k Ω .

Los datos fueron digitalizados con una frecuencia de muestreo de 512 Hz, usando un convertidor de 12-bits, y fueron almacenados en una computadora con un disco duro por el software MEDICID-5, marca Neuronic de México.

Las etapas de sueño se clasificaron, de acuerdo con los lineamientos de la AASM (2007). Los alertamientos y los MPP se detectaron automáticamente usando el software del equipo Neuronic, siguiendo las instrucciones del Manual para el análisis de la PSG. De forma subsecuente, se revisaron visualmente los MPP y los alertamientos.

El porcentaje de sueño de cada etapa se calculó con respecto al tiempo total de sueño (TTS). El porcentaje de vigilia se calculó sobre el tiempo de registro total.

Los índices de alertamientos y de MPP fueron calculados al dividir el tiempo total en la etapa de sueño, sobre el número de eventos en él, para arrojar un índice de eventos/h de sueño para cada etapa y cada grupo.

Movimientos periódicos de las piernas

Se colocaron 2 electrodos bipolares para medir los MPP en los músculos tibiales de una pierna.

Consideraciones éticas

El Comité de Ética de la Coordinación de Investigación del ICSa de la UAEH aprobó el proyecto. A cada participante se le explicó el objetivo del estudio y firmó dos cartas de consentimiento informado siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki: una sobre la fase 1 y otra para la fase 2. Se les indicó que podían abandonar la evaluación en cualquier momento que lo desearan y ninguno abandonó el estudio de la PSG.

Análisis estadístico

Para los datos sociodemográficos, las escalas, los subtests, los cuestionarios y las variables polisomnográficas, se obtuvieron las frecuencias y/o proporciones, y en su caso promedios respectivos a cada grupo. Se calcularon pruebas estadísticas de U de Mann-Whitney encontradas en softwares especializados para comparar los puntajes entre los grupos. Se calcularon pruebas de Wilcoxon entre los alertamientos y los MPP de cada grupo. Se obtuvieron correlaciones de Spearman entre los índices para el grupo con DCL; para los controles esto no fue posible debido a que eran tres datos, menos de los cuatro requeridos para dicho análisis.

Para hacer los cálculos se utilizaron varios softwares: el Paquete estadístico para ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences) versión 23, Excel de Microsoft y el programa estadístico "Estadis-1" del Dr. Daniel Zarabozo de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, de acceso gratuito.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características sociodemográficas

La edad promedio y el nivel de estudio (correspondiente a educación secundaria) no fue diferente significativamente ($P > 0.05$) entre ambos grupos de estudio (Tabla 4). Esto es importante porque ambos parámetros tienen incidencia sobre el SPI, el cual suele aumentar con la edad y en personas con menores niveles de escolaridad (Didriksen y col., 2017).

Mini Evaluación del Estado Mental (MMSE)

Los resultados de esta evaluación no arrojaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre ambos grupos (grupo control: 28.6 ± 1.1 ; grupo con DCL: 26.6 ± 3.1). El puntaje más bajo fue de 21, correspondiente a un diagnóstico de DCL, de acuerdo con el MMSE realizado en la fase 1, el cual se presentó en una participante que adicionalmente manifestó el mayor número de antecedentes neurológicos de riesgo del grupo, pero con la capacidad ma-

■ Tabla 4. Características sociodemográficas, clínicas y polisomnográficas de los adultos mayores divididos de acuerdo a su ejecución en la batería del Neuropsi.

Table 4. Sociodemographic, clinical and polysomnographic characteristics of older adults divided according to their performance in the Neuropsi battery.

Parámetro evaluado	Control (n = 3)		Deterioro cognitivo leve (n = 6)		Prueba U	P
	Media	DE	Media	DE		
Edad	70.3	8.6	68.5	3.8	11	0.69
Educación (años)	7.66	2.3	8.5	2	6.5	0.58
MMSE (Evaluación Mini del Estado Mental, en español)	28.6	1.1	26.6	3.1	12	0.49
Neuropsi	109.7	6.6	92.08	10	17	0.04
TTS (min)	398.6	52	354.2	103	6	0.54
N1/TTS	6.61	3.0	8.33	4	7	0.71
N2/TTS	57.11	6	60.26	7	7	0.71
N3/TTS	18.09	3.0	17.83	9	7	0.71
MOR/TTS	18.08	7	12.71	3	4	0.26
VDIS	57.5	27	49.38	69	10	0.90
Latencia al sueño (min)	14.97	9.8	10.37	11	13	0.38
Latencia a MOR (min)	86.5	33	82.2	46.3	9	1
Eficiencia de sueño	80.45	6.0	84.05	11.08	4	0.26
MPP (movimientos periódicos de piernas)	241	180	277.50	143	6	0.54
MPP/h	29.06	21	44.88	26	6	0.54
Alertamientos	109	88	127	60	6	0.54
Alertamientos/h	16.69	13	23.14	12	7	0.71
N1 alertamientos/h	21.28	22	22.98	16	8	0.90
N2 alertamientos/h	21.39	19	29.5	16	6	0.54
N3 alertamientos/h	3.92	2.0	13.19	9	2	0.09
MOR alertamientos/h	12.28	4	9.82	6	6	0.54

TTS, Tiempo total de sueño; N1, Etapa 1; N2, Etapa 2; N3, Etapa 3; MOR, sueño de movimientos oculares rápidos; VDIS, Vigilia después del inicio de sueño.

nifiesta para realizar de forma independiente sus actividades en la vida cotidiana.

Batería Neuropsi

En este estudio se observó a 6 adultos mayores con 3 desviaciones estándar por debajo de la media en alguno de los subtest del Neuropsi, por lo que se consideraron con diagnóstico afirmativo de DCL. Existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las medias de los puntajes globales y de las funciones ejecutivas de ambos grupos (Tabla 5), lo cual está de acuerdo con otros estudios en los que se detectaron fallas en los adultos

mayores con DCL a nivel frontal (Rosales-Lagarde y Martínez-Alcalá, 2021), ya que las regiones frontales están especializadas en iniciar, mantener, supervisar y finalizar acciones particulares (Bembibre y Arnedo, 2013).

De los 6 participantes con DCL, el 33.3 % presentaron DCL-a, 50 % DCL-na y 16.6 % DCL-dm (Tabla 6). En la prueba de secuenciación, se obtuvo de todos los participantes una respuesta por debajo del valor estándar considerado normal, lo que sugiere la necesidad de llevar a cabo más estudios sobre este tema, puesto que la falta de entendimien-

■ **Tabla 5.** Promedios y desviaciones estándar, así como valores de las comparaciones de acuerdo con la U de Mann-Whitney de los puntajes de las funciones neuropsicológicas según la batería del Neuropsi.

Table 5. Means and standard deviations and values of the comparisons of Mann-Whitney U tests of the neuropsychological functions measured by the Neuropsi battery.

Parámetro evaluado	Control (n = 3)		Deterioro cognitivo leve (n = 6)		Prueba U	P
	Media	DE	Media	DE		
Puntaje global	109.7	6.6	92.08	10	17	0.04
Orientación	6.0	0	5.66	0.5	6	0.37
Atención y concentración	22.33	2	18.33	4	3.5	0.18
Memoria	38.3	2	30.1	5	2.5	0.16
Lenguaje	23	1	21	2	3.5	0.26
Lectura/escritura	4.3	1	4.6	0.5	8	0.87
Funciones ejecutivas	15.6	0.5	11.6	2	0.5	0.03

■ **Tabla 6.** Principales características sociodemográficas y polisomnográficas de los sujetos de estudio.

Table 6. Main sociodemographic and polysomnographic characteristics of participants of the study.

	Pacientes del grupo control			Pacientes con DCL					
	1	2	3	DCL-a		DCL-na			DCL-dm
				1	2	1	2	3	1
Nivel educativo	9	9	5	11	9	9	8	5	9
Edad	61	72	78	65	63	71	73	68	71
Sexo	F	F	F	M	F	M	M	F	F
MMSE (Evaluación Mini del Estado Mental, en español)	28	30	28	25	29	28	29	28	21
Neuropsi	114	113	102	87	85	111	96	85	83.5
MPP (movimientos periódicos de las piernas)	299	385	39	220	119	338	205	533	250
MPP/h	35.80	46.05	5.32	21.93	16.92	54.87	27.04	70.87	77.63
Alertamientos	46	211	71	139	51	131	98	233	110
Alertamientos/h	6.13	31.57	12.35	22.15	7.82	23.70	13.01	33.39	41.50

to de la implicación que poseen esos puntos suspensivos en la prueba podría deberse a una falla menor en el índice de comportamiento lector. Al respecto, es necesario considerar que el presente estudio se realizó en Hidalgo, el cual es un estado con mayor índice de pobreza que la Ciudad de México, de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020). En la Ciudad de México

se obtuvieron las normas del Neuropsi (Ostrosky y col., 1999). Usualmente a mayor pobreza suele haber menor nivel de alfabetización y mayores índices de DCL (Rosales-Lagarde y col., 2020).

El criterio actual sobre DCL, en su modalidad de no demencia, es que el participante presente puntuación por debajo de la media en al menos dos pruebas (Barroso y col.,

2013; Montoro y col., 2013). En el presente estudio, la mayoría de la muestra obtuvo ese puntaje bajo en la prueba de secuenciación y en otro subtest.

Los resultados obtenidos por las pruebas neuropsicológicas permitieron establecer que los participantes presentaron DCL incipiente. Aunque no se realizó un estudio longitudinal para comparar sus puntajes, en la demencia tipo Alzheimer y en la frontotemporal hay afectación en la vida independiente (Barroso y col., 2013; Montoro y col., 2013). En cambio, en el presente estudio, no la hubo. Además, sólo uno de los participantes manifestó afectación subjetiva de la memoria.

Calidad del sueño reportada antes y después de la noche en el laboratorio

En ambos grupos se presentaron pocas quejas de calidad de sueño, y reportaron dormir 7 h u 8 h, con excepción de la mujer señalada con DCL en la prueba de MMSE, que refirió dormir 5 h y que “daba saltos en la cama” (fue incluida en el grupo con DCL, evaluado mediante Neuropsi). Adicionalmente, una participante del grupo control mencionó que una vez a la semana no podía dormir y otra, del mismo grupo, que se acostaba y no podía dormir o se dormía y se despertaba temprano debido a preocupaciones, con una frecuencia de una vez al mes.

Sobre la latencia al sueño, en el grupo control, 2 adultas mayores reportaron tardarse menos de 10 min en esta fase y 1 más entre 21 min a 25 min.

Del grupo con DCL ($n = 6$), 2 hombres reportaron tener una latencia corta de sueño de menos de 10 min; 2 mujeres entre 11 min a 15 min; 1 hombre de 16 min a 20 min y la latencia para la participante con más antecedentes neurológicos fue de 1 h. Del grupo control 1 adulta mencionó dormir bien y 2 de forma regular. En el grupo con DCL, una dormía de forma regular (la mujer con más antecedentes neurológicos) y los demás dijeron dormir bien.

El cuestionario aplicado para evaluar la calidad del sueño, actividad que realizaron en el laboratorio, inmediatamente después del monitoreo de su actividad polisomnográfica, indicó que en ambos grupos, se presentó un sueño de muy buena calidad (Tabla 3).

A la participante con mayores antecedentes neurológicos se le notificó que tenía una gran cantidad de MPP y se le preguntó si tenía sensaciones dolorosas. Ella manifestó nuevamente que “saltaba en la cama” pero no mencionó que tuviera dolores o sensaciones anómalas en las piernas y añadió que roncaba desde hacía 10 años.

Polisomnografía

En la Tabla 4 pueden observarse las características sociodemográficas y polisomnográficas de los participantes y el grupo en el que fueron clasificados control o los diferentes tipos de DCL. Se observa que no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los índices totales de alertamientos, ni de MPP entre los dos grupos y tampoco manifestaron en los cuestionarios quejas subjetivas para diagnosticar el SPI. En el reporte de Leng y col. (2016), en una muestra considerable de 2 636 adultos mayores hombres, aquellos quienes presentaron problemas en una prueba neuropsicológica y tuvieron 30 MPP o más, eventualmente tendieron a desarrollar DCL. En el presente estudio algunos de los participantes presentaron valores más elevados a los reportados en dicha investigación: una de las participantes control tuvo 31.57 MPP/h y dos adultas mayores del grupo con DCL, 33.39 MPP/h y 41.50 MPP/h (Tabla 6). Un seguimiento longitudinal permitiría una comparación con el estudio de Leng y col. (2016) para conocer quiénes sí desarrollaron eventualmente el DCL o la demencia.

Aunque una línea de investigación se ha centrado en las funciones cognitivas alteradas entre los pacientes con el SPI (Fulda y col., 2010; Galbiati y col., 2015; Cha y col., 2017; Zhang y col., 2018), hasta donde se tiene conocimiento, hay un único estudio sobre el

DCL y los MPP (Leng y col., 2016) y no hace referencia al SPI ni a los alertamientos. En cambio, otras investigaciones se han focalizado en la actividad del sueño de MOR y el funcionamiento neuropsicológico en los pacientes con DCL (Chen y col., 2011; Brayet y col., 2015; Rosales-Lagarde y col., 2018; 2019).

La asociación entre los índices de alertamientos y de MPP del grupo con DCL fue altamente significativa (coeficiente de correlación de Spearman = 0.94, $P = 0.05$). A pesar de ser una muestra pequeña, en el grupo con DCL se pudo observar una cantidad mayor de MPP en comparación con los alertamientos (Figura 8), ya que existieron diferencias estadísticamente significativas entre el índice total de alertamientos/h y los MPP/h, de acuerdo a la prueba de Wilcoxon ($Z = -2.20$, $P < 0.02$).

La aparición y asociación positiva de altos índices de alertamientos y de MPP, en especial de estos últimos, podrían conducir a una fragmentación de sueño aún mayor. En el grupo con DCL, el mayor índice de MPP y de alertamientos de algunos participantes (Tabla 6) probablemente indica una falla en los mecanismos catecolaminérgicos y colinérgicos del sueño (Corsi-Cabrera, 2018).

En la paciente con más antecedentes neurológicos, las ejecuciones en el MMSE y el Neuropsi se encuentran vulneradas y existe un índice mayor de MPP y de alertamientos/h.

Se observó a un participante del grupo de DCL con puntajes globales altos en el MMSE e incluso en el Neuropsi, con índices elevados de MPP y alertamientos/h (Tabla 4), pero con quejas subjetivas de memoria y un subtest con un puntaje con 3 desviaciones por debajo de la media. En este sentido, es conveniente evaluar con baterías neuropsicológicas completas y normalizadas como el Neuropsi en contraste con las de cribado como el MMSE.

Los medicamentos ingeridos por los adultos mayores no eran psicofármacos o neurofárma-

cos prescritos para dormir (Tabla 1) y no están reportados con capacidad de influir significativamente en su sueño y tampoco se sabe que tengan el efecto adverso de modificarlo. Es decir, se trató de adultos mayores con control médico de sus padecimientos.

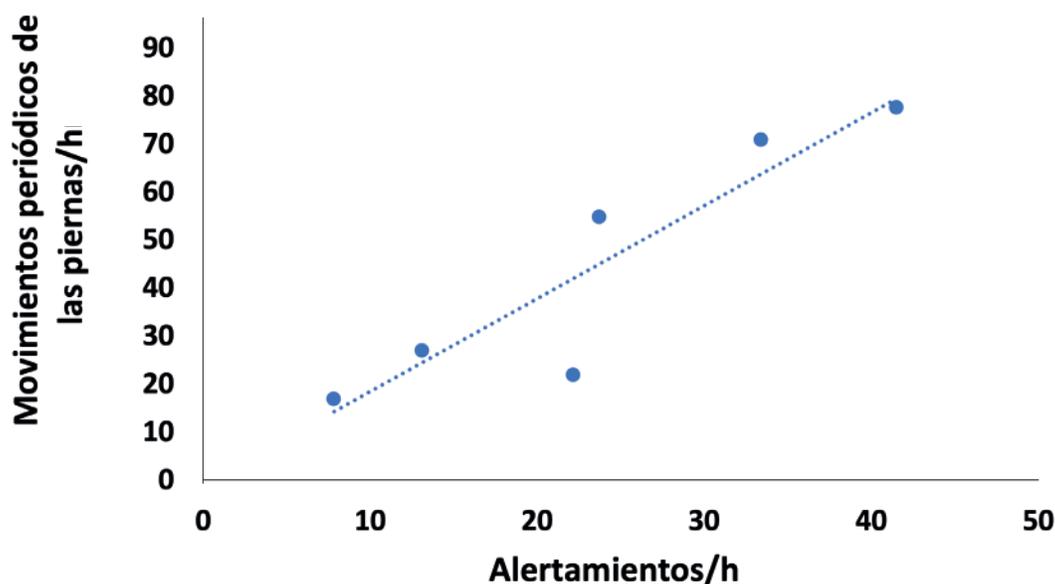
El hallazgo sobre los altos índices de alertamientos y de MPP en una de las adultas mayores del grupo control puede ser sugerente de un riesgo mayor de desarrollar DCL, en comparación con otras de las participantes controles. Es la adulta mayor que sí tiene más de los 30 MPP/h, mencionada previamente.

La edad es una de las variables altamente influyente y predictoras del DCL, por lo que las pacientes controles y en especial aquellas con antecedentes neurológicos, tienen un riesgo alto de desarrollar DCL en etapas posteriores al estudio (Gutiérrez-Robledo y col., 2017).

El síndrome obstructivo de apnea puede incrementar el índice de alertamientos en el sueño MOR entre los grupos, pero no fue el caso porque los pacientes no lo declararon ni manifestaron (Durán y col., 2015). Sin embargo es importante señalar que no se registraron los eventos respiratorios de apneas/hipoapneas que presentaron los participantes durante el estudio en el laboratorio.

Los MPP se encuentran presentes en hasta el 80 % de los casos de SPI. Sin embargo, un porcentaje mucho menor de pacientes con una evidencia PSG de MPP (22.5 %) tienen un SPI comórbido con otros trastornos del sueño y diversas afecciones médicas (cardíacas, hepáticas, renales, diabetes, migraña) y varios trastornos neurológicos y psiquiátricos importantes (Drakatos y col., 2021).

El índice de alertamientos/h de sueño es de 14.9 a 18.27 en personas con 50 a 64 años de edad y de 15.3 a 22.3 para aquellas con 65 a 79 años (Boselli y col., 1998; Jaimcharyatan y col., 2015; Boulos y col., 2019). En el presente estudio 1 mujer del grupo control



■ Figura 8. Correlación positiva significativa entre los índices por hora de alertamientos y de los de movimientos periódicos de las piernas en el grupo con deterioro cognitivo leve (DCL) durante el registro de la polisomnografía nocturna. Se trata de la correlación de Spearman = 0.94, $P < 0.05$.

Figure 8. A positive significant correlation between the indexes of arousals and periodic leg movements in the group with mild cognitive impairment during the recording of the nocturnal polysomnography is shown. Spearman correlation = 0.94, $P < 0.05$.

sobrepasó el límite superior de 22.3 alertamientos/h, en tanto que, 2 participantes del grupo con DCL lo sobrepasaron por 10 y 20 puntos.

Los altos índices de alertamientos, asociados con elevados índices de MPP, pueden conducir a una severa fragmentación de sueño de quienes lo sufren, con serias afectaciones a su salud. Se ha reportado que la tasa de MPP: alertamientos suele ser de 3:1 (Drakatos y col. 2021), pero en el presente estudio la relación promedio encontrada fue cercana a 2.2: 1 (Tabla 4). Esta disminución en el valor de la tasa encontrada podría estar relacionada con pocas fallas subjetivas en el sueño, menores eventos cardiacos asociados a los MPP y a que la muestra estuvo constituida en especial por mujeres (Koo y col., 2011). Es necesario reproducir el estudio

en una muestra mayor y determinar la secuencia, duración exacta e intervalos de los fenómenos descritos (Pollmächer y Schulz, 1993; Boehm y col., 2009).

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares obtenidos señalan la estrecha relación que tienen los movimientos periódicos de piernas (MPP) con los alertamientos, aunado a un índice mayor de MPP con respecto a los alertamientos en el grupo con deterioro cognitivo leve (DCL). Es necesario continuar evaluando si ambos fenómenos podrían servir como marcadores tempranos de la fragmentación de sueño asociada al DCL y a la demencia.

AGRADECIMIENTOS

El Programa Cátedras CONACyT, ahora “Investigadoras e Investigadores por México” del

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, con el proyecto 2162 llamado “Evaluación y diagnóstico de los aspectos biosociales del adulto mayor y sus cuidadores primarios” financió a ARL y a CIMA

durante 2014-2019. El proyecto número 1080 “Manejo multidisciplinario e Integral del Trastorno Límite de la Personalidad y su comorbilidad”, subvenciona a la Dra. Rosales desde 2019 hasta la actualidad.

REFERENCIAS

- AASM, American Association of Sleep Medicine (2007). *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events*. Rules, Terminology and Technical Specifications. Westchester, IL: AASM. 17 Pp.
- Ashbrook, L. and During, E. H. (2017). “Sleep and Movement Disorders”, in *Sleep and neurologic disease*. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804074-4.00013-3>. Fecha de consulta: 26 de julio de 2022.
- Barroso, J., Nieto, A., Correia, R. y Hernández, G. (2013). Demencia frontotemporal variante de conducta. Cuando los demás desaparecen. En M. Arnedo y J. Bembibre (Eds.), *Neuropsicología a través de casos clínicos* (pp. 279-291). España: Editorial Médica Panamericana.
- Bembibre, J. y Arnedo, M. (2013). Neuropsicología de la corteza dorsolateral II. ¿Mañana...? No sé. En M. Arnedo y J. Bembibre (Eds.), *Neuropsicología a través de casos clínicos* (pp. 189-198). España: Editorial Médica Panamericana.
- Boehm, G., Wetter, T. C., and Trenkwalder, C. (2009). Periodic Leg Movements in RLS Patients as Compared to Controls: Are There Differences Beyond the PLM Index? *Sleep Medicine*. (10): 566-571.
- Boselli, M., Parrino, L., Smerieri, A., and Terzano, M. G. (1998). Effect of age on EEG arousals in normal sleep. *Sleep*. 21(4): 351-357.
- Boulos, M. I., Jairam, T., Kendzerska, T., Im, J., Meckhael, A., and Murray, B. J. (2019). Normal polysomnography parameters in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Respiratory Medicine*. 7(6): 533-543.
- Brayet, P., Petit, D., Frauscher, B, Gagnon, J. F, Gosselin, N, Gagnon, K, ..., and Montplaisir, J. (2015). Quantitative EEG of Rapid-Eye-Movement sleep: a marker of amnesic Mild Cognitive Impairment. *Clinical EEG and Neuroscience*. 47(2): 134-141.
- Calvo, E. y García-Borreguero, D. (2015). Síndrome de piernas inquietas y movimientos periódicos de las piernas (Enfermedad de Willis-Ekbom). En Sociedad Española de Sueño. *Tratado de Medicina del sueño* (pp. 841-846). España: Editorial Médica Panamericana.
- Cha, K. S., Choi, J. W., Jung, K. Y., and Kim, K. H. (2017). Frontal dysfunction in patients with restless legs syndrome performing a visual oddball task: an event-related potential source imaging study. *Sleep Medicine*. 36: 48-54.
- Chen, P. C., Wu, D., Chen, C. C., Chi, N. F., Kang, J. H., and Hu, C. J. (2011). Rapid eye movement sleep atonia in patients with cognitive impairment. *Journal of the Neurological Sciences*. 305(1-2): 34-37.
- Claman, D. M., Ewing, S. K., Redline, S., Ancoli-Israel, S., Cauley, J. A., and Stone, K. L. (2013). Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Periodic leg movements are associated with reduced sleep quality in older men: the MrOS Sleep Study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 9(11): 1109-1117.
- CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2020). Información de pobreza y evaluación en las entidades federativas y municipios [En línea]. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Hidalgo/Paginas/principal.aspx>. Fecha de consulta: 26 de junio de 2023.
- Corsi-Cabrera, M. (2018). El misterioso origen de los sueños en el cerebro. En A. Rosales-Lagarde, J. L. Díaz, M. Müller y A. Jiménez-Anguiano (Eds.), *La naturaleza de los sueños. Cerebro, mente y cultura* (pp. 85-120). México: UAM-Iztapalapa, Herder.
- Didriksen, M., Rigas, A. S., Allen, R. P., Burchell, B. J., Di-Angelantonio, E., Nielsen, M. H., ..., and Ullum, H. (2017). Prevalence of restless legs syndrome and associated factors in an otherwise healthy population: results from the Danish Blood Donor Study. *Sleep Medicine*. 36: 55-61.
- Drakatos, P., Olaithe, M., Verma, D., Ilic, K., Cash, D., Fatima, Y., ..., and Rosenzweig, I. (2021). Periodic limb movements during sleep: a narrative review. *Journal of Thoracic Disease*. 13(11): 6476-6494.
- Durán, J., Masa, J. F. y Montserrat, J. M. (2015). La patología del sueño en neumología. En Socie-

dad Española de Sueño. *Tratado de medicina del sueño* (pp. 554-558). España: Editorial Médica Panamericana.

Ferré, A. y Lainez, F. (2015). Monitorización del sueño en la edad adulta. En Sociedad Española de Sueño. *Tratado de medicina del sueño* (pp. 1034-1042). España: Editorial Médica Panamericana.

Ferré, A. y Sagalés, F. (2015). Material utilizado en los registros polisomnográficos: electrodos y sensores. En Sociedad Española de Sueño. *Tratado de Medicina del sueño* (pp. 1024-1033). España: Editorial Médica Panamericana.

Ferri, R. and Fulda, S. (2017). Recording and scoring sleep-related movements. In M. Kryger, T. Roth, and W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 1576-1587). USA: Elsevier.

Ferri, R., Rundo, F., Zucconi, M., Manconi, M., Brunni, O., Ferini, L., and Fulda, S. (2015). An evidence-based analysis of the association between periodic leg movements during sleep and arousals in Restless legs syndrome. *Sleep*. 38(6): 919-924.

Frauscher, B., Gabelia, D., Mitterling, T., Biermayr, M., Bregler, D., Ehrmann, L., ..., and Högl, B. (2014). Motor events during healthy sleep: a quantitative polysomnographic study. *Sleep*. 37(4): 763-773.

Fulda, S., Beitingger, M. E., Reppermund, S., Winkelmann, J., and Wetter, T. C. (2010). Short-term attention and verbal fluency is decreased in restless legs syndrome patients. *Movement Disorders Journal*. 25(15): 2641-2648.

Galbiati, A., Marelli, S., Giora, E., Zucconi, M., Oldani, A., and Ferini-Strambi, L. (2015). Neurocognitive function in patients with idiopathic Restless Legs Syndrome before and after treatment with dopamine-agonist. *International Journal of Psychophysiology*. 95(3): 304-309.

Gutiérrez-Robledo, L. M. G., García-Peña, M. C., Roa-Rojas, P. A. y Martínez-Ruiz, A. (2017). La Enfermedad de Alzheimer y otras demencias como problema nacional de salud. Documento de postura, en Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), Academia Nacional de Medicina de México, México. [En línea]. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/ANM-ALZHEIMER.pdf. Fecha de consulta: 25 de abril de 2023.

Harmony, T., Marosi, E., Díaz-de-León, M. A., Becker, J., and Fernández, T. (1990). Effect of sex, psychosocial disadvantages and biological risk factors on

EEG maturation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 75(6): 482-491.

Jaimcharyatam, N., Rodriguez, C. L., and Budur, K. (2015). Sleep-related cortical arousals in adult subjects with negative polysomnography. *Sleep & Breathing*. 19(3): 989-996.

Koo, B. B., Blackwell, T., Ancoli-Israel, S., Stone, K. L., Stefanick, M. L., Redline, S., and Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Group (2011). Association of incident cardiovascular disease with periodic limb movements during sleep in older men: outcomes of sleep disorders in older men (MrOS) study. *Circulation*. 124(11): 1223-1231.

Leng, Y., Blackwell, T., Stone, K. L., Hoang, T. D., Redline, S., and Yaffe, K. (2016). Periodic Limb Movements in Sleep are Associated with Greater Cognitive Decline in Older Men without Dementia. *Sleep*. 39(10): 1807-1810.

López-Álvarez, J. y Agüera-Ortiz, L. F. (2015). Nuevos criterios diagnósticos de la demencia y la enfermedad de Alzheimer: una visión desde la psicogeriatría. *Psicogeriatría*. 5(1): 3-14.

McGinty and Szymusiak (2017). Neural control of sleep in mammals. In M. Kryger, T. Roth, and W. C. Dement (Eds.) *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 62-77). USA: Elsevier.

Montoro, N., Montes, J. y Arnedo, M. (2013). Demencia tipo Alzheimer. Conservar algo que me ayude a recordarte. En M. Arnedo y J. Bembibre (Eds.), *Neuropsicología a través de casos clínicos* (pp. 257-270). España: Editorial Médica Panamericana.

Montplaisir, J., Allen, R. P., Walters, A., and Ferini-Strambi, L. (2011). Restless legs syndrome and periodic limb movements during sleep. In M. Kryger, T. Roth, and W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 1026-1037). USA: Elsevier.

Nuñez, A. y Rodrigo, M. (2015). Mecanismos responsables para la generación de los patrones electroencefalográficos en el ciclo vigilia-sueño. En Sociedad Española de Sueño. *Tratado de Medicina del sueño* (pp. 76-82). España: Editorial Médica Panamericana.

OMS, Organización Mundial de la Salud (2023). *Demencia*. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>. Fecha de consulta: 25 de abril de 2023.

Ostrosky, F., Ardila, A., and Rosselli, M. (1999). Neuropsi: A brief neuropsychological test battery

in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 5(5): 413-433.

Paniagua, J. e Iznaola, M.C. (2015). Características generales del sueño normal en el hombre. En Sociedad Española de Sueño. *Tratado de Medicina del sueño* (pp. 15-26). España: Editorial Médica Panamericana.

Parada-Muñoz, K. R., Guapizaca-Juca, J. F. y Bueno-Pacheco, G. A. (2022). Deterioro cognitivo y depresión en adultos mayores: una revisión sistemática de los últimos 5 años. *Revista Científica UISRAEL*. 9(2): 77-93.

Parrino, L. and Terzano, M. G. (2017). Central nervous system arousals and cyclic alternating patterns. In M. Kryger, T. Roth, and W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 1576-1587). USA: Elsevier.

Pennestri, M. H., Montplaisir, J., Colombo, R., Lavigne, G., and Lanfranchi, P. A. (2007). Nocturnal blood pressure changes in patients with restless legs syndrome. *Neurology*. 68(15): 1213-1218.

Perona, M. E. A. y Diez, B. P. F. (1973). *Bioinstrumentación II*. Argentina: Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería: 10 Pp.

Petersen, R. C. (2004). Mild Cognitive Impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*. 256(3): 183-194.

Petersen, R. C. (2016). Mild Cognitive Impairment. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 22(2): 404-418.

Pollmächer, T. and Schulz, H. (1993). Periodic leg movements (PLM): their relationship to sleep stages. *Sleep*. 16(6): 572-577.

Rodríguez-Torres, E. E., Rosales-Lagarde, A., Vega, C. F. C., Garrido, J. L. O., Rosales, Y. A. P. y Mota, R. S. (2020). Análisis Fractal del Electroencefalograma Durante la Vigilia en Reposo de Adultos Mayores Hidalguenses y Deterioro Cognitivo. *PÄDI, Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*. 7(14): 10-13.

Rodríguez-Torres, E. E., Rosales-Lagarde, A. y Noguez-Ruiz, B. F. (2023). Detección del Deterioro Cognitivo en Adultos Mayores en Reposo por medio de Técnicas Fractales. En G. S. Aguirre-Moreno y R. Hernández-Pozo (Eds.), *Ciencia y transdisciplinariedad* (pp. 401-421). México: Tirant Humanidades.

Rosales-Lagarde, A. and Martínez-Alcalá, C. I.

(2021). Reaction times of correct and incorrect performances are highly correlated no matter age groups but older age affects accuracy and speed relationships in the Wisconsin Card Sorting Test. *Alzheimer's and Dementia*. 17(6): e057552.

Rosales-Lagarde, A., del-Río-Portilla, Y., Guevara, M. A. y Corsi-Cabrera, M. (2009). Caída abrupta del tono muscular al entrar a sueño MOR en el hombre. *Salud Mental*. 32: 117-123.

Rosales-Lagarde, A., Martínez-Alcalá, C., Pliego-Pastrana, P. y Zaleta, M. E. (2020). Análisis y perspectivas en la medición del deterioro cognitivo de adultos mayores analfabetas en México. En M. Montero, M. Alonso, y C. Sánchez (Coords), *Miradas de la vejez: Calidad de vida, identidad, violencia y trabajo* (pp. 25-32). México: UNAM.

Rosales-Lagarde, A., Martínez-Alcalá, C. I., Pliego-Pastrana, P., Molina-Trinidad, E. M., and Díaz, J. L. (2017). Bizarreness and emotion identification in Grete Stern photomontages: gender and age disparities. *Frontiers in Psychology*. 8(414): 1-12.

Rosales-Lagarde, A., Rodríguez-Torres, E. E., Contreras-Alcalá, F., Miramontes, P., Itzá-Ortiz, B., Quezada-Tellez, L. A., ..., and Enciso-Alva, J. C. (2019). The inverse relationship between Cognitive Performance and Non-stationarity during Stage 1 and Rapid Eye Movement Sleep in Older Adults: Arousals and Leg Movements. *Sleep*. 42(1): A42-A43.

Rosales-Lagarde, A., Rodríguez-Torres, E. E., Itzá-Ortiz, B., Miramontes, P., Vázquez-Tagle, G., Enciso-Alva, J. C., ..., and López-Noguerola, J. S. (2018). The Color of Noise and Weak Stationarity at the NREM to REM transition in Mild Cognitive Impaired subjects. *Frontiers in Psychology*. 9: 1-18.

Serrano, C., Dillon C., Leis, A., Taragano, F. y Allegri, R. (2013). Deterioro cognitivo leve: riesgo de demencia según subtipos. *Actas Españolas de Psiquiatría*. 41(6): 330-339.

Siegel, J. M. (2017). Rapid eye movement sleep. In M. Kryger, T. Roth, and W. C. Dement (Eds.), *Principles and practice of sleep medicine* (pp. 78-95). USA: Elsevier.

Sieminski, M., Chwojnicky, K., and Partinen, M. (2017b). Higher nocturnal systolic blood pressure in patients with restless legs syndrome compared with patients with insomnia. *Sleep Medicine*. 32: 229-233.

Sieminski, M., Pyrzowski, J., and Partinen, M. (2017a). Periodic limb movements in sleep are fol-

lowed by increases in EEG activity, blood pressure, and heart rate during sleep. *Sleep Breath.* 21: 497-503.

Ugalde, Ó. (2010). Guía clínica para el tratamiento de los trastornos psicogerítricos. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente, México. [En línea]. Disponible en: http://www.inprf.gob.mx/opencms/export/sites/INPRFM/psicosociales/archivos/guias/tx_trastornos_psicogeriatricos.pdf. Fecha de consulta: 12 de junio de 2022.

Zhang, R., Schrempf, W., Brandt, M. D., Mückschel, M., Beste, C., and Stock, A. K. (2018). RLS patients show better nocturnal performance in the Simon task due to diminished visuo-motor priming. *Clinical Neurophysiology.* 129(1):112-121.

Zlatař, Z. Z., Muniz, M. C., Espinoza, S. G., Grati-
anne, R., Gollan, T. H., Galasko, D., and Salmon, D. P. (2018). Subjective Cognitive Decline, Objective Cognition, and Depression in Older Hispanics Screened for Memory Impairment. *Journal Alzheimer's and Disease.* 63(3):949-956.



Imagen tomada de: Canva educativo

Vivencias sexuales y autoestima en mujeres mexicanas con histerectomía

Sexual experiences and self-esteem in Mexican women with hysterectomy

Zahida Aletsy Ríos-Isunza¹, Brenda Resendiz-Maldonado¹, José Ander Asenjo-Alarcón²

RESUMEN

La histerectomía es la segunda cirugía más frecuente dentro de la ginecología a nivel mundial. En México se calcula que una de cada tres mujeres, antes de los 60 años, se someterá a dicho procedimiento. Las mujeres con histerectomía atraviesan por una serie de cambios que pueden afectarlas en distintos aspectos de su vida, repercutiendo en lo psicológico, social y anatómico. El objetivo de la presente investigación fue interpretar las vivencias sexuales y autoestima de mujeres mexicanas con histerectomía. Se utilizó una metodología cualitativa fenomenológica-hermenéutica, en la que participaron 11 mujeres con histerectomía abdominal. Los resultados se agruparon en 2 categorías principales: sexualidad y autoestima, y sus respectivas subcategorías. En la primera, se reporta una disminución de la lubricación y en consecuencia afectaciones en el deseo, satisfacción y orgasmo. En la segunda, se documentaron alteraciones que se presentaban con cambios de percepción y pensamientos, así como en sus capacidades, sentimientos y actitud. El proceso que transitaron las mujeres, tras la histerectomía, influyó en los componentes de su sexualidad y autoestima. El tiempo de afrontamiento y su resultado favorable estuvo asociado con lograr anteponer la autoestima a la afectación vivida en su sexualidad.

PALABRAS CLAVE: histerectomía, sexualidad, autoestima.

ABSTRACT

Hysterectomy is the second surgery with more frequency inside gynecology at a worldwide level. In Mexico it is calculated that one of every three women before 60 years old will be subjected to that procedure. Women with hysterectomy undergo a series of changes that could affect them in different aspects of their lives, impacting in the psychological, social, and anatomical. The objective of this investigation was to interpret the sexual experiences and self-esteem of Mexican women with hysterectomy. A qualitative phenomenological-hermeneutic methodology was used where 11 women with abdominal hysterectomy participated. Results were grouped in 2 main categories: sexuality and self-esteem, and their respective subcategories. In the first category, a decrease on lubrication, which consequently had negative effects on desire, satisfaction, and orgasm was reported. In the second, some alterations characterized by changes on the participants' perception and thoughts were documented, as well as on their capacities, feelings, and attitudes. The process that women went through after the hysterectomy, influenced the components of their sexuality and self-esteem. The coping time and its favorable result were associated with putting self-esteem above the negative impact in their sexual life.

KEYWORDS: hysterectomy, sexuality, self-concept.

*Correspondencia: zahida_0078@hotmail.com/Fecha de recepción: 24 de agosto de 2022/Fecha de aceptación: 9 de junio de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Enfermería, México, Av. 25 Pte. núm. 1304, Los Volcanes, Puebla, Puebla, México, C. P. 72410. ²Universidad Nacional Autónoma de Chota, Chota, Cajamarca, Perú.

INTRODUCCIÓN

La histerectomía es una cirugía mediante la cual se extrae el útero y puede acompañarse de una ooforectomía (extirpación de los ovarios); se realiza a través de tres vías, abdominal, vaginal y laparoscópica (Medline Plus, 2022). Se ubica como la segunda cirugía más frecuente a nivel mundial dentro de la ginecología y es la tercera dentro de todos los procedimientos quirúrgicos (Monet y col., 2020).

Anualmente se hacen más de 600 000 histerectomías en Estados Unidos, mientras que en Brasil se realizan 140 000 (Reis y col., 2017). En Chile, se estima que una de cada cinco mujeres se ha sometido a dicha cirugía en su etapa reproductiva (Cuevas y col., 2019), mientras que en México se calcula que una de cada tres mujeres se someterá a este procedimiento antes de los 60 años (Fernández y col., 2018).

La histerectomía se realiza de un 70 % a 90 % por causas benignas, como dismenorrea, endometriosis, hiperplasia endometrial atípica, prolapso uterino, entre otras (Iglesias y Soto, 2020; Monet y col., 2020), por lo que el 85 % de dichas cirugías son electivas (Berlit y col., 2017). Es importante señalar que el 65 % de las mujeres que se someten a este procedimiento son sexualmente activas (Reis y col., 2017) y su edad oscila entre los 35 a 49 años (Simó y col., 2019).

Aun, cuando en la literatura se ha reportado alivio en algunas mujeres luego de la histerectomía, por el cese de los síntomas causados por una enfermedad uterina, la decisión de someterse al procedimiento es difícil de afrontar, debido a los mitos relacionados con la cirugía, como los cambios físicos y hormonales, la relación con su pareja y su sexualidad (Urrutia y Araya, 2020).

La histerectomía puede desencadenar cambios en la vida de las mujeres y puede afectarlas en lo social, psicológico y anatómico, ya que el útero es considerado, desde la perspectiva social, como un órgano relacionado con la femineidad, por lo que conlleva un propó-

sito sexual y reproductivo (Mendes y Fernández, 2017; Iglesias y Soto, 2020). Así, su extracción puede generar disminución en la sexualidad y alteraciones en la autoestima (El-Hakim y col., 2018; Iglesias y Soto, 2020).

Para las mujeres, la histerectomía puede ser una pérdida transitoria o permanente, con un impacto significativo en su vida (Berlit y col., 2017). Así, la experiencia que vive cada mujer al pasar por una histerectomía es única, la cual depende del contexto sociocultural, sus características individuales (número de hijos, relación conyugal, entre otras) y su actitud hacia la sexualidad (erotismo, placer, reproducción e intimidad) (Schmidt y col., 2019).

Las mujeres que se someten a esta cirugía pueden presentar alteraciones en su sexualidad dependiendo del tipo de histerectomía que se les haya practicado: las mujeres que se someten a histerectomía radical (extirpación de útero, trompas de falopio, ovarios, cuello uterino, ganglios linfáticos circundantes y parte de la vagina) pueden presentar insensibilidad en labios vaginales y dispareunia por la denervación pélvica, atrofia vaginal por disminución de la longitud y vascularidad de la vagina (Ilknur y col., 2016; Wang y col., 2018); mientras que las mujeres que se someten a histerectomía total (extirpación de útero y cuello uterino) pueden presentar disminución de la lubricación y elasticidad vaginal, con la consecuente disminución de la libido e incomodidad durante el acto sexual (Ilknur y col., 2016). Por lo que la sexualidad es compleja y surge de la interrelación entre factores físicos, sociales, psicológicos, culturales, religiosos y educativos (Reis y col., 2017).

Así mismo, esta cirugía presenta efectos emocionales en la mujer que se manifiestan tras la aceptación de la histerectomía y el significado del útero, que puede derivar en afectaciones cognitivas que alteran la autoestima, debido a que el útero más que un órgano con una función biológica está ligado al hecho de ser mujer (Ilknur y col., 2016), su extracción

puede significar una mutilación a su cuerpo, incluyendo sensaciones de vacío, incomodidad, imperfección, sentirse diferente a otras mujeres, miedo al sentir que ya no atraerán a su pareja de la misma forma por considerarse menos atractivas y que su papel en la maternidad ha concluido, aspectos que se relacionan con su percepción y cambio corporal (Schmidt y col., 2019).

Lo descrito indica que la vida de la mujer con histerectomía no solo conlleva cambios físicos sino también emocionales. Aquí cobra importancia el uso de modelos teóricos, como el Modelo de Adaptación Roy (MAR), que visualiza a todo ser humano como un sistema adaptativo que, al tener un estímulo, como la histerectomía, genera un proceso físico y cognitivo, que deriva en modos de respuesta de adaptación o no adaptación a éste. Callista Roy manifiesta que la adaptación está condicionada por la integración de las características particulares del ser humano y del ambiente, por lo que el personal de enfermería debe dar los cuidados pertinentes y necesarios para que la mujer logre una buena adaptación luego de la cirugía (Roy y Andrews, 2008).

Diversos estudios coinciden en que, las mujeres se sienten diferentes con respecto a su sexualidad luego de la histerectomía, e identifican problemas como dispareunia y disminución de la libido, así como, sentimientos de libertad al eliminarse los síntomas de la enfermedad uterina que presentaban, además de la libertad sexual, al ya no poder quedar embarazadas; y alteraciones en su identidad al percibirse diferentes y menos atractivas (Silva, 2017; Schmidt y col., 2019; Simó y col., 2019).

El desarrollo de esta investigación se justifica por la elevada frecuencia de la cirugía y la escasa evidencia científica cualitativa en México, ya que los pocos estudios existentes para comprender el fenómeno cuentan con propósitos diferentes a los de este trabajo (Hernández-Quintana y col., 2006; Palacios, 2022).

El objetivo del presente estudio fue interpretar las vivencias sexuales y autoestima de mujeres mexicanas con histerectomía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

El estudio realizado fue de tipo cualitativo, fenomenológico-hermenéutico. Se empleó enfoque cualitativo, puesto que, permite conocer de forma interna la perspectiva y la manera en la que viven su sexualidad y autoestima las mujeres con histerectomía (Naranjo y González, 2021); y de diseño fenomenológico-hermenéutico, porque se buscó describir e interpretar como fenómeno a la histerectomía y tratar de comprender la naturaleza del ser y la experiencia vivida a través del lenguaje, así como sus vivencias en la sexualidad y autoestima (OPS/OMS, 2013; Ramírez, 2016).

Población de estudio

El estudio fue desarrollado de manera virtual en mujeres mexicanas del estado de Puebla, México. Para captarlas se realizó el muestreo intencional (selección de casos más representativos que presentan las características necesarias que se requieren para el estudio) y de participantes voluntarias. El tamaño de la muestra estuvo sujeto a la saturación teórica de la información, que se dio mediante la transcripción y análisis al término de cada entrevista, al encontrar que ya no se aportaba nueva información y que era repetitiva, quedando una muestra conformada por 11 mujeres.

Se incluyeron mujeres con histerectomía abdominal mayor a 6 meses, ya que la literatura indica que es el tiempo promedio que las mujeres esperan para reanudar su vida sexual (Mendes y Fernández, 2017; Silva, 2017); con edades entre 30 y 55 años, que es la edad promedio en que se realiza la cirugía y existe mayor frecuencia de relaciones sexuales (Silva, 2017; Mohammed y col., 2022); con una vida sexual activa, independientemente de si vivían o no con su pareja sentimental; y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio con firma previa del consentimiento informado.

Se excluyeron a aquellas mujeres con histerectomía mayor a 5 años para evitar sesgos, ya que con el tiempo las mujeres pueden olvidar los hechos y cambios ocurridos tras la cirugía (Espinoza-Balseca y col., 2021); con patologías de la glándula tiroides confirmadas, complicaciones postquirúrgicas y que estuvieron recibiendo quimioterapia, pues estos eventos pueden afectar la autoestima e incluso la sexualidad (Figueroa, 2020; Ledón-Llanes y col., 2020; Silva, 2020). Así mismo, se eliminaron a mujeres que no habían tenido una vida sexual activa un año antes del procedimiento quirúrgico, debido a que los problemas sexuales en pareja pueden haberse generado antes de la histerectomía; y a las que aún no habían reanudado su vida sexual.

Obtención de la información

Para la recolección de datos se utilizó una cédula de datos personales y una guía de entrevista semiestructurada elaborada por los autores, a través de la cual se indagan las percepciones y experiencias de la sexualidad y autoestima posterior a la histerectomía, construida en base a la literatura pertinente (Mendes y Fernández, 2017; Silva, 2017; Fernández y col., 2018; Schmidt y col., 2019; Iglesias y Soto, 2020), lo que avala su validez racional. Para garantizar la adecuación, suficiencia, pertinencia y claridad de las preguntas, se realizó la consulta a 4 jueces expertos en investigación cualitativa y en la línea de investigación; 2 de ellos pertenecían al área de maestría en enfermería, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); 1 al área de licenciatura en enfermería, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT), y 1 más, al área de sociología, de la Universidad Veracruzana, con lo cual se aseguró la validez por jueces.

Para analizar si las preguntas eran adecuadas, claras, precisas y comprendidas por las participantes se realizó una prueba exploratoria (entre junio y septiembre de 2021) en 5 mujeres que cumplieron con los criterios de selección. Esto permitió evaluar el escena-

rio y las condiciones en las que se llevó a cabo el estudio.

La recolección de datos se hizo de manera virtual mediante entrevista y observación, pues como precisan Hernán-García y col. (2020) la pandemia de COVID-19 interfirió y dificultó las interacciones presenciales, por los riesgos existentes a infectarse de SARS-CoV-2. Sin embargo, dan una serie de pasos a cumplir que garantizan y facilitan la recolección virtual, donde se asegure el anonimato, dignidad, intimidad, imagen y protección de datos de las participantes, al usar como recursos la cámara del ordenador y/o celular smartphone, así como, aplicaciones de libre acceso y de fácil uso, como Google Forms, Meet, Zoom, entre otras, integrando el uso de la bitácora y equipos de grabación de ser necesarios.

La recolección de datos se dio en cuatro etapas, en un periodo que osciló entre mayo 2021 y febrero de 2022: la primera consistió en un reclutamiento a través de anuncios publicados en redes sociales como Facebook, Instagram y WhatsApp, donde se les invitaba a participar en el estudio; en la segunda etapa se dio el primer acercamiento a las interesadas a través de llamada telefónica, para explicarles el objetivo del estudio, el tiempo necesario para la entrevista, resolución de dudas e inquietudes. Se les hizo entrega del consentimiento informado y, si estaban de acuerdo, se procedió a la firma de éste y se agendó una entrevista virtual.

En la tercera etapa se procedió al llenado de la cédula personal y posteriormente se realizó la entrevista semiestructurada, que se llevó a cabo de manera virtual, en días y horarios determinados que no afectaron sus actividades diarias, propiciando un ambiente cómodo y agradable para que las mujeres pudieran contestar plenamente a la entrevista, por lo cual se consideró que en el transcurso de ésta la participante se encontrara sola, sobre todo en ausencia de la pareja, para asegurar su libertad de expresión, ausencia de ruidos y distractores, respetando

los silencios y fluyendo de acuerdo al ritmo de expresión de cada participante.

En la última etapa se realizó el cierre de la entrevista, dando un tiempo para la resolución de dudas, agradeciendo su participación y dejando una puerta abierta por si era necesario volver a entrevistar.

De las entrevistas, se recolectaron 13 h con 49 min de grabación de imagen y voz, transcritas en 93 páginas en el software Microsoft 365 Word versión 2013, así como, la redacción de las bitácoras en 44 páginas.

Análisis de la información

La transcripción obtenida se sometió al análisis de datos cualitativos que proporciona el software Atlas.ti versión 7.5.10. Dicha información fue leída y analizada por los investigadores inmersos en el estudio.

El análisis se hizo a través de la contrastación entre las diferentes vivencias que presentó cada participante, la observación del autor que efectuó las entrevistas y lo que se encuentra consignado en los estudios relacionados con resultados similares como Barbosa y col. (2018), El-Hakim y col. (2018), Schmidt y col. (2019), Simó y col. (2019), Silva y col. (2020), entre otros; lo que permitió emerger categorías de dos modos: el primero de manera deductiva, es decir, se partió de categorías descritas en la literatura (Bustos y Pérez, 2018; Iglesias y col., 2018; Villalobos, 2019) y se corroboró en las respuestas de las participantes.

El segundo modo, se dio al identificar patrones y significados similares en las respuestas de las participantes, lo que conllevó a agruparlas y sintetizarlas progresivamente hasta constituirse en categorías y subcategorías.

Aspectos éticos del estudio

El estudio se apegó a lo establecido en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2014). Se consideró el Título Primero,

Artículo 2, Fracción VII; el Título Quinto, Capítulo Único, conforme al Artículo 96, Fracción I; Artículo 100, Fracción I; Fracción IV; Fracción V, Título Décimo Primero, Capítulo IV, Artículo 192, Fracción VII. Así como a lo establecido en el Código de Ética del Consejo Internacional de Enfermeras.

Se protegió la privacidad de las participantes resguardando su anonimato al identificarlas con un nombre ficticio tanto en los resultados como en las bitácoras y grabaciones, estas últimas fueron resguardadas por la autora principal del estudio y los resultados obtenidos se presentan solo de manera general.

RESULTADOS

Caracterización de la muestra

Las 11 mujeres con histerectomía abdominal se encontraban en un rango de edad de 33 a 54 años, con un promedio de 45.6 años y tenían 1 o 2 hijos. En 5 mujeres la cirugía se acompañó de ooforectomía unilateral, solo hubo un caso bilateral. La principal razón para la cirugía fue alguna enfermedad uterina, solo en 2 casos se registró cáncer *in situ*, por lo que no necesitaron de quimioterapia o radioterapia. El tiempo de haberse sometido a la cirugía osciló entre 2 y 5 años, con un promedio de 4.3 años (Tabla 1).

Determinación de códigos

El análisis de las entrevistas permitió clasificar las expresiones emitidas por las participantes en 48 códigos, que fueron organizados dentro de los dos constructos denominados sexualidad y autoestima, considerados ambos como categorías (Tabla 2). Se establecieron 18 subcategorías con los códigos considerados más amplios, los que a su vez agruparon a los restantes 30 códigos, tomando en cuenta lo reportado en la literatura (OPS/OMS, 2013).

Sexualidad

Los códigos vivos considerados en la construcción de la primera categoría definida se muestran en la Tabla 3. Al igual, que

■ **Tabla 1. Datos sociodemográficos y asociados a su histerectomía.**
Table 1. Sociodemographic data and associated with their hysterectomy.

Mujer	Edad (años)	Escolaridad	Ocupación	Estado civil	Hijos	Causa de histerectomía	Tiempo de histerectomía
Mónica	39	Licenciatura	Profesionista	Soltera con pareja	1	Hemorragia uterina	2 años
Fernanda	45	Maestría	Profesionista	Casada	1	Miomas	5 años
Simone	50	Licenciatura	Profesionista	Casada	2	Quistes y miomas	5 años
Ana	33	Especialidad	Profesionista	Unión libre	1	Tumor uterino	4 años
María	52	Licenciatura	Profesionista	Casada	1	Miomas	4 años
Marta	44	Especialidad	Profesionista	Casada	2	Miomas y endometriosis	5 años
Laura	50	Licenciatura	Profesionista	Casada	2	Miomas	5 años
Sonia	53	Licenciatura	Ama de casa	Divorciada	2	Cáncer <i>in situ</i>	5 años
Dulce	54	Licenciatura	Profesionista	Casada	2	Quistes en útero y ovario	4 años
Karla	42	Maestría	Profesionista	Casada	2	Atonía uterina	5 años
Diana	40	Licenciatura	Profesionista	Casada	1	Cáncer <i>in situ</i>	4 años

las subcategorías que integraron la categoría de sexualidad: deseo, excitación, lubricación, orgasmo, dolor y satisfacción. Dentro de esta categoría se identificaron tres subcategorías más, que no se detectaron en la literatura previamente revisada: adaptación, iniciativa para reinicio de vida sexual y satisfacción a su pareja (Tablas 3 y 4).

Después de la histerectomía, las mujeres manifestaron problemas variables en las diferentes fases de su sexualidad al reiniciar las relaciones sexuales y fue regularmente el hombre quien tomaba la iniciativa para el reinicio de su vida sexual.

El deseo no mostró una respuesta homogénea entre las entrevistadas, 6 mujeres reportaron disminución, mientras que 1 observó un incremento y 4 tuvieron una percepción similar a como era antes de la histerectomía. Lo mismo ocurrió con la excitación, que de acuerdo con las respuestas de las entrevistadas, 3 reportaron un incremento y 6 señalaron la presencia de una disminución, lo que

intervenía directamente en las manifestaciones de dolor o satisfacción que sentían durante el acto sexual, ya que esas 6 reportaron dolor.

En la excitación, 10 presentaron una importante disminución, que fue superada con el paso del tiempo, a excepción de una mujer. El análisis de las entrevistas indica que la satisfacción dependía de la lubricación, la cual, al ser deficiente provocaba dolor durante el acto sexual, que era soportado por las mujeres, con tal de satisfacer a su pareja. También en 5 mujeres con disminución en la lubricación, el orgasmo disminuyó. En contraste, 1 mujer en deseo y 3 en excitación reportaron una mejoría, como consecuencia de la eliminación de los signos y síntomas producidos por la enfermedad uterina que presentaban, así como, la libertad para tener relaciones sexuales sin la incertidumbre de quedar embarazadas (Tabla 3).

Las mujeres desarrollaron mecanismos de adaptación tras la histerectomía: 5 en deseo,

■ **Tabla 2. Lista de códigos.**
Table 2. Code list.

Constructo	Códigos		
Sexualidad	Deseo	Experiencia post histerectomía	Pareja sexual
	Excitación	Platica en pareja	Pareja: actitud negativa
	Lubricación	Disfrute de vida sexual	Pareja: actitud positiva
	Orgasmo	Satisfacción a su pareja	Razón para disfunción sexual
	Dolor	Intimidad	Preocupación post histerectomía
	Satisfacción	Tiempo para buena función sexual	Iniciativa para reinicio de vida sexual
	Mitos sexualidad	Adaptación	
Autoestima	Actitud positiva	Aceptación de cambios	Realización
	Capacidades	Adaptación	Miedo
	Orgullo	Afrontamiento	Motivos para seguir adelante
	Pensamientos	Agradecida	Desmitificación
	Percepción	Información	Falta de información
	Respeto por sí misma	Aceptación de histerectomía	Entendiendo la histerectomía
	Sentimientos	Liberada	Timidez
	Valía	Maternidad	Toma de decisión
	Aislamiento	Ansiedad	Temor a consecuencias
	Apoyo		

5 en excitación; 10 en lubricación; 7 en orgasmo, 8 en dolor y 8 en satisfacción (Tabla 4). A pesar de que las entrevistadas no tenían un útero para menstruar y demostrar un proceso de ovulación, 2 de ellas pudieron seguir sintiendo cómo funciona su cuerpo y los cambios que hay en él (hormonales o en el proceso de lubricación, deseo y excitación) y 8 de 10 mujeres del estudio, sobrellevaron este proceso con apoyo de geles lubricantes y tuvieron paciencia para esperar que la lubricación fisiológica retornara a la normalidad o a condiciones similares a lo que era antes de la cirugía (Tabla 3).

Autoestima

Los códigos vivos considerados en la segunda categoría se muestran en la Tabla 5. En ellos, destaca la percepción que cada mujer

tuvo hacia la cirugía desde un inicio, respecto al significado del útero, la sexualidad y tener una maternidad satisfecha o no, si influyó positiva o negativamente en la autoestima. Así mismo, es importante señalar que 3 de las mujeres recurrieron a terapia psicológica debido a los estragos en su autoestima, posterior a la histerectomía. Para dicha categoría se incluyeron las subcategorías de las capacidades, orgullo, valía, actitud positiva, percepción, pensamientos, sentimientos y respeto por sí misma. Además se identificó una subcategoría que no se detectó en la literatura consultada: adaptación, como se muestra en las Tablas 5 y 6.

Dos participantes sintieron que, posterior a la histerectomía, eran diferentes a otras mujeres, por la falta de capacidades, como ya

■ **Tabla 3. Códigos vivos de sexualidad.**
Table 3. Living codes of sexuality.

Iniciativa para reinicio de vida sexual		
1	Mónica	“ambos (risa) después de cuánto tiempo [...] me dijo el médico que tenía yo que esperar alrededor de...unos tres o cuatro meses, que yo me esperé un poquito más, fueron como cinco meses para reactivar mi vida sexual”
2	Fernanda	“él [...] como a los tres meses si fue que, este, si fue que retomamos la actividad sexual...”
3	Simone	“mi esposo [...] yo creo que nada más fue un mes o los 40 días, porque el ginecólogo que vi me dijo ‘sin problema, usted ya puede reanudar su, sus relaciones...ya todo toda su vida sexual ya este retómela normal’...”
4	Laura	“...al medio año cuando yo ya sentí que ya podíamos tener relaciones”
5	Ana	“yo, porque yo le dije ‘oye ya, es que si no me voy a cerrar, me voy a pegar, dije mejor quiero ver que todo está bien así que ándale ya’...”
6	María	“mi pareja”
Deseo		
1	Mónica	“...pues, hasta te puedo decir que tengo más deseo sexual ahora que antes, no sé por qué (risas), pero si, de repente sí, este...si puedo sentir más deseo sexual ahora que antes”
2	Ana	“no, ese no, la libido nunca cambió”
3	María	“...porque a lo mejor antes tenía más... ¿cómo te puedo decir? más deseo, más deseo de hacer el amor, ahora sí lo siento, pero a lo mejor ya no es con la misma continuidad, a lo mejor es más espaciado”
4	Dulce	“...ehh....sexualmente me ha afectado...o yo he visto una disminución enorme del apetito sexual...”
Excitación		
1	Laura	“...y yo no, yo no me excitaba, entonces esa parte si fue muy preocupante en su momento...”
2	Simone	“...me bajo, si me bajo...”
3	Karla	“...y, de hecho, creo que hasta aumentaron más las veces, o sea, como que ya era de... pues sí, ya era cada que se podía ¿no?”
4	Dulce	“...o sea yo me concentraba, así como diciendo: que que se lubrique, que me excite, y yo no, yo no me excitaba, entonces esa parte si fue muy preocupante...”
Lubricación		
1	Ana	“...yyy yo sentía normal sólo que, sin lubricación, no lubricas para nada...para nada para nada...solo es eso, que ya no lubricas...”
2	María	“...sólo que no lubricas, tiene que ser lubricación artificial”
3	Mónica	“...bueno en lubricación si un poquito, eso sí, fíjate que un poquito si porque como que de repente se te reseca mucho tu...tu parte vaginal, pero no es constante, no es seguido, pero si este...si de repente hay momentos...”
4	Karla	“...está esa esa cuestión de lubricar que no, no hay la suficiente, o sea, sí hay, pero no, no la necesaria...”
5	Dulce	“...en el momento de tener una relación sexual este...yo tengo mucha resequedad...”
6	Fernanda	“...y yo decía “pues si es cierto ¿no? No lubrico”
7	Simone	“...si noté el cambio, si había resequedad...”
8	Sonia	“ahora tenía problemas de que dolía porque no estaba lubricando”

continúa...

Orgasmo		
1	Mónica	“si yo, o sea no tengo ningún problema, o sea yo sí puedo llegar a mi orgasmo sin mayor problema (risas)”
2	Karla	“Si fue la misma, si, también sí, sí, hija, es que le digo que sí, que fue hasta más ya, ya fue más placentero porque ya no estaba esa condenada preocupación (embarazo)...”
3	Fernanda	“Y resulta que ni con eso lubricaba, dejé de sentir, dejé de sentir orgasmos...”
4	María	“...pero pueees no llegue al clímax como tal...”
5	Diana	“...igual, o sea...no cambia nada”
Dolor		
1	Sonia	“...me sentí como poco incómoda y un poco de dolor”
2	Simone	“la misma resequedad me hacía sentir dolor...si, si, siiiii...”
3	Dulce	“Sí, sí, sí, sí, siempre es bueno, eh eh el de por decir del 90 % del 100 % de las relaciones, el 90 % son así, con resequedad, con molestia, con ardor, con dolor, porque te vuelvo a repetir, no hay lubricación”
4	Karla	“...siempre siempre han sido dolorosas, o sea siempre...”
Satisfacción		
1	Karla	“...después de la histerectomía fue cuando empecé a disfrutar ya mis relaciones porque era vivir en esas zozobras, no, porque tontamente nunca tomé un método anticonceptivo”
2	Marta	“...mejoraron en frecuencia, es que es en serio cuando les dices ‘abres el parque de diversiones’ es en serio...”
3	Dulce	“sexualmente me ha afectado o yo he visto una disminución enorme del apetito sexual, en el momento de tener una relación sexual, este...yo tengo mucha resequedad...eh...obviamente, al no haber una lubricación, pues me lastima ¿no?...”
Adaptación		
1	Mónica	“estaba yo muy sensible y para todo lloraba, y decía yo ‘ay no es que mi vida ya no va a ser la misma’ pero ya después de que va pasando el tiempo o sea dije no pues, o sea me siento bien...lo único que, si me pasó, bueno es que sí al principio tenía como resequedad en la vagina, pero hasta ahorita ya... creo que mi organismo reaccionó bien y todo salió normal, se me ha normalizado [...] porque si la verdad yo tuve mucho el apoyo de mi familia, de mi mamá, de mis hermanas, de mi pareja, de mi papá o sea de mi hijo, si de mi hijo entonces pues no, no tuve mayor problema porque todos estuvieron apoyando [...] primero está mi vida y este quiero ver a mi hijo crecer”
2	Fernanda	“ya no necesito lubricante, pero jamás, jamás cargo con lubricante porque mi organismo responde al cien o al mil [...] Me di mi tiempo, me di mi espacio... como un año...he aprendido a conocer mi cuerpo...si puedo sentir orgasmos, sí, yo había renunciado a ellos [...] en ese momento la persona que más apoyo me mostró fue mi hijo...”
3	Ana	“Si, no sigue, es que nada más me dejaron los ovarios, entonces todo el ciclo sigue, yo siento cuando estoy ovulando, yo siento cuando estaría en mi periodo, entonces... los días en que debería estar menstruando es cuando no lubrico nada... si ya más o menos puedo captar así más o menos qué fechas y más o menos prevenir”
4	Simone	“Me di mi tiempo, me di mi espacio [...] como un año y este la verdad es que digo, pues no necesitas lubricantes [...] no sé de qué depende si de actitud, porque si hay a veces también la actitud de uno para recuperarse pronto...”

continúa...

5	María	“...todo el ciclo sigue, yo siento cuando estoy ovulando, yo siento cuando estaría en mi periodo, entonces en la época, en el tiempo en el en een...los días en que debería estar menstruando es cuando no lubrico nada”
6	Dulce	“...he tenido disminución en el apetito sexual y resequedad, mucha resequedad, ardor también [...] ha sido lo mismo después de cuatro años. [...] complazco a mi esposo, por decirlo así, y ya, esa es la actitud que yo he adoptado [...] hasta cierto punto, sí para no tener un problema con él [...] la verdad, no me he preocupado de de ver al ginecólogo y que me recete algo, eso sí, no para nada...” [no logró la adaptación]
Satisfacción a su pareja		
1	Simone	“... o sea aún cuando a mí me bajara la libido, tuviera yo resequedad o no tuviera yo ganas, nunca le dije que no, nunca”
2	Laura	“...¡pumm! un chip que estaba así como qué teníamos relaciones y yo trataba de aguantarme ¿no? lo irritado que me ponían los lubricantes, pero dije ‘no quiero perder a mi esposo’...porque yo lo amo mucho...”
3	Dulce	“complazco a mi esposo, por decirlo así, y ya, esa es la actitud que yo he adoptado ¿no? y ya no me preocupa tanto el que, si yo este quedo satisfecha o no, o sea, que nada más cumplo con lo que tengo que cumplir y ya...”

■ **Tabla 4.** Percepción de los elementos de la sexualidad después de la histerectomía y su adaptación.

Table 4. Perception of the elements of sexuality after the hysterectomy and its adaptation.

Mujer	Iniciativa para reinicio de vida sexual	Deseo		Excitación		Lubricación		Orgasmo		Dolor		Satisfacción		Satisfacción a su pareja
		DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	
Mónica	Ambos	↑	=	↓	=	↓	=	=	↑	↑	X	↓	=	
Fernanda	Él	↓	=	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↑	X	↓	↑	
Simone	Él	↓	↑	↓	=	↓	=	↓	↑	↑	X	↓	↑	✓
Ana	Ella	=	=	=	=	↓	=	=	=	↑	X	↓	=	
María	Él	↓	=	↑	↑	↓	↑	↓	↑	X	X	=	↑	
Marta	Ella	=	=	=	=	=	↑	=	↑	X	X	=	=	
Laura	Él	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↑	X	↓	↑	✓
Sonia	Ella	=	=	↑	↑	↓	=	=	=	↑	X	=	=	
Dulce	Él	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓	✓
Karla	Él	=	=	↑	=	↓	=	=	↑	↑	X	↓	↑	
Diana	Él	↓	=	↓	=	↓	=	=	=	↑	X	↓	=	

Nota: DH: después de la histerectomía; A: adaptación; ↑: aumento de la percepción; ↓: disminución de la percepción; =: percepción similar a como era antes de la histerectomía; X: sin percepción.

no poder engendrar o responder sexualmente a su pareja, 1 de ellas pudo adaptarse positivamente, otra no logró adaptarse, mientras que 9 mujeres no sintieron cambio alguno (Tabla 6) comparándose con cualquier otra mujer y remarcaron que el hecho de tener

o no una parte del cuerpo (útero y/u ovarios) no las hacía menos.

También la percepción hacia sí mismas cambió de manera negativa, donde 4 de ellas, según lo describen, sentían un hueco físico en

■ **Tabla 5. Códigos vivos de autoestima.**
Table 5. Living codes of self-esteem.

Capacidades		
1	Fernanda	“de decir pues no puedo ya no puedo tener hijos, ya no puedo responderle físicamente a alguien y sexualmente a alguien”
2	Marta	“claro, siempre fue un ‘esto no me va a detener’ siempre fue un ‘no puede más que yo’ ¿no? o sea no voy a dejar de entrenar por esto”
3	Sonia	“...el hecho de que me hayan quitado la matriz no, nunca lo he pensado, ni lo pensé, de verdad que me hiciera menos mujer, no”
4	Laura	“el hecho de que tu pierdas una parte de tu cuerpo no te hace menos...el hecho de que tú sientas una...sensación de desplazamiento de que ya no, ya no eres activa o ya no sirves, es algo que debemos trabajar...”
Orgullo		
1	Fernanda	“...yo creo que se nota en el estado de ánimo, en la paz, en estas cuestiones de decir ‘se lo que quiero’...”
2	María	“no estoy decepcionada, estoy orgullosa, bueno es que siempre he sido muy vanidosa y no me ha afectado la cirugía”
3	Karla	“...insisto, un pedacito de carne adentro no, no nos va a cambiar y no, no, no, no, no hay, no hay de qué preocuparse...”
4	Sonia	“...o sea te digo, todo viene de de la mente ¿no? el disfrutarlo el el decir bueno ya no tengo mi matriz, pero voy a hacer, voy a voy a seguir disfrutando mi sexualidad y este y pues adelante ¿no?...”
5	Marta	“perfecto, gracias, ya diste lo que tenías que dar, dos hijos, ámonos, para afuera, se acabó” para mí nunca me ha definido nada”
Valía		
1	Fernanda	“... la mujer es más que un órgano sexual reproductor, seguimos teniendo vagina, seguimos teniendo clítoris, seguimos teniendo la disposición para seguir sintiéndonos mujeres, el hecho de perder la matriz no quiere decir que renunciemos... que no se dejen engañar”
2	María	“...de ninguna manera nunca me he sentido menos que otra persona siempre he creído que soy la misma...”
3	Mónica	“No pues es que yo me sigo sintiendo igual, o sea yo sé que valgo lo mismo que cualquier persona ¿no? [...] yo me valoro por lo que soy [...] yo sigo siendo la misma persona”
4	Marta	“...los efectos de la histerectomía tienen mucho que ver con donde tú te centres como mujer, donde radiques tú tu feminidad... y que tan convencido estes”
Actitud positiva		
1	Ana	“porque yo dije ‘ay aumenté de peso’ dije ‘pero pues ya, lo voy a bajar’...”
2	María	“...me he sentido muy bien, de hecho, nunca se me ha ocurrido pensar en eso, nunca se me ha ocurrido pensar en que me falta algo o que me quitaron, no no”
3	Dulce	“pero de ahí en fuera el hecho de que yo no tenga la matriz y no tenga un ovario, créeme que para mí es fabuloso ¡eh! en ese aspecto”
4	Sonia	“La verdad nunca, nunca pensé así, pues ‘es que ya me quitaron la matriz, no soy mujer’, la fortuna es que tuve a mis hijos, Dios me dio dos hijos y gracias a Dios no, o sea, pero el hecho de que me hayan quitado la matriz no me, nunca lo he pensado, ni lo pensé, de verdad que me hiciera menos mujer, no”

continúa...

5	Fernanda	“...la mujer es más que un órgano sexual reproductor, seguimos teniendo vagina, seguimos teniendo clítoris, seguimos teniendo la disposición para seguir sintiéndonos mujeres, el hecho de perder la matriz no quiere decir que renunciemos a los orgasmos que renunciemos a ese juego previo y que no se dejen engañar...”
Percepción		
1	Mónica	“... o sea si tú me preguntas ahorita sí sé que no tengo un ovario, sé que no tengo este...mi útero, pero...yo me siento bien, o sea me siento normal como tuviera todo, como si estuviera completa...pues como una persona normal (risas) y completa”
2	Fernanda	“...fue un golpe emocional muy fuerte... sentía yo cómo te digo, como creo yo, se lo manifesté yo al ginecólogo porque le decía yo ‘es que siento mi vientre vacío’ y había un espacio entre el vientre bajo y el, el hueso de la pelvis, entonces yo sentía como un vacío, como que sentía hueco, entonces este, pero era más a nivel físico que me veía yo y me veía yo diferente ¿no? [...] Porque ya no veía como ese bulto infladito abajo del vientre, entonces este yo veía esta cuestión y me sentía como...rara...”
3	María	“pero no, no me he sentido menos, hasta ahorita me siento igual muy mujer llena de vida...”
4	Diana	“...pero ya, así como que físicamente pues no, no, no, no, no, o sea, no, el vacío que me dejó fue emocional, no físicamente”
Pensamientos		
1	Laura	“la inseguridad de ya no sentirme atractiva ¿por qué? porque no teníamos relaciones sexuales, y luego ya se complementa con que, pues el me respetaba, pero ya no me pelaba ya no me coqueteaba, ¿me explico?”
2	Ana	“Pues yo creo que, como yo desde un principio yo no quería tener otro hijo, yo creo que ya con eso mi mente ya estaba enfocada ¿no?”
3	Diana	“...mi esposo, aunque no me lo dice, pero yo siento que se quedó con esas ganas de tener otro hijo...entonces...es algo que, pues me lastima, que, aunque no me lo dice, aunque no me lo reprocha, pero yo lo siento (triste)”
4	Sonia	“No, yo siento que después de de la histerectomía yo me sentía ya libre, o sea, ya me sentía segura...”
Sentimientos		
1	Mónica	“...lo primero que yo hice fue ponerme a llorar, entonces sí, hay personas que no tienen ni apoyo familiar ni de la pareja y pues ahí te hundes porque sí”
2	Fernanda	“Yo vivo en una casa de puros hombres ¿no? Bueno hasta el perro es hombre (risas) entonces no me sentía yo entendida, como que no me entendían entonces...”
3	Diana	“...No sé, creo que a partir de la noticia... cambió mi vida (triste)...después de la cirugía... lo único que me hacía feliz, era mi hija (llorando)...Pero pues sí, yo siento que por dentro...si cambié, sí, sí cambié, porque o sea...como que me volví más estricta conmigo misma, como que...ya todo me molestaba (llorando)...Sí, me ha costado y me ha costado mucho reponerme, pero...pero pues no queda otra... tengo que seguir con lo que tengo”
4	Dulce	“la tranquilidad que tengo a raíz de que me dé que me hacen la histerectomía de...estoy tranquila, estoy muy segura y me siento muy bien, yo sí me siento muy bien, de verdad”

continúa...

Respeto por sí misma		
1	Mónica	“...fíjate que esa parte, cuando yo veo mi cuerpo desnuda ante el espejo y veo todas mis cicatrices...y digo “¡woow!...en verdad había dolor en mi cuerpo” y a pesar de mis cicatrices, digo “soy hermosa...”
2	Laura	“...entonces el día de hoy yo estoy plena, el ayer ya pasó, el mañana es incierto, entonces los segundos de de que me restan de este...11 de febrero los disfruto al máximo, claro, no ando con mi papeleta ‘¡ah, soy feliz!’ no, simplemente sonrío, saludo, soy empática, y pues me guardo lo bueno, lo malo que me pudo haber pasado en el día lo desecho...y por eso no, no no...no siento quee ¿si me veo vieja? pues es la experiencia...”
3	Marta	“Insisto mi feminidad nunca se basó en los órganos sexuales”
Adaptación		
1	Marta	“...el diagnosticó final fue miomatosis, endometriosis y este... una demoniosis, o sea fue muy complejo el diagnóstico al final de cuentas, por eso te digo ¿Qué fue para mí? La felicidad, el fin a mis problemas”
2	Sonia	“Y afortunadamente tuve, pues bien, la fortuna de llegar a tiempo con el doctor y y que me quitaron la matriz, entonces si fuera así, si fue un cambio, si me, si sí me me sentí libre, me sentí tranquila, de decir todo está bien gracias a Dios vamos a seguir adelante con bien y afortunada”
3	Karla	“...para mí la histerectomía fue toda ventaja [...] pues le digo, fui feliz como una lombriz y hasta la fecha ¿no? (risas) [...] yo sí, lo tomé, creo que de muy buena manera [...] fue lo mejorcito que me pudo haber pasado, tal vez porque ya tenía mis 2 crías (risas)”
4	Simone	“...pues es que no sé de qué depende si de actitud, porque si hay a veces también la actitud de uno para recuperarse pronto y para que no haya este complicaciones de a lo mejor que este te deprimas ¿no? toda la recuperación fue satisfactoria”
5	Laura	“...antes de la histerectomía sufría Laura, ahora es diferente y y eh..yo tengo una... una un concepto muy diferente de lo que es felicidad...”

la pelvis, así como, un vacío emocional al querer y ya no poder tener más hijos, las 7 restantes no percibieron cambios en este aspecto.

El procedimiento quirúrgico generó pensamientos que iban desde la fatalidad, donde 6 mujeres pensaban que ya no podían complacer a sus parejas, tanto sexual y atractivamente, como en la paternidad; hasta la alegría, donde 3 mujeres, después de la histerectomía, la habían tomado como algo benéfico, y otras 3 que lo pensaron así después de la adaptación. Sus pensamientos se dirigían a la libertad, seguridad y tranquilidad que esta cirugía les había dado. Por el contrario, también surgieron sentimientos negativos, gene-

ralmente, por sentirse incomprendidas y tener la necesidad de que la pareja o algún familiar las acompañara en el proceso, lo cual se evidenció en 5 mujeres; de ellas, 4 lograron la adaptación, al tener sentimientos positivos de tranquilidad, al sentirse bien físicamente posterior a la histerectomía. Los sentimientos convergieron en un juicio interno, generando una actitud positiva o negativa; 4 mujeres tuvieron una actitud negativa posterior a la histerectomía, sin embargo 3 de ellas se adaptaron de manera positiva y solo hubo un caso en que la mujer no pudo lograrlo (Tabla 6).

El orgullo se mostró poco afectado, ya que 9 mujeres manifestaron no sentir cambio al-

■ Tabla 6. Percepción de los elementos de la autoestima después de la histerectomía y su adaptación.
Table 6. Perception of self-esteem elements after the hysterectomy and its adaptation.

Mujer	Capacidades		Orgullo		Valía		Actitud positiva		Percepción		Pensamientos		Sentimientos		Respeto por sí misma	
	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A	DH	A
Mónica	=	=	=	=	=	=	↓	=	=	=	↓	=	↓	=	=	=
Fernanda	↓	=	↓	=	↓	=	↓	↑	↓	↑	↓	=	↓	=	↓	=
Simone	=	=	=	=	=	=	=	=	↓	=	↑	↑	↑	=	=	=
Ana	=	=	↑	=	=	=	↑	=	↓	↑	=	=	=	=	↑	=
María	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	↓	=	↓	=	=	=
Marta	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	↑	=	=	=	=
Laura	=	=	=	↑	=	=	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	=	=	↑
Sonia*	=	=	=	=	=	=	↑	↑	=	↑	↓	↑	↑	↑	=	=
Dulce	=	=	=	=	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	↑	=	=
Karla	=	=	=	=	=	=	=	↑	=	=	=	↑	=	↑	=	=
Diana*	↓	↓	=	=	=	=	↓	↓	=	=	↓	↓	↓	↓	=	=

Nota: DH: después de la histerectomía; A: adaptación; ↑: aumento de la percepción; ↓: disminución de la percepción; =: percepción similar a como era antes de la histerectomía; *: cáncer *in situ*.

guno, y solo hubo 1 caso negativo, que con el tiempo pudo adaptarse de manera positiva. El respeto por sí misma pudo apreciarse a través de sus sentimientos de satisfacción, de acuerdo con la forma en que se percibían física y cognitivamente, con mérito propio y amor a su persona, así como integrando un conjunto de creencias, mediante las cuales se sentían satisfechas por lo sucedido; en particular, resaltaron que su femineidad no solo se basaba en los órganos sexuales. En el respeto por sí misma, 9 mujeres no tuvieron cambio alguno, solo se encontró un caso negativo que con el tiempo pueden adaptarse (Tabla 6).

Dando como resultado la valía con la que cada mujer se reconoce a sí misma, en este apartado, solo hubo 1 caso negativo que logró su adaptación de forma positiva, y las restantes se sintieron tal cual eran antes del procedimiento. Es interesante que en una de las encuestadas, después de la intervención quirúrgica, aumentó su autoestima en orgullo, respeto por sí misma y actitud positiva, y posterior al proceso de adaptación, su auto-

estima fue similar a como era antes de la histerectomía, en esos aspectos. Esto se pudo deber a un mecanismo de autoprotección emocional ante este cambio fisiológico que sufrió su cuerpo.

DISCUSIÓN

En las vivencias sexuales de mujeres mexicanas, en situación de post histerectomía entre los 6 meses y 5 años, de acuerdo al análisis de los discursos, se pudo identificar que 7 hombres -parejas de las participantes- fueron quienes tomaron la iniciativa para el reinicio de la vida sexual, resultado que concuerda con los obtenidos por Barbosa y col. (2018), quienes reportaron que, debido a los cambios ocurridos posterior a la cirugía, las mujeres no consideran como una prioridad su vida sexual y dejan que su pareja sea quien tome la decisión. Es entendible esta conducta adoptada por las mujeres que presentaron disminución del deseo, comportamiento reportado por de Silva (2017), Adelman y Sharp (2018), El-Hakim y col. (2018). Es una situación común, de acuerdo con Barbosa y col. (2018), quienes refieren que las

mujeres pueden presentar problemas de lubricación y deseo, debido a factores psicosociales y físicos, que se manifiestan luego de la histerectomía, lo que coincide con las vivencias de las mujeres participantes de esta investigación.

En la excitación también hubo una disminución en las mujeres, al igual que en la lubricación, porque ambas están vinculadas. Lo mismo ocurrió en los estudios de Silva (2017), Schmidt y col. (2019), Da-Costa y col. (2021). Esto debido a las alteraciones en la producción de las hormonas, estrógenos y progesterona, las cuales van de la mano con la baja de los orgasmos, que de acuerdo con Schmidt y col. (2019), Iglesias y Soto (2020), Mohammed y col. (2022), guardan una relación directa con la lubricación deficiente, posterior al procedimiento quirúrgico.

La lubricación deficiente interfiere en la satisfacción de la mujer y puede generar dolor durante el acto sexual (Silva, 2017; Iglesias y Soto, 2020; Silva y col., 2020). Esto podría deberse a las repercusiones inmediatas de la cirugía; no obstante, es frecuente una recuperación paulatina, tal como lo expresaron las mujeres del estudio, pero cada mujer puede requerir de un periodo variable. Dicha variabilidad puede explicarse desde el postulado del MAR, en el que se indica que el ser humano desarrolla un mecanismo de adaptación al medio ambiente, ante un estímulo como la histerectomía. En este sentido, la lubricación pudo llevarse a cabo una vez que las mujeres pudieron superar de manera satisfactoria el proceso de adaptación físico fisiológico, 8 iniciaron con el uso de lubricantes, lo que concuerda con los hallazgos de Silva (2017), Wang y col. (2018), Silva y col. (2020). Su uso les permitió obtener una satisfacción en sus relaciones sexuales, pero también mostraron que su cuerpo tuvo una buena adaptación y volvieron a tener una lubricación similar a la que tenían antes del procedimiento.

Al analizar los discursos de las participantes se identificó que una de ellas no logró la

adaptación a la lubricación, aún después de 4 años de la histerectomía, probablemente el proceso se vio entorpecido, ya que optó por satisfacer a su pareja más que a ella misma, concordante con Mendes y Fernández (2017) y Schmidt y col. (2019). Por ello, es importante recordar que el MAR indica que puede no haber una buena adaptación, pero no por esto deja de haber un crecimiento personal y cognitivo en la persona, ya que siempre existe un área de aprendizaje, por lo que puede volver a realizar el proceso cuando lo desee y lograr la adaptación (Roy y Andrews, 2008).

Por otro lado, 10 mujeres comentaron que la satisfacción, excitación y el orgasmo posterior a la adaptación de la cirugía son iguales o más placenteros, dado que antes de la intervención quirúrgica eran muy comunes los problemas en estas fases, datos similares los reportados por Wang y col. (2018) y El-Hakim y col. (2018). Estos hallazgos pueden atribuirse no solo a la cirugía, ya que también se liberan de la posibilidad de un nuevo embarazo, así como de los síntomas de las enfermedades uterinas que presentaban, la menstruación, dismenorrea, entre otros, sobre todo cuando la cirugía era vista desde el inicio como algo benéfico para su salud, coincidiendo con Silva (2017) y Barbosa y col. (2018). Dichos hallazgos pueden explicarse debido a que el proceso de adaptación a la lubricación y el deseo se debe a un cambio en su mentalidad, tras la aceptación de la histerectomía, el apoyo de la pareja y sobre todo, al orgullo y valía hacia sí mismas, demostrando que la autoestima posterior a la histerectomía puede modificar algunos componentes de la sexualidad, sin que exista una relación en sentido inverso, resultados que concuerdan con los obtenidos por Goudarzi y col. (2022).

La autoestima después de la histerectomía se vio afectada parcialmente en cuatro de las mujeres entrevistadas (Mónica, Fernanda, Laura y Diana), al tener percepción baja en al menos 3 subcategorías (Tabla 6).

Entre las situaciones que destacan se encuentra la limitación de capacidades, como el no poder engendrar, satisfacer o atraer sexualmente a su pareja, aspectos que influyen en la autopercepción y autoconcepto físico, y en la generación de pensamientos y sentimientos negativos, como la incertidumbre, el miedo e incompreensión, resultados avalados por Silva (2017) y Mohammed y col. (2022). En cambio, quienes supieron afrontar el procedimiento quirúrgico no se sintieron diferentes, sino que mantenían las mismas capacidades que cualquier otra mujer, por lo que el orgullo, la valía y el respeto por sí misma, se encontraron intactos y solidificados (Tabla 6), lo mismo ocurrió en la investigación de Li y col. (2022).

Las mujeres expresaron percepciones de vacío, así como, sentirse diferentes y raras, lo que generó sentimientos de incompreensión, que se expresaron en llanto y afectación de su sexualidad (deseo y lubricación deficientes). Similares resultados reporta Barbosa y col. (2018) y El-Hakim y col. (2018). Mientras que, si la mujer concibe la histerectomía de modo favorable, sus percepciones, pensamientos y respeto por sí misma se encaminan positivamente, sintiéndose libres y tranquilas, con pensamientos de superación y agradecimiento, respetando su cuerpo y sus decisiones, resultados avalados por Li y col. (2022). De acuerdo con Roy y Andrews (2008), esto representa un proceso de adaptación ante el estímulo focal (histerectomía), que se respalda en las investigaciones hechas por Goudarzi y col. (2022) y Mohammed y col. (2022); en las mujeres de esta investigación, se pudo observar, a través del análisis de contenido de las entrevistas, que se concentraron en una primera etapa en superar la parte emocional más que la sexual según la inter-

pretación realizada de sus discursos, que finalmente resultó en una adaptación positiva, tras la aceptación de la histerectomía.

Es importante señalar, que debido a la limitación de los criterios de selección y el poco seguimiento que se les da a las mujeres tras la histerectomía, se convierte en una población de difícil acceso. Por ello, se recomienda realizar un estudio donde se puedan incluir mujeres de zonas rurales, con histerectomías abdominales, vaginales y laparoscópicas; así como, un estudio de casos, en el que se pueda demostrar que el acompañamiento antes, durante y después de la histerectomía, enfocado en temas de sexualidad y autoestima, ayude a la buena y pronta adaptación de las mujeres tras la cirugía.

CONCLUSIONES

Las mujeres reaccionaron de manera diferente ante la histerectomía, por lo que el tiempo del proceso de afrontamiento y su resultado en una buena o mala adaptación a ésta, fue distinto en cada una de ellas. El proceso posterior a la cirugía que realizaron las mujeres, el modo de adaptación físico fisiológico y autoconcepto que derivan en la sexualidad y la autoestima, dependió de la constante interacción de diversos factores; así mismo, es importante señalar que las mujeres se concentraron en un inicio en superar los aspectos relacionados con su autoestima más que los de su sexualidad, siendo indispensable reconocerse a sí mismas como mujeres completas. Por lo que este insumo adquiere valor, ya que los profesionales de enfermería pueden reorientar su quehacer en un trabajo en equipo más holístico, humanizado e individualizado, que busque el bienestar de la mujer más allá de lo físico.

REFERENCIAS

Adelman, M. and Sharp, H. (2018). Ovarian conservation vs. removal at the time of benign hysterectomy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 218(3): 269-279.

Barbosa, A. R., dos-Santos, A., and Rodrigues, T. (2018). Experiência de mulheres que realizaram histerectomia: revisão integrativa. *Uningá Journal*. 55(2): 227-241.

- Berlit, S., Lis, S., Jürgens, S., Buchweitz, O., Horne-
mann, A., Sütterlin, M., and Tuschy, B. (2017). Post-
operative sexual functioning in total versus sub-
total laparoscopic hysterectomy: what do women ex-
pect? *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 296(3):
513-518.
- Bustos, G. y Pérez, R. (2018). Relación entre fac-
tores psicosociales y el Índice de Función Sexual
Femenina en población rural de la comuna de Te-
no, Región de Maule. *Perinatología y Reproducción
Humana*. 32(1):9-18.
- Cuevas, V., Diaz, L., Espinoza, F. y Garrido C. (2019).
Depresión y ansiedad en mujeres hysterectomizadas
no oncológicas posteriores a la cirugía. *Revista Chi-
lena de Obstetricia y Ginecología*. 84(3):245-256.
- Da-Costa, A., Costa, L., Brito, R., Santos, E., Velo-
so, H. y Brito, S. (2021). El impacto de la hysterecto-
mía total en la función sexual femenina. *Revista
Electrónica Colección Salud*. 13(5): e7611.
- DOF, Diario Oficial de la Federación (2014). Ley
General de Salud en Materia de Investigación para
la Salud. [En línea]. Disponible en: [https://www.dipu-
tados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf).
Fecha de consulta: 1 de febrero de 2020.
- El-Hakim, S., Malara, A., Lima, J., Monteiro, M.,
Silva, C. y Pires, J. (2018). La hysterectomía para las
mujeres y la repercusión en su vida sexual y social.
Convención Internacional de Salud, Cuba Salud. 1-7.
- Espinoza-Balseca, L. K., Loo-Valenzuela, F. J.,
Carvajal-Cañete, K. A. y Parra-Conforme, W. G. (2021).
Factores asociados a incidencia complicaciones tran-
soperatorias y postoperatorias en pacientes histe-
rectomizadas patología benigna. *Dominio de las Cien-
cias*. 7(4):1163-1178.
- Fernández, A., Ramos, A., Rosales, Y., López, Y. y
Pujol, P. (2018). Factores de riesgo de tiempo quirúr-
gico prolongado en la Hysterectomía laparoscópica.
Revista Cubana de Cirugía. 57(3).
- Figueroa, K. M. (2020). Tratamientos psicológi-
cos para mejorar la vida sexual en mujeres super-
vivientes de cáncer ginecológico: revisión sistemá-
tica. *Psicooncología*. 17(2): 293-309.
- Goudarzi, F., Khadivzadeh, T., Ebadi, A., and Ba-
bazadeh, R. (2022). Women's interdependence after
hysterectomy: a qualitative study based on Roy adap-
tation model. *BMC Women's Health*. 22(1): 40.
- Hernán-García, M., Lineros-González, C. y Ruiz-
Azarola, A. (2020). Cómo adaptar una investigación
cualitativa a contextos de confinamiento. *Gaceta Sa-
nitaria*. 35(3): 298-301.
- Hernández-Quintana, A., Reza-Orozco, G., Casti-
llo-Rios, E. y Olivia-Lara, C. (2006). Hysterectomía
abdominal. Vivencias de 20 mujeres. *Index de Enfer-
mería*. 15(52-53): 11-15.
- Iglesias, L. y Soto, M. (2020). Vida sexual tras his-
terectomía por motivos benignos, una revisión siste-
mática. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obs-
tétrica*. 47(2): 78-88.
- Iglesias, P., Morell, V., Caballero, L., Ceccato, R. y
Gil, D. (2018). Satisfacción sexual femenina: influen-
cia de la edad y variedad de las prácticas sexuales.
*International Journal of Developmental and Educa-
tional Psychology*. 1(1): 85-92.
- Ilknur, A. A., Birsen, A., and Busra, A. (2016). Eva-
luation of relationships, self-evaluation and selfes-
teem of women's whit hysterectomy. *Progress in
Health Sciences*. 6(2):7-13.
- Ledón-Llanes, L., Torres-Rodriguez, B., Méndez-
Gómez, N. y Durand-Carbajal, M. (2020). Sexualidad
en el contexto de los procesos de vida de mujeres y
varones con endocrinopatías: una aproximación cua-
litativa. *Liberabit*. 26(2):1-16.
- Li, N., Shen, C., Wang, R. y Chu, Z. (2022). La ex-
periencia real con la hysterectomía de mujeres:
una metasíntesis de evidencia científica cualita-
tiva. *Nursing Open*. 10(2): 435-449.
- Medline Plus (2022). Hysterectomía. [En línea].
Disponible en: [https://medlineplus.gov/spanish/ency/
article/002915.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002915.htm). Fecha de consulta: 13 de febrero
de 2020.
- Mendes, H. and Fernández, M. (2017). As conse-
quências da hysterectomia na sexualidade feminina.
Perspectivas em Psicologia. 21(1): 209-224.
- Mohammed, S. S., Elsalam, S. A., El-Banna, H.
M., and Abd-Elaliam, R. S. (2022). Effect of Roy's
Adaptation Model on Sexual Function for Women
after Total Hysterectomy. *Journal of Nursing Scien-
ce - Benha University*. 3(2): 919-938.
- Monet, Y. E., Cora, J., Hernández, C. y Fundora,
G. (2020). Hysterectomía videolaparoscópica. *Revis-
ta Cubana de Cirugía*. 59(3): 1-13.
- Naranjo, Y. y González, R. (2021). Investigación
cualitativa, un instrumento para el desarrollo de la
ciencia de enfermería. *Revista Archivo Médico de Ca-
magüey*. 25(3).
- OPS/OMS, Organización Panamericana de la Sa-
lud/Organización Mundial de la Salud (2013). In-
vestigación cualitativa en enfermería, metodología

y didáctica. [En línea]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51587/9789275318171_spa.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Fecha de consulta: 2 de septiembre de 2021.

Palacios, N. L. (2022). Intervención de enfermería en el periodo posoperatorio de paciente sometida a histerectomía abdominal total. *Investigación e Innovación: Revista Científica de Enfermería*. 2(3): 195-208.

Ramírez, C. A. (2016). Fenomenología hermenéutica y sus implicaciones en enfermería. *Index de Enfermería*. 25(1-2): 82-85.

Reis, F., Padilha, M., Zigelli, O. R. y Souza, D. K. (2017). Vivências da mulher frente à histerectomia: aspectos emocionais. *Revista Rede de Cuidados em Saúde*. 11(1).

Roy, C. and Andrews, H. (2008). *The Roy Adaptation Model*. Estados Unidos: Pearson. 553 Pp.

Schmidt, A., Sehnem, G., Cardoso, J. S., Ribeiro, A., and Neves, E. (2019). Sexuality experiences of hysterectomized women. *Escola Anna Nery*. 23(4): e20190065.

Silva, A., Coutinho, E., Nelas, P., Chavez, C., Duarte, J., and Cruz, C. (2020). Desconfortos vivenciados por mulheres submetidas a histerectomia. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*. 2: 131-138.

Silvia, M. A. (2017). Importancia de una intervención psicoeducativa sobre sexualidad en mujeres sometidas a una histerectomía. Una revisión de la literatura. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. 82(6): 666-674.

Silvia, M. A. (2020). Efectos de la enfermedad y tratamiento en la calidad de vida sexual de la mujer con cáncer cérvico uterino. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. 85(1): 74-98.

Simó, A. V., Aranda, C., García, R., Almánzar, R. E., Aznar, M. y Alarcón, R. (2019). Reacciones sexuales, físicas y emocionales de mujeres histerectomizadas: un estudio cualitativo de testimonios. *Revista de Sexología*. 8(2): 147.

Urrutia, M. T. y Araya, A. X. (2020). Histerectomía y educación para la salud. Perspectivas de las mujeres histerectomizadas, sus parejas y los profesionales que las atienden. *Matronas Profesión*. 21(2): 48-53.

Villalobos, H. (2019). Autoestima, teorías y su relación con el éxito personal. *Alternativas en Psicología*. 41(1): 22-32.

Wang, X., Chen, C., Liu, P., Li, W., Wang, L., and Liu, Y. (2018). The morbidity of sexual dysfunction of 125 Chinese women following different types of radical hysterectomy for gynecological malignancies. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 297(2): 459-466.



Imagen tomada de: Canva educativo

Confiabilidad y validez psicométrica del cuestionario sororidad aplicable a mujeres docentes en espacios universitarios

Reliability and psychometric validity of the sorority questionnaire applicable to female teachers in university settings

Lucía Pérez-Sánchez*, Sandra González-Castillo

RESUMEN

La sororidad es un concepto que posibilita la reflexión crítica y discusión constructiva de las formas en que las mujeres tejen relaciones sociales y generan interacciones. Actualmente, no existe un precedente de instrumento o escala para su medición, ya que los estudios realizados se han abordado con enfoque cualitativo, desde el nivel experiencial, fenomenológico. Es ahí la importancia de ampliar el diálogo y discusión teórica con un enfoque cuantitativo, sin reducir la experiencia humana a estándares paramétricos. El objetivo de este trabajo fue demostrar evidencia de confiabilidad y validez psicométrica de un instrumento respecto a la percepción femenina acerca del concepto de sororidad, en un contexto universitario, con la intención de que a partir de él se pueda realizar un análisis desde la perspectiva de género de las relaciones de las mujeres. El método se circunscribe a los parámetros estadísticos para su construcción y su evaluación. Se determinó la validez de contenido, mediante conversatorios, análisis teórico y la valoración de los ítems a través de expertos; la validez de constructo mediante un análisis factorial exploratorio, con las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin y Bertlett; y la validez de confiabilidad, utilizando alfa de Cronbach. La muestra fue no probabilística, de inclusión continua y voluntaria, utilizando la técnica de la bola de nieve, conformada por 118 profesoras universitarias, de México. El instrumento mostró una confiabilidad global excelente (0.915), por lo que permitió medir la sororidad de un modo consistente y válido. Es recomendable su futura aplicación en otros contextos, ya que cuenta con las propiedades psicométricas necesarias.

PALABRAS CLAVE: sororidad, mujeres, universidad, docencia.

ABSTRACT

Sorority is a concept that enables critical reflection and constructive discussion of the ways in which women weave relationships and generate interactions. Currently, there is no precedent of an instrument or scale for its measurement, since the studies conducted have been approached with a qualitative focus, from the experiential, phenomenological level. Hence the importance of expanding the dialogue and theoretical discussion with a quantitative approach, without reducing human experience to parametric standards. The objective of this work was to demonstrate evidence of reliability and psychometric validity of an instrument regarding the female perception of the concept of sorority, in a university context, with the intention of being able to analyze women's relationships from a gender perspective. The method is circumscribed to the statistical parameters for its construction and evaluation. Content validity was determined by means of discussions, theoretical analysis, and the evaluation of the items by experts; construct validity was determined by means of an exploratory factor analysis, with the Kaiser-Meyer-Olkin and Bertlett tests; and reliability validity was determined using Cronbach's alpha. The sample was non-probabilistic, of continuous and voluntary inclusion, using the snowball technique, made up of 118 female university professors from Mexico. The results show that the instrument measures sorority in a consistent and valid way and is suitable for future application in other contexts since it has the necessary psychometric properties.

KEYWORDS: sorority, women, university, teaching.

*Correspondencia: lucia.perez@uan.edu.mx/Fecha de recepción: 11 de agosto de 2022/Fecha de aceptación: 8 de junio de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, México. C. P. 63000.

INTRODUCCIÓN

Valorar la posibilidad para construir una cultura de la sororidad, sería una forma de contribuir a la desconstrucción de prejuicios y estereotipos reproductores de maneras y formas restrictivas, excluyentes de aquellas mujeres que entonces y ahora, aspiran a condiciones dignas y legítimas de existencia (Lagarde, 1997). La sororidad, considerando la postura teórica que maneja Marcela Lagarde, desde un feminismo crítico y latinoamericano, personaliza una visión crítica, una elección trascendental y vital, que simboliza e identifica una nueva tonalidad de posibilidad relacional y discursiva, entre mujeres cómplices, a pesar de sus mundos diversos y trayectos diferentes (Pérez y col., 2018a). Por ello, para la conceptualización del concepto sororidad y la construcción de instrumentos que la miden o evalúan, se deben tomar los fundamentos teóricos del feminismo posmoderno, o tercer feminismo, en donde se valora las diversidades y particularidades de experimentar y relacionarse como mujeres (Montanaro, 2017). Así también, desde esta postura, los saberes comunes son igual de importantes y deben ser analizados como los provenientes de espacios teóricos y académicos (Haraway, 1995; Colás-Bravo, 2003; White, 2016).

Sororidad es un concepto que enmarca las formas en que las mujeres se organizan y construyen redes de apoyo, que sirven de escenario para el intercambio de experiencias. De manera literal, se define como hermandad, y que, dentro del movimiento feminista, ressignifica un acto ético y político de la coexistencia entre mujeres (Lagarde, 1997; 2013).

La sororidad plantea el cuestionamiento de las relaciones entre mujeres, en específico lo concerniente al por qué en la identificación de igualdad en valor, derechos, dignidad y libertad, entre hombres y mujeres, se tienen que acentuar los de estas últimas. ¿Acaso el sentimiento de acompañamiento en la búsqueda del bien común femenino es algo que deba evaluarse y reflexionarse? Sí, la respuesta es afir-

mativa, pues este acompañamiento no es en términos de romantizar las relaciones femeninas, más bien, una forma de resistir a los discursos que han sido impuestos desde una estructura que solo plantea posibilidades verticales y rígidas, dejando un espacio estrecho para las diversas formas de ser mujer y, en consecuencia, conversar y redefinir las propias capacidades para discutir, pensar o deducir las maneras de relacionarse (Colás-Bravo, 2003; Contreras-Hernández y Trujillo-Cristoffanini, 2017).

Es necesario subsanar y comprender las relaciones que se tejen como mujeres, para hallar el punto inicial de estos vínculos a partir de las semejanzas, y para ello, se propone reflexionar el significado de las mujeres a través de las biografías y cómo estos encuentros han marcado de manera importante las historias propias de cada una (Pagaza, 2014). Dado lo anterior, surge la necesidad de implementar diferentes vías de instrumentación que favorezcan la construcción de una cultura de la sororidad, por lo cual, se considera importante también acercarse al área psicométrica de la medición, con el fin de posibilitar un acercamiento que sirva para analizar desde la perspectiva de género las relaciones entre mujeres y todas las intersecciones que la atraviesan, así como su potencial político y transformador de la realidad (Lagarde, 2006; Broncano, 2021; Cortés y Zapata-Martelo, 2021).

La medición de una variable requiere realizar un conjunto de preguntas o ítems que conformarán un instrumento o escala. Estos son sometidos a procedimientos estadísticos, en donde sus puntuaciones demostrarán la calidad de la medición en la muestra analizada. Frías-Navarro (2022: 3) menciona que “los instrumentos de medida de los constructos tienen que demostrar que sus puntuaciones en la muestra con la que se está trabajando poseen las propiedades psicométricas de validez y fiabilidad”.

El objetivo de este estudio fue demostrar la confiabilidad y validez psicométrica de un ins-

trumento que evalúe la percepción que experimentan las mujeres en cuanto a la sororidad, con sus compañeras de trabajo, en un ámbito universitario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Procedimiento de la construcción del instrumento: contexto de la experiencia

Parte de las actividades realizadas, que dieron origen al presente estudio, se desarrollaron en el espacio universitario. Los trabajos antecedentes a este que se presenta tuvieron como objetivo explorar y describir las relaciones que experimentan las mujeres universitarias, desde una metodología cualitativa, a través del diseño de conversatorios que tomaron como fundamento las prácticas colaborativas y dialógicas y las prácticas narrativas. De acuerdo con la metodología de estos abordajes, se permitió la generación de diálogos, internos y externos, de manera que, en estas conversaciones, se tejieron reflexiones y se permitió con ello la construcción de historias alternas, acorde a las identidades preferidas, donde se visibilizan las experiencias vitales de sororidad en cada una de las participantes (White, 2016).

La implementación de dichos conversatorios o, como en otras aproximaciones metodológicas y teóricas denominan, grupos de discusión, exploró diferentes dimensiones en la experiencia de las docentes, con respecto a la convivencia con otras mujeres colegas para el desarrollo de un instrumento que evaluará la percepción que las mujeres universitarias tienen sobre su vivencia relacional con otras mujeres. Se contemplaron tres categorías surgidas a partir del trabajo establecido por Pérez y col. (2018b) que fueron: sororidad y vida académica, resonancias y tejiendo una nueva historia de sororidad.

Desarrollo del estudio

Se hizo una aproximación teórica al problema de estudio. Después, se delimitó el problema de investigación desde una relevancia social para las mujeres y los estudios de género. Se analizaron los datos teóricos para definir las sentencias del instrumento. Posteriormente, se

valoraron los ítems más importantes mediante la participación de jueces. Con la finalidad de obtener evidencias de confiabilidad y validez se llevó a cabo un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y su evaluación mediante el alfa de Cronbach, para la construcción definitiva de la prueba (Muñiz y Fonseca-Pedrero, 2019).

Con base en la fundamentación teórica, se obtuvo el instrumento, partiendo de las tres etapas que marca la metodología en la construcción de instrumentos de medición psicológica (Reyes y Arias, 2012):

1. Para la validación de contenido se llevó a cabo un análisis teórico para la construcción de la tabla de especificaciones, a través de dos grupos focales integrados por 10 docentes académicas, cada una de diferentes licenciaturas de la Universidad Autónoma de Nayarit, México, con quienes se realizaron 4 conversatorios. Las participantes se eligieron al azar y de forma voluntaria. El análisis de contenido y la metodología seguida establecieron 25 ítems para la categoría sororidad y vida académica; 16 ítems para resonancias (que hace alusión a las emociones con respecto a la sororidad) y 11 ítems, para tejiendo una nueva historia de sororidad. A partir de ellas se construyeron 52 reactivos en total con diseño de escala de Likert que van con respuestas desde: nunca, rara vez, algunas veces, bastantes veces, casi siempre. El primer borrador se envió a tres expertos, tanto en diseño de instrumentos de evaluación psicológica, como estudios de género, quienes pertenecían a tres universidades mexicanas distintas, Universidad Veracruzana, Universidad de Guanajuato y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Sus observaciones se tomaron en cuenta para hacer las pertinentes correcciones, principalmente de ortografía y algunas palabras; quedando constituido por los 52 reactivos (ítems). El objetivo en esta etapa fue buscar la suficiente claridad en cada ítem, así como su coherencia, relevancia y pertinencia, y de la amplitud de contenido de cada ítem con respecto a su congruencia y redacción.

La muestra fue seleccionada de manera no probabilística, de inclusión continua y voluntaria, utilizando la técnica de la bola de nieve, y con autorización firmada de la carta consentimiento (Baena, 2017; García-González y Sánchez-Sánchez, 2020). Se inició con la invitación a participar a docentes universitarias a través de un grupo de WhatsApp que se integra por compañeras docentes del Programa Académico de Psicología de la Universidad Autónoma de Nayarit, ahí se explicó a detalle el objetivo de la investigación y la forma de responder el instrumento; del mismo modo se les solicitó invitar a otras docentes a participar.

El instrumento fue redactado en formulario de Google para ser respondido de forma autoadministrada con un tiempo de respuesta aproximado de 15 min; para ello, fue distribuido de manera digital a través de Facebook, por correo electrónico y por la aplicación de WhatsApp; estuvo en circulación aproximadamente por 4 meses, después de este tiempo se dio por terminada la recepción de respuestas del formulario para así continuar con el análisis de los resultados. En total, el instrumento fue respondido por 118 profesoras universitarias pertenecientes a diversas instituciones educativas de nivel superior de la República Mexicana.

2. Se utilizó el AFE, mediante el método de Kaiser (Méndez-Martínez y Rondón-Sepúlveda, 2012) para la validación de constructo de la escala. Esta técnica consiste en conocer el número de factores comunes que hay en el instrumento y determina qué tantos factores como autovalores mayores que 1 existen (es el método que por defecto realiza el software Statistical Package for Social Sciences, SPSS) versión 22. Para comprobar la factibilidad de la encuesta, se aplicaron las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin y la de esfericidad de Bartlett. La primera compara la magnitud de los coeficientes de correlación y considera valores mayores de 0.70 como aceptables. La segunda, contrasta la hipótesis nula de igualdad entre la matriz de correlaciones y la de identidad (Pizarro-Romero y Martínez-Mora, 2020).

3. Se midió la confiabilidad del instrumento mediante el cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22.

RESULTADOS

Características sociodemográficas de la población participante

La población de estudio se encontraba en un rango de 25 a 64 años de edad, con una media de 42 años de edad y una desviación estándar de 9.59 años. La mayoría estaban casadas (47 %) o solteras (34 %), con grado académico mayoritario de maestría (53 %) o doctorado (33 %) y un perfil académico profesional predominante de psicología 48 % o docencia 25 % (Tabla 1).

■ Tabla 1. Estado civil y perfil académico de las participantes.

Table 1. Marital status and academic profile of the participants.

Característica	%
Estado civil	
Casada	47
Soltera	34
Divorciada	14
Viuda	5
Nivel académico	
Licenciatura	11
Especialidad	3
Maestría	53
Doctorado	33
Perfil profesional	
Psicología	48
Docencia	25
Ciencias de la comunicación	7
Ciencias de la educación	3
Ingeniería química industrial	3
Biología	2
Derecho	2
Nutrición	2
Medicina	2
Ciencias políticas	2
Otras	4

El lugar de residencia más frecuente fue Nayarit (39 %) seguido de la Ciudad de México (14 %), pero se contó con la participación de mujeres provenientes de 12 estados (Tabla 2).

Las docentes que participaron laboraban en 34 instituciones de educación superior, con el porcentaje más alto en la Universidad Autónoma de Nayarit (36 %), seguida de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (5 %) (Tabla 3).

La factibilidad de la encuesta obtuvo un valor aceptable (0.759), lo cual indica viabilidad para la realización del AFE. Los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett arrojaron un nivel de significancia < 0.05, lo que indica que es factible desarrollar el AFE (Tabla 4).

A partir de la aplicación del análisis factorial de componentes principales con rotación varimax se eligieron los reactivos con cargas factoriales \geq a 0.32, con valores Eigen mayores a 1, criterio que agrupó 38 reactivos en 5 factores. Los reactivos y su distribución dentro de los 5 factores, así como sus pesos factoriales se muestran en la Tabla 5.

■ **Tabla 2. Estado de residencia de las participantes.**

Table 2. State of residence of the participants.

Estado de residencia	%
Nayarit	39
Ciudad de México	14
Estado de México	11
Michoacán	3
Jalisco	2
Zacatecas	2
Durango	2
Nuevo León	2
Colima	2
Hidalgo	2
Aguascalientes	2
Monterrey	1
No indicó lugar de residencia	18

■ **Tabla 3. Estado de institución académica de adscripción de las participantes.**

Table 3. State of academic institution of affiliation of the participants.

Institución de adscripción	%
Universidad Autónoma de Nayarit	36
Facultad de Estudios Superiores Iztacala	5
Universidad de Guadalajara	2
Universidad de Zacatecas	2
Universidad Nacional Autónoma de México	2
Universidad Vizcaya de las Américas	1
Universidad Pedagógica Nacional	1
Universidad Panamericana	1
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1
Universidad Michael Faraday	1
Universidad Latinoamericana	1
Universidad Insurgentes	1
Universidad del Valle de Puebla	1
Universidad del Valle de Atemajac	1
Universidad de Monterrey	1
Universidad de Durango	1
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	1
Universidad Autónoma de Aguascalientes	1
Universidad de Colima	1
Universidad Autónoma de Nuevo León	1
Loyola Marymount University	1
Instituto de Educación de Aguascalientes	1
Claustro de Sor Juana, U. Intercont	1
Centro Universitario de los Valles	1
Universidad Autónoma del Estado de México	1
Centro Universitario de la Costa	1
Universidad del Valle de Matatipac	1
Instituto las Américas de Nayarit	1
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	1
Universidad Juárez del Estado de Durango	1
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas	1
Universidad Tecnológica de México	1
Universidad Estatal del Valle de Ecatepec	1
Universidad Bancaria de México	1
No indicó institución de adscripción	24

■ **Tabla 4. KMO y Bartlett para el AFE.**
Table 4. KMO and Bartlett for AFE.

Prueba	Parámetro	Valor
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.759
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	3 933.222
	gl	1 326
	Sig.	0.000

El valor de alfa de Cronbach obtuvo un coeficiente cercano a 1 (0.915), por lo que se considera un instrumento confiable. Las alfas por factor fueron las siguientes: factor 1 (0.915), factor 2 (0.893), factor 3 (0.863), factor 4 (0.736) y factor 5 (0.764).

DISCUSIÓN

Los 5 factores de este instrumento psicométrico, que evalúa la percepción de la experiencia de la sororidad en contextos universitarios, muestran correspondencia con los principales postulados epistemológicos del feminismo: la visión crítica de las prácticas sociales y la reelaboración de las formas en que la cultura androcéntrica y heteronormativa, afecta a las estructuras socioculturales, y por lo tanto a las educativas y científicas (Colás-Bravo, 2003; Contreras-Hernández y Trujillo-Cristoffanini, 2017).

El desarrollo de la construcción del presente instrumento coincide también con las características del tercer feminismo (Montana, 2017), donde la diversidad y las particularidades son el acto nodal de esta visión crítica y transformadora propositiva de ser mujer, y de relacionarse como mujeres. Los inicios de este trabajo partieron desde una concepción metodológica fundada en el feminismo crítico latinoamericano, y la visión del construccionismo social, donde se reconoce la riqueza del papel que juegan las diversas

identidades femeninas, y se cuestionan las realidades universales.

Desde este tipo de feminismo denominado post feminismo o posmoderno, se distingue y se aceptan las bondades de los saberes comunes, en donde los protagonistas y creadores están en diálogo, personificando la producción del conocimiento, y se aboga por la valoración de cualidades dejadas al margen (la experiencia personal e identidad) del territorio dominante de la llamada ciencia universal y neutral; de tal manera, que se puede migrar a diversas perspectivas territoriales como sujetos, que procure el entendimiento de mirar y conocer desde ópticas diferentes a las propias (Haraway, 1995; Colás-Bravo, 2003; White, 2016).

La exploración de la sororidad, como un posicionamiento crítico feminista, posibilita, desde tres escenarios, la construcción de una cultura disidente y alterna a la convencional y hegemónica de las relaciones entre mujeres (Batiwala, 1998; Lagarde, 2006; 2014; 2018; Tamayo, 2016). En este trabajo se asocian estos tres escenarios, con los cinco factores establecidos en el instrumento (Tabla 5), los cuales se mencionan a continuación:

Primer escenario: ética de la sororal

Este aspecto corresponde con los factores 1 y 2 del cuestionario.

Factor 1. Actitudes individuales que expresan sororidad: tiene que ver con acciones concretas comportamentales, en el día a día, de la interacción entre las mujeres, y que reflejan relaciones de sororidad, basadas en el respeto, confianza y diversidad (Lagarde, 2006); incluye 12 reactivos.

Factor 2. Vivencia personal de la sororidad en el espacio laboral universitario: hace referencia a experimentar sentido de comunidad, establecer lazos solidarios, y apoyo recíproco, y el genuino reconocimiento “a través de la mirada y la escucha, de la crítica y el afecto, de la creación, de la experiencia” de otras mu-

■ **Tabla 5. Pesos factoriales y distribución.**
 Table 5. Factor weights and distribution.

Ítem	Descripción	Alfa de Cronbach
Factor 1. Actitudes individuales que expresan sororidad (alfa de Cronbach 0.915)		
23	Compartí mi experiencia académica con una o varias compañeras	0.808
25	Elogié la capacidad de mi compañera	0.765
17	Elogié el trabajo de mis compañeras	0.755
24	Colaboré libremente en la interacción de equipo con mis compañeras	0.736
15	Ayudé a otra compañera con sus tareas académicas	0.730
26	Acepté críticas constructivas de otras compañeras sin molestarte	0.686
19	Expresé mi cariño a una o varias compañeras	0.669
18	Elogié el aspecto de una o varias compañeras	0.647
20	Defendí a una o varias compañeras	0.633
27	Seguí instrucciones de otra compañera sin molestarte	0.628
28	Escuché con atención a mis compañeras	0.611
14	Cuando alguna de mis compañeras ha tenido un cargo de autoridad, me he mostrado solidaria con ella	0.580
Factor 2. Vivencia personal de la sororidad en el espacio laboral universitario (alfa de Cronbach 0.893)		
5	Mis compañeras comparten sus conocimientos/experiencias conmigo cuando lo necesito	0.818
4	Mis compañeras están dispuestas a apoyarme cuando lo necesito	0.797
12	Sé que mis compañeras me ayudarán a encontrar soluciones ante situaciones difíciles	0.756
1	Mis compañeras universitarias representan bien a nuestra universidad donde quiera que estén	0.718
2	Mis compañeras colaboran en todo proyecto nuevo que implementamos o proponemos juntas	0.690
13	Cuando he tenido un cargo de autoridad, mis compañeras mujeres mostraron actitudes de solidaridad	0.678
3	Las mujeres universitarias que laboran conmigo se esmeran para realizar sus trabajos con la mayor calidad	0.652
29	Mi manera de relacionarme con mis compañeras tiene una influencia positiva	0.342
36	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (seleccione sólo una respuesta)* [satisfacción]	0.488
40	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta)* [Placer/gusto]	0.488
52	Pienso que (Seleccione sólo una respuesta) las mujeres construimos relaciones de apoyo mutuo que sirven para sostenernos	0.423

continúa...

33	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta)* [Alegria]	0.423
Factor 3. Sentimientos ante la experiencia de la sororidad (alfa de Cronbach 0.863)		
34	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta) [Frustración]	0.756
39	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta) [Culpa]	0.732
37	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta) [Enojo]	0.700
41	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta) [Tristeza]	0.688
38	Cuando habla de su relación con otras mujeres de la vida académica con usted y viceversa, ¿cuáles son los sentimientos que le rememoran o despiertan? (Seleccione sólo una respuesta) [Decepción]	0.592
Factor 4. Acciones hacia la cultura de la sororidad (alfa de Cronbach 0.736)		
45	Opino sobre lo que debe hacerse para mejorar la situación de la mujer en mi universidad	0.774
46	Participo de manera activa en pro del colectivo de mujeres académicas	0.665
44	Conozco cuáles son los retos que como mujeres académicas debemos enfrentar juntas	0.627
31	Creo que mis compañeras son una inspiración para mí	0.382
10	Reflexiono sobre el tipo de relación que entablo con otras mujeres académicas	0.342
Factor 5. Premisas culturales ante la sororidad (alfa de Cronbach 0.764)		
8	Oculto mis errores para que mis compañeras universitarias no se den cuenta que me equivoqué	0.772
9	Hago menos cosas de las que soy capaz, por temor a la desaprobación de mis compañeras	0.765
11	La relación con mis compañeras me hace sentir incapaz de cumplir lo que me propongo	0.678
6	Cuando el trabajo se dificulta mis compañeras suelen discutir y es difícil cooperar	0.494

*Estos ítems corresponden a vivencias, aunque hablan de sentimientos, porque entran dentro de la descripción que se hace en ese factor, que hace referencia a experimentar sentido de comunidad, establecer lazos solidarios y apoyo recíproco, y el genuino reconocimiento “a través de la mirada y la escucha, de la crítica y el afecto, de la creación, de la experiencia” de otras mujeres. Es decir, la experiencia que elimina la idea de enemistad y competencia entre las compañeras de trabajo.

jes. Es decir, la experiencia que elimina la idea de enemistad y competencia entre las compañeras de trabajo (Lagarde, 2006); incluye 12 reactivos.

La ética sororal, se distingue por el liderazgo entrañable colectivo del que habla Lagarde (1999), en donde se valora la mediación femenina, el respeto en las relaciones del equipo de las mujeres participantes, la búsqueda de justicia y equidad social, la toma de decisiones por consenso, la posibilidad de generar honestidad en las relaciones y por ende en otros escenarios.

Así, la ética de la sororidad empodera en lo personal y en lo colectivo, además subraya la necesidad de realizar una transformación cultural en las relaciones con las mujeres, en que sea posible que la palabra de la otra tenga credibilidad (Jaramillo, 2009). Sin embargo, poder llegar a este nivel relacional, implica un proceso; Lagarde (2001) lo explica a partir de la dificultad de conciliar semejanzas y diferencias contradictorias entre las mujeres que, a partir de la culturalización social a las mujeres, refuerza las diferencias y las define como obstáculos, impidiendo el reconocimiento de las otras como semejantes; y esto marca la manera de actuar.

Por ello, la primera tarea hacia una ética de la sororidad, es reflexionar sobre la propia identidad de la mujer, y reelaborar su experiencia subjetiva, en palabras de Marcela Lagarde. “La clave feminista es: todas, sin excepción, comenzando por nosotras mismas, necesitamos enfrentar quiénes somos, qué queremos y hacia dónde vamos, porque quién no se ha mirado a sí misma tampoco puede mirar a las otras” (Lagarde, 2001: 1), la autoconciencia es el recurso principal de la ética sororal, es lo que posibilita la conciliación de las semejanzas compartidas: en primera instancia, por lo sexual, por lo político, al compartir de manera diversa opresión histórica, y por padecer discriminación (trato desigual), sea este en forma positiva (tendiente a la sobreprotección) o negativa (mal-

trato o violencia física, psicológica, económica, entre otras).

El proceso de ser consciente de la propia identidad y de la vivencia de ser mujer, también es un ejercicio de doble conciencia, al reconocerse como mujeres, se identifican con las otras, en un proceso relacional dialógico (McNamee y Gergen, 1998), y entonces se cae en cuenta que, las historias de las mujeres, por muy diversas y diferentes que estas sean, a todas atraviesan por igual, por el simple hecho de ser mujer. Así, en este camino largo y no fácil de llegar a ese nivel de concientización, se desarrolla la conciencia política y, por consiguiente, la oportunidad del cambio, no solo en un escenario concreto, sino desde lo íntimo y personal a lo colectivo (Haraway, 1995; Lagarde, 2001; Gilligan, 2013).

Por lo anterior, en un ámbito universitario, se hace necesario reflexionar sobre los contextos, en donde las mujeres siguen situándose de manera marginada, a la realidad androcéntrica, y proponen nuevas formas de convivir y existir, por medio de liderazgos alternos, que promueven una visión integradora de diversidades. Visibilizar y amplificar estas voces, corresponde a una emergencia urgente de atender, por medio de estrategias enfocadas a la valoración y gestión del potencial de las mujeres académicas, que se refleje en las prácticas cotidianas de la vida universitaria, de tal manera que preserven las relaciones y procesos enfocados a la construcción de una cultura de colaboración sororal en los ámbitos universitarios (Gilligan, 2013; Martínez-Cano, 2017).

Segundo escenario: política sororal

Factor 3. Sentimientos ante la experiencia de la sororidad. Abarca el estado de ánimo producido por las interacciones y vivencias con mujeres, manifiestas en acciones específicas que se traducen en comportamientos favorables o adversos hacia la sororidad (Lagarde, 2014; Tamayo, 2016); incluye 5 reactivos.

La política de la sororidad se caracteriza por una visión crítica de la situación social de la

mujer, en la cual se insta para transformar estructuras dominantes del sistema patriarcal, que afectan la convivencia armónica no solo de las propias mujeres, sino de todos los partícipes de la vida social, así como en todo escenario en que llevan a cabo sus interacciones (Lagarde, 2009; Contreras-Hernández y Trujillo-Cristoffanini, 2017; Montanaro, 2017).

En la vida académica, por tanto, este panorama es un común denominador; persisten barreras para la mujer, hoy en día, las mujeres académicas no tienen un número significativo de participación en la toma de decisiones de la vida universitaria (López-Guerrero y col., 2015; Roos y col., 2020), inclusive las investigadoras de la línea de conocimiento: ciencia y género, sobre el tema de la vida al interior de la institución superior, son una minoría, y aún menor las interesadas en las mujeres académicas y científicas (Castañeda-Salgado y Sacristán, 2013). A pesar de ello, las aportaciones hechas suman un acervo importante (Ibarra-Collado, 2004; Pérez-Sánchez, 2018). Una explicación de este fenómeno, lo hizo Carreras (1988), en su estudio, ella describe la situación de la mujer en el contexto universitario, comparándolo con una torre de marfil, en donde la incursión en el ámbito universitario de las mujeres, no era destacado, como lo es hoy; por lo que, daba una impresión de encontrarse aisladas, o en espacios de privilegio, lo que contribuyó a que las mujeres académicas no fueran objeto de estudio, en el momento de consolidación de los estudios de la mujer.

Por consiguiente, la política de la sororidad, contribuye a la reflexión sobre la posibilidad de la representatividad de la mujer tanto en cantidad, como con una postura crítica, que podría facilitar la diversidad de miradas, así como la incorporación de las necesidades en los temas propios de las mujeres académicas, como por ejemplo: desigualdad y discriminación, porque no importa la zona de privilegio en que se encuentren algunas mujeres con respecto a sus colegas, la estructura ins-

titucional ejerce en el mismo sentido, discriminación, opresión y presión; la doble jornada; el elitismo científico, que da más importancia a las ciencias duras, que las sociales y humanísticas; la normatividad institucional dada en la “neutralidad objetiva”, pero que en realidad son producto de un pensamiento androcéntrico, entre otros (Castañeda-Salgado y Sacristán, 2013).

Entonces, pensar desde la política de la sororidad, facilita el proceso de empoderamiento o agencia personal que faculta a realizar cambios (estructurales) en lo individual y lo colectivo, además posibilita, transitar de una identidad predeterminada socialmente, a una preferida y construida en el plano relacional, así como elegida de manera consciente y con libertad.

Otro de los rasgos característicos de la política de la sororidad, es el liderazgo sentipensante; es decir, las mujeres desde plataformas de liderazgo buscan la relación lógica entre el pensar y el vivir, manifiesto de manera congruente (Lagarde, 1999; Molina-Luque y col., 2013). Lagarde a este tipo de liderazgo, a diferencia del masculino, lo denomina liderazgos entrañables, e indica la necesidad de una propuesta formativa pedagógica, para su desarrollo, con la centralidad de la ética feminista, que se distingue por ser incluyente e igualitaria, y acorde con el concepto de la política del lugar, ya que desde las transformaciones individuales, se traspasan fronteras que impactan en diversos escenarios, de estructuras dominantes y tradicionales, a partir de la resistencia al discurso “del cómo debe ser una mujer y cómo deben ser sus interacciones con otras mujeres” (Harcourt y Escobar, 2007).

La mayoría de las universidades han incluido en sus normativas la perspectiva de género (Delors, 1996; Arango-Restrepo y Corona-Vargas, 2016), toca a las propias académicas incurrir en su aplicación real y no solo en una pasividad discursiva; corresponde ser las actoras que traduzcan esa neutralidad objetiva,

en subjetividades que visibilice la desigualdad; atañe a las mujeres mediar desde una ética relacional, que toma en cuenta las particularidades y las vivencias de las académicas: historias de vida, estructuras familiares, ciclos de vida en que se encuentran, pues estos espacios de intersección, juegan un papel central en la discriminación y desigualdad dentro de los contextos académicos que viven las mujeres (Colás-Bravo, 2003; Castañeda-Salgado y Sacristán, 2013; López-Guerrero y col., 2015).

Tercer escenario: cultura sororal

Factor 4. Acciones hacia la cultura de la sororidad. Es decir, actos que conducen a la transformación de las diversas formas de opresión e injusticia estructural de la cultura patriarcal en la comunidad universitaria, a través del reconocimiento potencial de agencia personal y colectivo, para gestionar cambios en la dinámica relacional de los partícipes en un contexto laboral universitario (Batliwala, 1998; Tamayo, 2016); incluye 5 reactivos.

Factor 5. Premisas culturales ante la sororidad. Idea que se da como cierta y que sirve como base al razonamiento de la percepción de escenarios adversos o propicios a la construcción de una cultura de la sororidad (Lagarde, 2006; Tamayo, 2016); incluye 4 reactivos.

La sororidad es un concepto que invita a la creación alternativa de relaciones femeninas, convirtiéndose en la forma concreta de resistencia a las diversas formas en que la estructura dominante las limita; en este sentido McNamee (2015), conceptualiza una forma diferente de apreciar las relaciones humanas, aunque este concepto surge en el marco de los postulados teóricos del construccionismo social, es congruente con el propuesto por el feminismo dialógico y con el concepto propio de sororidad: cuestionar los discursos que mantienen el dominio sobre “debe ser” como mujer y mirar el “ser relacional y su presencia” de las comunidades de mujeres en los diferentes ámbitos en los que están inmersas. Por lo tanto, si las mujeres son las que viven como tales, deben ser las que en la comuni-

dad definan su identidad y sus formas de relacionarse (White, 2016).

Así pues, la presencia radical de McNamee, implica la separación de una posición individualista como mujer, e invita a la incorporación de valores colectivos radicales, es decir, presentes en todos los momentos y contextos de sus vidas y sus relaciones femeninas. De tal manera que, las fronteras entre las mujeres se diluyen y dan paso a la conformación sororal, donde el ser y el hacer es con la alteridad, formando el “nosotras”, en todo tiempo, lugar y momento.

Por eso, el diálogo es tan relevante en este concepto que propone McNamee; se convierte en el crisol reflexivo que genera las actitudes de la hermandad, el lugar donde la presencia radical se hace tangible; en el diálogo, existe la posibilidad de todas las formas de ser mujer y, al mismo tiempo, de llevar a cabo acciones con intención y sentido (Seguí, 2015), ampliando la complejidad de los lazos de hermandad entre la comunidad de mujeres. Así, las acciones, las intenciones y el sentido sororal, se convierten en rituales femeninos capaces de generar valores y creencias con respecto a estas nuevas formas de relación.

Las actitudes de cada mujer pueden conducir a cambios, cuando se considera la posición de otras mujeres. Es decir, valorando la situación de la interlocutora con respecto a la suya, en lugar de estar en su contra; lo que para Gergen (2016) es la ética relacional y para Lagarde (2006) la ética feminista, que implica la renuncia a todo lo que obstaculice el diálogo a favor de la transformación con respecto a las diferentes formas de construir relaciones.

Finalmente, la cultura de la sororidad será posible en la medida en que exista la disposición a reaprender, las formas en que se desarrollan relaciones, resignifica los vínculos entre mujeres, y se resiste a las inflexibles consignas sociales. Cada mujer está en una lucha constante, cuando se decide realizar un cambio en los pensamientos o creencias arra-

gadas; y la primera esfera de confrontación son los espacios privados más severos en el orden político: casa y familia; a muchas mujeres al negociar un nivel jerárquico, o alterar una costumbre familiar, puede costarles la vida (García-Arteaga, 2022).

Por eso, las que han transitado a territorios más benévolos, tienen la obligación moral y ética, de tender puentes, para ir tejiendo un legado propio femenino, desde los saberes propios, costumbres y tradiciones, que quedaron al margen, sin olvidar que la sororidad es el bastidor en el que se entrelazan hilos de diversos colores y texturas, de acuerdo con un momento, y un objetivo claro, y que, al ser alcanzado, debe transformarse y evolucionar (García-Arteaga, 2022). La sororidad es el pretexto ideal para seguir descubriendo el sin fin de modos de ser mujer y con ello, el inagotable impulso por la búsqueda de relaciones positivas, el respeto a la igualdad de la diferencia, la libertad. La solidaridad, en palabras de Lagarde (2006: 126): “Los pactos entre nosotras son limitados en el tiempo y tienen objetivos claros y concisos; incluyen, también, las maneras de abordarlos, renovarlos o darles fin”.

La sororidad es un concepto que invita a la creación alterna de relaciones femeninas, convirtiéndose en la manera concreta de resistencia a las diversas formas en que la estructura dominante las limita. La sororidad también es, el acto concreto en que los postulados feministas de la tercera ola se cristalizan en acciones específicas. No se trata de romantizar las relaciones entre mujeres, sino más bien de la posibilidad de crear un espacio de discusión y desacuerdo, en torno

a lo que como mujeres es de urgente interés, e invita a la reflexión, con el único objetivo de transformar y mover lo que en un momento exacto de tiempo importa y es incómodo; los problemas y experiencias que enfrentan las mujeres pueden transformarse ampliando la individualidad y viendo que existen otras opciones a través de una presencia radical, utilizando el vehículo de la hermandad y el compromiso y la capacidad de respuesta relacional (Alexander, 2008). Para que, a través de las diferencias, la realidad social de las mujeres pueda transformarse con sentido y significado (McNamee, 2001).

CONCLUSIONES

La discusión teórica por parte de las mujeres participantes en el estudio permitió la construcción y validación de una escala para la evaluación y percepción del concepto de sororidad por parte de las mujeres, desde una perspectiva social teórica, utilizando la psicometría, sin buscar la reducción de una realidad subjetiva a un contexto objetivo y limitado. El trabajo desarrollado expone la importancia de la conversación interdisciplinaria, para una mejor apreciación de la realidad y la generación de conocimiento, que requiere un proceso de investigación continua de los escenarios sociales en constante cambio, adquiriendo relevancia en la contribución científica que esta disciplina matemática hace a las ciencias sociales. En futuros trabajos es necesario realizar la réplica, con la intención de hacer un análisis confirmatorio. También se recomienda aplicarlo en otros escenarios y ver cómo estos factores se corresponden con la lectura social de la experiencia de la sororidad.

REFERENCIAS

Alexander, B. (2008). *The globalization of addiction: a study in poverty of the spirit*. Oxford, Uk: Oxford University Press. 470 Pp.

Arango-Restrepo, M. C. y Corona-Vargas, E. (2016). *Guía para la igualdad de género en las políticas y prácticas de la formación docente*. [En línea]. Disponi-

ble en: <https://www.buenosaires.iiiep.unesco.org/index.php/es/publicaciones/guia-para-la-igualdad-de-genero-en-las-politicas-y-practicas-de-la-formacion-docente>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019.

Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*.

México: Editorial Patria. 157 Pp.

Batliwala, S. (1998). El significado del empoderamiento de las mujeres: nuevos conceptos desde la acción, en *Poder y Empoderamiento de las Mujeres*. [En línea]. Disponible en: [https://www.D4_Batliwala_1997\(1\).pdf](https://www.D4_Batliwala_1997(1).pdf). Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019.

Broncano, F. (2021). Fraternidad/sororidad y hegemonía. *Pensamiento al Margen: Revista Digital sobre las Ideas Políticas*. (14): 31-42.

Carreras, M. (1988). Puntos de reflexión acerca de la mujer en la academia, en *Perfiles Educativos*. [En línea]. Disponible en: <https://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/1988-39-puntos-de-reflexion-acerca-de-la-mujer-en-la-academia-revision-bibliografica.pdf>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019.

Castañeda-Salgado, M. P. y Sacristán, T. (2013). *Investigadores en la UNAM: trabajo académico, productividad y calidad de vida*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. [En línea]. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428050436/pdf_1404.pdf. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2019.

Colás-Bravo, M. P. (2003). Investigación Educativa y Crítica Feminista. *Ágora Digital*. (6): 1-13.

Contreras-Hernández, P. y Trujillo-Cristoffanini, M. (2017). Desde las epistemologías feministas a los feminismos decoloniales: a portes a los estudios sobre migraciones. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*. 17(1):145-162.

Cortés, R. y Zapata-Martelo, E. (2021). Los movimientos sociales desde la perspectiva feminista: pistas metodológicas para un análisis no androcéntrico de la acción social. *La Ventana. Revista de Estudios de Género*. 6(54): 13-47.

Delors, J. (1996). La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI (compendio), en UNESCO. [En línea]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa. Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2019.

Frías-Navarro, D. (2022). Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Universidad de Valencia. España. [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>. Fecha de consulta: 4 de septiembre de 2022.

García-Arteaga, V. F., Cruz-Coria, E. y Mejía-Reyes,

C. (2022). Factores que impulsan e inhiben el empoderamiento femenino: una revisión de literatura. *Revista Reflexiones*. 101(1): 121-140.

García-González, J. R. y Sánchez-Sánchez, P. A. (2020). Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. *Información Tecnológica*. 31(6): 159-170.

Gergen, K. (2016). Towards a relational ethics for therapeutic practice. *Nova Perspectiva Sistémica*. 25(56): 11-21.

Gilligan, C. (2013). *La ética del cuidado*. Barcelona: Fundación Victor Grífols Ilucas. 113 Pp.

Haraway, D. (1995). *Ciencia, Cyborgs y Mujeres: La reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra. 222 Pp.

Harcourt, W. y Escobar, A. (2007). *Las mujeres y las políticas del lugar*. México: UNAM. 290 Pp.

Ibarra-Collado, E. (2001). Estudios sobre la universidad: rasgos de identidad de sus comunidades académicas, en *Denarius*. [En línea]. Disponible en: <https://denarius.izt.uam.mx/index.php/denarius/article/view/338>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2020.

Jaramillo, Á. M. (2009). *Género, Subjetivación y Participación Política. Organizaciones de Mujeres y Ejercicio de los Derechos*. Medellín: Vamos Mujer. 85 Pp.

Lagarde, M. (1997). *La política de las mujeres*. Madrid: Cátedra. 234 Pp.

Lagarde, M. (1999). *Claves feministas para liderazgos entrañables*. Managua: Puntos de encuentro. 113 Pp.

Lagarde, M. (2001). Las mujeres queremos poder. *Revista envío. información sobre Nicaragua y Centroamérica*. (228): 1-13.

Lagarde, M. (2006). Pacto entre mujeres Sororidad. Madrid. Ponencia para el Lobby europeo de mujeres europeas Madrid. [En línea]. Disponible en: pmayobre.webs.uvigo.es/textos/marcela_lagarde_y_de_los_rios/sororidad.pdf?fbclid=IwAR2cfan36dwS-f?fbclid=IwAR2cfan36dwS-CtrhI4uktuxUXsz-FJBm37lOQOj2Aev9DdleRHe7rwoYWbs. Fecha de consulta: 10 de octubre de 2016.

Lagarde, M. (2009). La política feminista de la sororidad. *Mujeres en Red, El Periódico Feminista*. 11: 1-5.

Lagarde, M. (2013). Conferencia sobre la Sororidad. [En línea]. Disponible en: https://youtu.be/jFlf_qaYi0c. Fecha de consulta: 10 de octubre de 2016.

Lagarde, M. (2014). Enemistad y sororidad: hacia

una nueva cultura feminista. México: Mujeres.net. 22 Pp.

Lagarde, M. (2018). *Género y feminismo: desarrollo humano y democracia*. México: Siglo XXI Editores. 239 Pp.

López-Guerrero, J., Muñoz, R. A., González, P., G., Valero, A. V. y Orozco, P., M. (2015). Mujeres y vida académica, en *Investigadoras en la UNAM: trabajo académico, productividad y calidad de vida*, México. [En línea]. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428050436/pdf_1404.pdf. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2019.

Martínez-Cano, S. (2017). Procesos de empoderamiento y liderazgo de las mujeres a través de la sororidad y la creatividad. *Dossiers Feministes*. 22(4): 49-72.

McNamee, Sh. (2001). Relational resources: rebuilding therapy and other professional practices in the post-modern world, in *Family Systems*. [En línea]. Disponible en: <https://mypages.unh.edu/sheilamcnee/publications?page=1>. Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020.

McNamee, Sh. (2015). Radical presence: alterations for the therapeutic state. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*. 27(4): 373-383.

McNamee, Sh. and Gergen, K. (1998). *Relational responsibility: Resources for sustainable dialogue*. Thousand Oaks, Sage. 146 Pp.

Méndez-Martínez, C. y Rondón-Sepúlveda, M. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*. 61(1): 197-207.

Molina-Luque, F., Rasero-Samper, L. y Dolors, M. A. (2013). Liderazgo femenino. Un análisis de las diferencias de género en la formación y desarrollo de asociaciones de inmigrantes africanos. *Revista Internacional de Sociología*. 1(1): 141-166.

Montanaro, A. M. (2017). Una mirada al feminismo decolonial en América Latina, en *Una Mirada al Feminismo Decolonial en América Latina*. [En línea]. Disponible en: ebooks_978-84-9148-354-0.pdf. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2019.

Muñiz, J. y Fonseca-Pedrero, E. (2019). Diez pasos para la construcción de un test. *Psicothema*. 31(1).

Pagaza, A. (2014). *La reparación antes de pensar en una política de sororidad: sororidad posibilidad de resignificación y coexistencia entre mujeres*. México: Dirección de General de formación continua

de la Universidad Intercontinental. 25 Pp.

Pérez-Sánchez, L. (2018). Abuelas universitarias: Roles y funciones en la vida profesional y familiar. *Interdisciplinaria*. 35(1): 35-69.

Pérez, S. L., Rábago, M. y Castillo, C. G. (2018a). Sororidad: hilo que entreteje historias de resistencia colectiva ante la vejez y el cuerpo femenino. *Revista Familia Ciclos de Vida y Salud en Contextos Sociales*. 6 (Supl.1): 386-393.

Pérez, S. L., Rábago, M. y Castillo, C. G., Schoham, P. C., Zamora, P. R. y Sadooj, L. D. (2018b). La jubilación y la sororidad femenina: una propuesta de trabajo desde las prácticas colaborativas dialógicas y las narrativas. *Nova Perspectiva Sistémica*. 27(62): 34-54.

Pizarro-Romero, K. y Martínez-Mora, O. (2020). Análisis factorial exploratorio mediante el uso de las medidas de adecuación muestral KMO y esfericidad de Bartlett para determinar los principales factores. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4453224>. Fecha de consulta: 22 de octubre de 2022.

Reyes, D. y Arias, R. (2012). Principios básicos para la construcción de instrumentos de medición psicológica, en *Apuntes de Grado de Psicología*. [En línea]. Disponible en: <http://psicologia.isipedia.com/segundo/psicometria/02-principios-basicos-para-la-construccion-de-instrumentos-de-medicion-psicologica>. Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2017.

Roos, H., Mampaey, J., Huisman, J., and Luyckx, J. (2020). The Failure of Gender Equality Initiatives in Academia: Exploring Defensive Institutional Work in Flemish Universities. *Gender & Society*. 34(3): 1-39.

Seguí, J. (2015). *Mentalidad humana. De la aparición del lenguaje a la psicología constructorista social y las prácticas colaborativas y dialógicas*. [En línea]. Disponible en: [Mentalidad_humana_Josep_Segui.pdf](https://www.researchgate.net/publication/328111111_Mentalidad_humana_De_la_aparicion_del_lenguaje_a_la_psicologia_constructorista_social_y_las_practicas_colaborativas_y_dialogicas). Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2019.

Tamayo, J. (2016). Construyendo una pedagogía de la sororidad desde la Casa Cultural Tejiendo Sororidades de Cali Colombia. *Revista la Manzana de la Discordia*. 12(2): 29-45.

White, M. (2016). *Mapas de la práctica narrativa*. Santiago: Pranas Chile ediciones. 342 Pp.



Imágenes tomadas de: Canva educativo

Invarianza factorial por sexo y puntos de corte del cuestionario de control de la imagen corporal en fotografías en población mexicana

Factorial invariance by sex and cut-off points of the body image control questionnaire in photographs in Mexican population

Cecilia Meza-Peña*, Mayra Lucero Gutiérrez-Muñoz

RESUMEN

La imagen corporal varía a lo largo de la vida. Los cambios físicos que conlleva la adolescencia, pueden influir en el desarrollo de conductas de riesgo para trastornos alimentarios. Aunque los factores sociales y culturales afectan la imagen corporal, las formas de interacción modernas, mediante el uso de tecnología, en particular las redes sociales, permiten controlar la auto-presentación de la imagen corporal en las fotografías que son publicadas, lo que podría servir como indicador de conductas de riesgo alimentarias. El objetivo de este trabajo fue establecer la asociación de conductas alimentarias de riesgo con el control de la imagen corporal en fotografías, para analizar su invarianza factorial por sexo y proponer puntos de corte en población mexicana. La muestra estuvo conformada por 1 155 adolescentes (51.3 % hombres y 48.7 % mujeres), con una media de edad de 15.18 años. Se utilizó el cuestionario en español sobre el control de la imagen corporal en fotografías denominado BICP-S, además del cuestionario de conductas alimentarias de riesgo (CAR). Los resultados evidenciaron una relación entre las conductas alimentarias de riesgo y el control de la imagen en fotografías. La estructura factorial del BICP-S varía en función del sexo, por lo que se proponen diferentes puntos de corte del cuestionario, en donde aquellas ubicadas en el percentil 85 indican riesgo acerca de las preocupaciones por la imagen corporal en mujeres, mientras que en hombres se establece en el percentil 92, con una alta confiabilidad en el control de la imagen en ambos sexos ($\alpha > 0.90$). El cuestionario tiene utilidad clínica para la detección de jóvenes con serias preocupaciones en torno a la imagen corporal que, de continuar, pueden constituirse en un factor de riesgo para trastornos de la conducta alimentaria.

PALABRAS CLAVE: imagen corporal, control de la imagen, invarianza factorial, puntos de corte, adolescentes.

ABSTRACT

Body varies throughout life. Physical changes that take place during teenage years may influence the development of risky behaviors related to eating disorders. Although social and cultural factors affect body image, modern forms of interaction with technology, particularly social networks, allow controlling the self-presentation of body image in the photographs that are published, which could serve as an indicator of risky eating behaviors. The aim of this study was to establish the association of risky eating behaviors with the body image control in photographs, to analyze the factorial invariance by sex and to propose cut-off points in the Mexican population. The sample consisted of 1 155 adolescents (51.3 % males and 48.7 % females), with a mean age of 15.18 years. The BICP-S was used, in addition to the risky eating behaviors questionnaire (CAR). The results showed a relationship between risky eating behaviors and image control in photographs. The factorial structure of the BICP-S varies according to sex, so different cut-off points of the questionnaire are proposed, where those located at the 85th percentile indicate risk about body image concerns in women, while in men it is established at the 92nd percentile, with a high reliability in image control in both groups ($\alpha > 0.90$). It is concluded that the questionnaire has clinical utility for the detection of at-risk youth who may have serious body image concerns, which if continued can be a risk factor for eating disorders.

KEYWORDS: body image, image control, factorial invariance, cut-off points, adolescents.

*Correspondencia: cecilia.mezapn@uanl.edu.mx/Fecha de recepción: 8 de agosto de 2022/Fecha de aceptación: 23 de mayo de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Psicología, calle Dr. Carlos Canseco núm. 110, col. Mitras Centro, Monterrey, Nuevo León, México. C. P. 64460.

INTRODUCCIÓN

La imagen corporal ha sido objeto de estudio a lo largo de los años, clásicamente se le ha definido como la representación mental que cada persona construye de su propio cuerpo (Schilder, 1958), por lo que no necesariamente está relacionada con la apariencia física real. Rosen (1995) advierte sobre los componentes perceptivos, subjetivos y conductuales de la imagen corporal, ya que esta incluye aspectos imaginativos, sensitivos y conductuales. Aunado a esto, se considera que la imagen corporal es móvil y variante durante la vida; siendo además influida por factores como el autoconcepto, la autoestima, la historia familiar y el contexto social de cada persona (Escolar y col., 2017).

La adolescencia es una etapa crítica con relación a la imagen corporal, debido a los cambios físicos que conlleva, los cuales pueden influir de forma positiva o negativa, pudiéndose desarrollar alteraciones, como la insatisfacción o la distorsión corporal, siendo más vulnerables los adolescentes con baja autoestima (Rodríguez y Cruz, 2008). La insatisfacción corporal constituye el descontento de la persona con las formas generales o partes de su cuerpo. Una imagen corporal negativa del adolescente puede suponer conductas de riesgo, tales como la práctica de ejercicios extenuantes e inadecuados, y diferentes tipos de dietas, pudiendo desencadenar trastornos de la conducta alimentaria (TCA). Se ha reportado una alta tasa de insatisfacción corporal durante la adolescencia, especialmente en mujeres, en diferentes poblaciones: 14.2 % en españolas y 23 % en latinoamericanas (Rodríguez y Cruz, 2008).

Los factores sociales y culturales afectan la imagen corporal (Cortez y col., 2016; Peris y col., 2016). Las formas de interacción modernas, mediante el uso de la tecnología, en particular del internet, son las que crean y modifican los estándares de la imagen corporal (Cortez y col., 2016). En los diferentes medios de comunicación, existe una sobre representación de la delgadez, y es dado a estas repre-

sentaciones inadecuadas del cuerpo femenino que las mujeres se ven propensas a desarrollar insatisfacción corporal y TCA (Uchôa y col., 2019).

Diversos estudios han señalado la relación entre la insatisfacción con el cuerpo femenino y el tiempo que gastan consumiendo contenido de las redes sociales, confirmando que, a mayor tiempo de consumo de contenido mayor preocupación por la imagen corporal o insatisfacción con la misma (Alpaslan y col., 2015; Fardouly y col., 2015; Brown y Tigge-mann, 2016; Sherlock y Wagstaff, 2019). Las comparaciones con cuerpos delgados, dentro de las redes sociales, causan mayor insatisfacción con la imagen corporal (Sharifi y col., 2016; Baker y col., 2019).

Culbert y col. (2015) han señalado que tanto la presión sociocultural que existe por la delgadez, así como, la internalización de este ideal de delgadez, son predictores robustos de los TCA en mujeres jóvenes. Algunos autores han mencionado que el enfoque de las redes sociales en las fotografías y la autopresentación en fotografías puede incrementar las preocupaciones en torno al cuerpo en un determinado sector de la población (Feltman y Szymanski, 2018; Caso y col., 2019). Gioia y col. (2020) han evidenciado que, el sentir vergüenza por el cuerpo es un fuerte predictor del control de la imagen en fotografías. Por otra parte, Boursier y col. (2020) reportaron, con la aplicación del cuestionario de control de la imagen corporal en fotografías (BICP, por sus siglas en inglés: body image control in photos questionnaire) (Pelosi y col., 2014), que las mujeres muestran un mayor uso problemático de las fotografías que publican en redes sociales.

Las personas que se encuentran insatisfechas con su imagen corporal pueden manipular la forma en cómo la presentan a través de imágenes que comparten en las redes sociales, buscando una mayor aceptación o aprobación (Gioia y col., 2020). Saunders y Eaton (2018), han evidenciado que, pacientes en proceso de

recuperación de TCA tienden a comparar su imagen en fotografías con otras que toman de personalidades de los medios de comunicación, tanto en persona como a través de las redes sociales, influyendo esto de forma negativa en su proceso de recuperación. Esto coincide con lo reportado por Brown y Tiggemann (2016), quienes han observado que aún en personas sin TCA hay un efecto negativo al compararse con amigos o celebridades consideradas atractivas.

La publicación de fotografías en las redes sociales busca la aprobación y la retroalimentación positiva (Bazarova y Choi, 2014) y, es por ello, que muchas personas editan las fotografías buscando capturar su mejor imagen y reflejar los requerimientos estéticos que consideran “predominan”, por lo que la imagen que se muestra suele diferir de la real (Tiggemann y Miller, 2010).

Estudiar el control de la imagen corporal, en fotografías que son publicadas en redes sociales, podría ser de utilidad para identificar factores de riesgo para el desarrollo de TCA. En Latinoamérica hay un predominio del uso de la red social Facebook, comparado con países de Europa y Estados Unidos (Navarro, 2020), por lo cual, en un estudio previo (Meza-Peña y Gutiérrez-Muñoz, 2020), se traduce y adapta al español el BICP-S (Pelosi y col., 2014), que evalúa el control de autopresentación de la imagen corporal en las fotografías que son publicadas en Facebook.

El presente estudio tuvo por objetivo determinar la relación del control de la imagen corporal y las conductas alimentarias de riesgo, para posteriormente establecer la invarianza factorial por sexo del cuestionario del control de la imagen corporal en fotografías y proponer puntos de corte en población mexicana, que posibiliten una identificación de la población en riesgo de presentar trastornos de la conducta alimentaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio y participantes

Se llevó a cabo un estudio empírico, de corte

transversal, en el que se evaluaron diferentes aspectos concernientes a las preocupaciones sobre la imagen corporal durante los meses de marzo a mayo del 2018. Participaron 1 155 adolescentes mexicanos, el 51.3 % fueron mujeres y el 48.7 % hombres. Las edades comprendieron un rango de los 13 a los 18 años ($M = 15.18$, $DE = 1.15$). Todos eran estudiantes de nivel medio y medio superior de escuelas públicas (25.9 % y 74.1 %, respectivamente), de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México.

Procedimiento

El método de muestreo fue intencional, llevándose a cabo en instituciones de secundaria y preparatoria, en donde se presentó el proyecto a las autoridades. Enseguida se realizó la invitación a los alumnos explicando los alcances de los objetivos, se enviaron formatos de consentimiento informado a los padres de familia de jóvenes que tuvieran perfil social en Facebook y que estuvieran interesados en participar de forma voluntaria en el estudio. Tras coleccionar los consentimientos de los padres de familia de los alumnos y el asentimiento de participación de los menores, se inició la aplicación de los instrumentos dentro de las aulas de las instituciones por parte de personal entrenado, recopilando información sobre datos sociodemográficos de los participantes, y los cuestionarios BICP-S y el de Conductas Alimentarias de Riesgo (CAR).

Instrumentos

Cuestionario del control de la imagen corporal en fotografías adaptado al español (BICP-S) (Meza-Peña y Gutiérrez-Muñoz, 2020)

El BICP-S utiliza una escala tipo Likert para evaluar la autopresentación de la imagen corporal en fotografías publicadas en Facebook. Lo integran 27 ítems divididos en dos secciones: Fotografía general (8 ítems) y Facebook (19 ítems). En la validación mexicana los ítems se agrupan en 4 factores: 1) Control negativo de la imagen corporal (ejemplo: si alguien sube una foto que pone en evidencia mi peor defecto físico, pido que la quiten); 2) Control

positivo de la imagen corporal (ejemplo: cuando me sacan una foto me pongo en una pose en particular o utilizo una expresión particular, ya que sé que así salgo mejor); 3) Control y edición tecnológica de la imagen (ejemplo: Uso programas para retoque de fotos –como Photoshop– para mejorar mi aspecto en la foto) y 4) Etiquetado (ejemplo: Viéndome en las fotos que otros suben, me etiqueto sólo en aquéllas en las que me gusta como salgo). Los índices de consistencia interna para el conjunto de 27 ítems mostraron un alpha de Cronbach = 0.942; la sección I tuvo una buena consistencia interna ($\alpha = 0.832$), así como, la sección II ($\alpha = 0.924$) (Meza-Peña y Gutiérrez-Muñoz, 2020).

Cuestionario de Conductas Alimentarias de Riesgo (CAR) (Unikel-Santoncini y col., 2004)

El CAR es un cuestionario que evalúa las conductas alimentarias de los tres meses previos, y que son características de los trastornos de la conducta alimentaria, basándose en los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales (DSM-IV). Se compone de 10 ítems en escala tipo Likert, cuyas opciones de respuestas van de 0 = nunca o casi nunca a 3 = muy frecuentemente (más de 2 veces a la semana). Son ejemplo de las preguntas que incluye el cuestionario los siguientes ítems: 1) Me ha preocupado engordar y 4) He vomitado después de comer, para tratar de bajar de peso. En la validación, Unikel-Santoncini y col. (2004) proponen un punto de corte de 10, siendo que puntuaciones a partir de 11 puntos se consideran con riesgo de TCA. La consistencia interna de la escala es de $\alpha = 0.83$.

Análisis de datos

Debido a que la distribución de los datos no se ajustó a una curva de normalidad, se optó por utilizar un análisis de correlación de Spearman entre las conductas alimentarias de riesgo y las dimensiones del BICP-S (Bobko, 2001), considerando como relaciones débiles valores de 0.100 a 0.399, moderadas dentro del rango de 0.400 a 0.699 y fuertes con valores de relación de 0.700 a superior (Bobko,

2001). Enseguida, se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC) multigrupo para determinar la invarianza factorial del BICP-S en grupos de mujeres y hombres. Para determinar la invarianza de un instrumento este debe cumplir con los cuatro niveles de invarianza que son: configuracional, métrica, escalar y estricta. Si la estructura interna de un instrumento no varía, sería equivalente en todos los grupos (Milfont y Fischer, 2010).

Para el análisis de la invarianza se consideraron los índices de diferencia entre χ^2/gl , el modelo de línea base (invarianza configuracional) y los modelos anidados ($\Delta\chi^2/\text{gl}$), así como, la diferencia entre el índice de ajuste comparativo (CFI, por sus siglas en inglés: Comparative Fit Index) y la raíz cuadrada de la media del error de aproximación (RMSEA, por sus siglas en inglés: Root Mean Square Error of Approximation) (ΔCFI y ΔRMSEA) (Bentler, 1990).

De acuerdo con Jordan-Muñoz (2021), son índices de buen ajuste óptimo del modelo cuando: P de $\chi^2 > 0.05$, $\chi^2/\text{gl} < 2$, $\text{RMSEA} \leq 0.05$, $\text{CFI} > 0.95$; mientras que se consideran índices de ajuste aceptable los siguientes valores: P de $\chi^2 > 0.01$, $\chi^2/\text{gl} < 3$, $\text{RMSEA} \leq 0.08$, $\text{CFI} > 0.90$. La invarianza se determinó tomando como valores críticos en la comparación de los modelos $\Delta\chi^2/\text{gl}$ $P > 0.05$, $\Delta\text{CFI} \leq 0.01$ y $\Delta\text{RMSEA} \leq 0.015$ (Cheung y Rensvold, 2002; Dimitrov, 2010). Los índices de cambio (Δ) utilizados en la comparación de los modelos, representan la diferencia del valor en el modelo nuevo y el valor obtenido en el modelo anterior.

Se propusieron puntos de corte a partir de la estimación de los percentiles en hombres y mujeres; para ello, se tomó como base el punto de corte para conducta alimentaria de riesgo, denominando a partir de este punto de corte, como riesgo de control de la imagen corporal en fotografías.

Los análisis de correlación y de la invarianza se realizaron con el uso del Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS, por sus si-

glas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences) versión 21. Para el cálculo de tamaño del efecto y potencia estadística de las correlaciones se utilizó el programa G*Power versión 3.1.9.6., en donde los tamaños del efecto se considera que los valores de 0.10 a 0.29 representan un tamaño del efecto pequeño, de 0.30 a 0.49 mediano, ≥ 0.50 grande, acorde a la propuesta de Padilla (2018).

RESULTADOS

El trabajo evidenció correlación entre las dimensiones del control de imagen fotográfica con las del cuestionario de conductas alimentarias de riesgo. La Tabla 1 muestra relaciones positivas y débiles ($r < 0.400$) pero estadísticamente significativas ($P < 0.001$) con cada una de las dimensiones del cuestionario, así como, con el conjunto de ítems en el control de la imagen. Así mismo, acorde a la propuesta de Faul y col. (2007) y bajo la metodología para G*Power (Padilla, 2018), se muestran tamaños del efecto (P) grandes en cada una de las dimensiones, con excepción de la dimensión de etiquetado, en donde se observa un tamaño mediano (0.375). No obstante, para cada una de las dimensiones se obtienen potencias estadísticas ($1 - \beta$) de 1, valor por encima de lo convencional, señalando la validez de los datos, así como, que la probabilidad de cometer un error Tipo II es prácticamente nula.

Para determinar la invarianza del BICP-S, se realizó un AFC multigrupo (Tabla 2). Los

índices de ajuste obtenidos en este nivel (CFI = 0.903; RMSEA = 0.040; $\chi^2/gl = 2.876$) evidencian un ajuste aceptable al modelo de invarianza configuracional, línea base o libre (M1), a los datos, teniendo un valor alfa significativo ($P = 0.001$), lo cual sugiere que el BICP-S tiene una estructura unifactorial en los grupos de sexo, permitiendo la estimación libre de las cargas factoriales, los interceptos y las varianzas de error.

En el análisis del nivel del modelo de invarianza métrica (M2) se restringieron las cargas factoriales, con el objetivo de que fueran iguales entre hombres y mujeres. Los índices de CFI y χ^2/gl , muestran que el modelo obtuvo un valor de ajuste aceptable, ya que se obtuvieron valores de CFI > 0.90 y el $\chi^2/gl < 3$. Mientras que se obtuvo un valor de ajuste óptimo de RMSEA (< 0.05). Cuando se comparó con el M1, la diferencia de CFI del M2 con el M1 fue = 0.000 (ΔCFI), la diferencia de $\Delta RMSEA$ resultó ≤ 0.015 , y el valor alfa del cambio en $\Delta \chi^2$ fue significativo ($P < 0.05$), cumpliendo con los criterios para la invarianza métrica.

Para el análisis de la invarianza escalar (M3), el análisis dentro del software incluye, además de la restricción de las cargas factoriales, la restricción de los interceptos de acuerdo con la metodología. Se puede ver en la Tabla 2 que, aunque el valor de RMSEA muestra ajuste óptimo (< 0.05), los índices de CFI (< 0.90) y $\chi^2/gl (> 3)$ no ajustaron a los crite-

■ **Tabla 1. Relación de las conductas alimentarias de riesgo con las dimensiones del BICP-S.**
Table 1. Relationship of risky eating behaviors to the BICP-S dimensions.

Variable	r	Sig.	P	1- β
Foto general	0.330	0.001	0.574	1.0
Facebook	0.333	0.001	0.577	1.0
Control positivo	0.336	0.001	0.579	1.0
Control negativo	0.291	0.001	0.539	1.0
Control y edición	0.296	0.001	0.544	1.0
Etiquetado	0.141	0.001	0.375	1.0
Control de la imagen	0.347	0.001	0.589	1.0

Nota: Sig. < 0.05 , P = 0.10 pequeño, 0.30 mediano, 0.50 grande, r = rho de Spearman, $1 - \beta$ = potencia estadística.

■ **Tabla 2. Resultados de la prueba de invarianza por grupos de sexo.**
Table 2. Results of the invariance test by sex groups.

Modelo	$\chi^2(\text{gl})$	χ^2/gl	CFI	RMSEA	Comp.	$\Delta\chi^2$	ΔCFI	ΔRMSEA
M1. Invarianza de configuración (Línea base)	1 828.86 (636)	2.876	0.903	0.040				
M2. Invarianza métrica o débil (λ restringidas)	1 961.73 (659)	2.977	0.903	0.041	M2 vs M1	132.87 (23) P = 0.000	0.000	0.001
M3. Invarianza escalar o fuerte (λ y τ restringidos)	2 457.23 (686)	3.582	0.894	0.047	M3 vs M2	495.5 (27) P = 0.000	- 0.009	0.006
M4. Invarianza estricta (λ , τ y θ restringidos)	3 247.95 (702)	4.492	0.855	0.055	M4 vs M3	790.72 (16) P = 0.000	0.039	0.008

rios (Jordan-Muiños, 2021). En la comparación con el M2 el cambio de $\Delta\chi^2$ es significativo, y las comparaciones de las diferencias en ΔCFI y ΔRMSEA con el modelo anterior, cumplen con los criterios. En el modelo final de invarianza estricta (M4), se restringieron las cargas factoriales, los interceptos y las varianzas de error. Este análisis no mostró ajuste a los datos ($\chi^2/\text{gl} > 3$, $\text{CFI} < 0.90$, $\text{RMSEA} > 0.05$) y al comparar con el M3 el índice de cambio de ΔCFI no cumple con el criterio (Cheung y Rensvold, 2002; Dimitrov, 2010), mientras que ΔRMSEA si cumple, teniendo significativo el cambio de $\Delta\chi^2$. En conjunto, los resultados de los cambios de $\Delta\chi^2$ en cada modelo, al ser < 0.05 advierten de que los modelos comparados son diferentes. Lo que indica que la estructura factorial varió en función del sexo, por lo que hombres y mujeres no deberían ser comparados con la misma línea base.

El BICP-S no mostró una estructura invariante por sexo, por lo que se proponen puntos de corte diferenciales para hombres y mujeres. Tomando como referencia el punto de corte del cuestionario CAR, que es de 10 (Unikel-Santoncini y col., 2004), en el caso de las mujeres corresponde al percentil 85 (Tabla 3). Por lo que, valores superiores a 93.9

en el control de la imagen, indicarían la existencia de riesgo de TCA.

En el caso de los hombres, tomando como referencia el mismo punto de corte del CAR, se propone como punto de corte el percentil 92, que corresponde a valores superiores de 79 para el control de imagen corporal, como indicador de riesgo de TCA (Tabla 4).

La Tabla 5 presenta los valores límites y confiabilidad de cada una de las dimensiones del control de la imagen en fotografías para hombres y para mujeres que podrían indicar riesgo de TCA. El puntaje total del cuestionario, denominado control de la imagen, muestra buenas propiedades psicométricas, con una consistencia interna ($\alpha > 0.900$), tanto para hombres como para mujeres.

DISCUSIÓN

Las diferentes dimensiones del BICP-S muestran correlaciones estadísticamente significativas con las conductas alimentarias de riesgo, mostrando una consistencia teórica en cuanto al efecto que se ha mostrado en torno a las preocupaciones corporales y el presentar conductas alimentarias de riesgo (Lora-Cortez y Saucedo-Molina, 2006), así co-

■ **Tabla 3. Medias, desviación estándar y percentiles del CAR y BICP-S en mujeres.**
Table 3. Means, standard deviation and percentiles of the CAR and BICP-S in women.

	CAR	Control de la imagen	Dimensiones del BICP-S					
			Foto general	Facebook	Control positivo	Control negativo	Control y edición	Etiquetado
Media	5.84	70.62	20.84	49.78	42.64	15.38	8.93	3.68
DE	4.82	21.95	6.62	16.42	12.92	6.78	3.75	2.08
Percentiles								
5	1.0	35.7	10.0	23.7	20.0	6.0	5.0	2.0
10	1.0	42.0	12.0	28.0	25.0	7.0	5.0	2.0
15	2.0	46.0	14.0	31.0	28.0	8.0	5.0	2.0
20	2.0	51.0	15.0	35.0	31.0	9.0	5.0	2.0
25	2.0	54.0	16.0	37.0	33.0	10.0	6.0	2.0
30	3.0	57.0	17.0	40.0	36.0	11.0	6.0	2.0
35	3.0	60.0	18.0	42.0	37.0	11.0	7.0	2.0
40	4.0	64.0	19.0	45.0	39.0	12.6	7.0	2.0
45	4.0	67.0	20.0	47.0	41.0	14.0	8.0	2.0
50	5.0	70.0	21.0	49.0	42.0	14.0	8.0	3.0
55	5.0	73.0	22.0	51.0	45.0	15.0	9.0	3.0
60	6.0	76.0	23.0	54.0	47.0	17.0	9.0	4.0
65	6.0	80.0	24.0	57.0	49.0	18.0	10.0	4.0
70	7.0	83.0	24.0	59.0	51.0	19.0	10.0	4.0
75	8.0	86.0	25.0	62.0	53.0	20.0	11.0	5.0
80	9.0	90.0	27.0	64.0	54.0	22.0	12.0	6.0
85	10.0	93.9	28.0	68.0	57.0	24.0	13.0	6.0
90	12.0	100.0	29.0	72.6	59.6	25.0	14.0	7.0
91	12.0	103.5	30.0	74.0	60.0	26.0	14.5	7.0
92	12.0	105.0	30.0	75.0	61.0	26.0	15.0	7.0
93	13.0	106.0	31.0	76.0	61.0	27.0	15.0	7.0
94	14.0	107.0	31.0	77.0	62.0	28.0	16.0	8.0
95	15.0	108.3	32.0	79.0	63.0	28.0	16.0	8.0
99	20.1	121.0	37.1	86.1	69.1	30.0	21.1	10.0

mo la relación entre el uso y exposición de redes sociales y la pobre percepción de la imagen corporal (Rodgers y Rousseau, 2022). Magallanes y col. (2015) han evidenciado la presencia de conductas alimentarias de riesgo e insatisfacción corporal en población mexicana, observando mayor riesgo en los grupos de personas con sobrepeso u obesidad. Las preocupaciones corporales de un individuo se pueden manifestar en las fotografías que se publican en redes sociales, observando si bus-

ca tener un mayor control de estas. Dicho control se presenta al seleccionar qué imágenes subirá a las redes, ya sea porque pasen primero por filtros estéticos o de edición, o que muestren aspectos positivos y disminuyan aspectos negativos de la propia imagen (Boursier y col., 2020).

Los resultados presentados en la Tabla 2 revelan que en el estudio de la invarianza de la escala no se obtuvo un buen ajuste de

■ Tabla 4. Medias, desviación estándar y percentiles del CAR y BICP-S en hombres.
Table 4. Means, standard deviation and percentiles of the CAR and BICP-S in men.

	CAR	Control de la imagen	Dimensiones del BICP-S					
			Foto general	Facebook	Control positivo	Control negativo	Control y edición	Etiquetado
Media	4.49	51.04	14.66	36.37	30.20	10.77	6.88	3.18
DE	3.54	18.40	5.41	13.95	11.79	5.00	2.65	1.79
Percentiles								
5	0.0	28.0	8.0	19.0	14.2	6.0	5.0	2.0
10	1.0	30.0	8.0	20.3	16.0	6.0	5.0	2.0
15	1.0	32.0	9.0	22.0	18.0	6.0	5.0	2.0
20	1.0	35.0	10.0	23.0	19.0	6.0	5.0	2.0
25	2.0	36.0	10.0	25.0	20.0	6.0	5.0	2.0
30	2.0	38.0	11.0	26.0	22.0	7.0	5.0	2.0
35	3.0	40.0	12.0	27.0	23.0	7.0	5.0	2.0
40	3.0	42.0	12.0	29.0	25.0	8.0	5.0	2.0
45	3.0	45.0	13.0	32.0	26.0	9.0	5.0	2.0
50	4.0	47.0	14.0	34.0	28.0	10.0	6.0	2.0
55	4.0	50.0	14.0	36.0	30.0	10.0	6.0	2.0
60	5.0	53.0	15.0	38.0	32.0	11.0	6.0	3.0
65	5.0	55.9	16.0	40.0	34.0	12.0	7.0	3.0
70	5.0	60.0	17.0	43.0	36.0	12.1	7.0	4.0
75	6.0	63.2	18.0	46.0	39.0	13.0	8.0	4.0
80	7.0	67.4	19.0	49.0	41.0	14.0	9.0	4.0
85	8.0	71.0	20.0	52.0	44.0	16.0	9.0	5.0
90	9.0	76.7	22.0	55.7	47.0	18.0	10.0	6.0
91	9.0	78.0	23.0	57.0	48.0	18.0	11.0	6.0
92	10.0	79.0	23.0	58.0	48.9	19.0	11.0	6.0
93	10.0	82.6	23.0	59.0	50.0	19.0	12.0	6.0
94	10.2	83.2	24.0	60.0	51.0	20.0	12.0	7.0
95	11.0	87.0	25.0	61.9	52.9	21.0	12.0	7.0
99	16.4	102.1	30.7	77.0	61.7	27.4	16.0	10.0

los reactivos del BICP-S, debido a que la estructura factorial varía en función del sexo, por lo que el presente trabajo propone puntos de corte para hombres y mujeres, considerando que ambos grupos tienen diferente control sobre la imagen corporal a través de fotografías. Estos resultados concuerdan con lo reportado en la literatura. Con relación a la imagen corporal, es de esperarse disimilitud en distintos grupos poblacionales, con evidencia en torno a las diferencias por sexo (Rodgers y Rousseau, 2022) y la vulnerabilidad de la población joven en torno al uso de redes

sociales y el impacto en aspectos relacionados con trastornos de la conducta alimentaria (Lozano-Muñoz y col., 2022).

La existencia de diferentes puntos de corte para hombres y mujeres puede deberse a que las prácticas de publicación de imágenes en redes sociales, como Facebook, están atravesadas por distintos componentes. Hay aspectos que tienen un efecto en el control de la imagen distinto, como, por ejemplo, la vergüenza por el cuerpo, misma que puede mediar el control de la imagen con diferencias

■ **Tabla 5.** Ítems, valor límite y alfa de Cronbach de las subescalas del BICP-S para hombres y mujeres.

Table 5. Items, cut-off value and Cronbach's alpha of the BICP-S subscales for men and women.

Variables	Ítems	Hombres		Mujeres	
		Valor límite	Alfa de Cronbach	Valor límite	Alfa de Cronbach
Foto general (FG)	FG: 1 al 8	23	0.782	28	0.800
Facebook (FB)	FB: 1 al 19	58	0.909	68	0.913
Control positivo	FG: 1, 3, 6, 7 y 8 FB: 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12 y 13	49	0.902	57	0.901
Control negativo	FG: 2, 4 y 5 FB: 4, 7, 10, 14, 15, 18	19	0.804	24	0.854
Control y edición	FB: 6 y 19	11	0.657	13	0.689
Etiquetado	FB: 16 y 17	6	0.688	6	0.669
Control de la imagen	FG + FB	79	0.928	94	0.932

por género en cuanto a las preocupaciones cognitivas y la regulación emocional (Gioia y col., 2020). Esta diferencia de corte indica la capacidad que presentan los ítems para evaluar los distintos aspectos presentes en el control de la imagen.

Considerando el alto uso de las redes sociales hoy en día, por parte de la población joven, y dado el valor que se le otorga al cuerpo, el alto control de la imagen corporal puede reflejar preocupaciones en torno al cuerpo, que rebasan los límites de lo normal, lo cual puede deberse a una mayor comparación del cuerpo con el de otros (Fardouly y Vartanian, 2015). Esto puede ser un indicador de riesgo para el desarrollo de TCA, tanto en mujeres como en hombres, como han evidenciado diferentes estudios (Griffiths y col., 2018; Raggatt y col., 2018). No obstante, la presencia de TCA es mayor en mujeres, y son quienes se ven más afectadas por los ideales de delgadez (Uchôa y col., 2019). El uso de redes sociales altamente visuales puede aportar beneficios a los usuarios, cuando posibilita acceso a información de salud, pero también propiciar un ambiente para la compa-

ración negativa del cuerpo, con efectos negativos (Raggatt y col., 2018).

Durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19, un estudio reportó incrementos en el uso de diversas redes sociales y la relación con la insatisfacción corporal, tendencia a buscar la delgadez y baja autoestima (Vall-Roqué y col., 2021). No obstante, un estudio de Saunders y Eaton (2018) había advertido de una mayor relación en las comparaciones negativas y la insatisfacción corporal en el uso de la red social de Facebook en contraste con el uso de Instagram y Snapchat.

Se requieren de mayores estudios en torno al comportamiento del BICP-S en poblaciones hispanoparlantes, que validen las dimensiones propuestas en otras culturas diferentes a la mexicana, así mismo, sería interesante incluir en futuras investigaciones población clínica con TCA, a fin de robustecer la evidencia en torno a las preocupaciones corporales y el control de la imagen en fotografías compartidas por los usuarios de redes sociales como Facebook. En futuros estudios se deben incluir variables como el índice de ma-

sa corporal, a fin de analizar diferencias entre los grupos que presentan bajo peso, normal peso o bien, sobrepeso y obesidad.

El presente estudio destaca en sus fortalezas metodológicas el haber sido aplicado en ambientes cotidianos y a una muestra amplia, aspectos que permiten ver su validez externa. El BICP-S es un cuestionario que puede ser de gran utilidad clínica en la prevención de TCA, esto cuando se detectan casos de riesgo de alto control de la imagen en fotografías.

CONCLUSIONES

El BICP-S ofrece un indicador que refleja preocupaciones por parte del usuario en torno a su imagen corporal, pero puede usarse tam-

bién como una herramienta para la detección de factores riesgo para población predispuesta a trastornos de conducta alimentaria (TCA). Los resultados obtenidos contribuyen a la comprensión de los problemas asociados con el uso de las redes sociales, a las cuales acceden los jóvenes de manera natural. En particular, puede servir de marcador para determinar si presentan preocupaciones mayores por su imagen corporal difundida a través de estos medios de comunicación, así como, la posible presencia de TCA y el desarrollo de estrategias para su prevención. Es importante destacar que, hombres y mujeres viven una presión diferente por el cuerpo, y es por ello que, se requiere que las evaluaciones en torno a este tipo de instrumentos sean sensibles a dichas diferencias.

REFERENCIAS

- Alpaslan, A. H., Koçak, U., Avci, K., and Uzel-Taş, H. (2015). The association between internet addiction and disordered eating attitudes among Turkish high school students. *Eating and Weight Disorders: EWD*. 20(4): 441-448.
- Baker, N., Ferszt, G., and Breines, J. G. (2019). A Qualitative Study Exploring Female College Students' Instagram Use and Body Image. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*. 22(4): 277-282.
- Bazarova, N. N. and Choi, Y. H. (2014). Self-disclosure in social media: Extending the functional approach to disclosure motivations and characteristics on social network sites. *Journal of Communication*. 64(4): 635-657.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*. 107(2): 238.
- Bobko, P. (2001). *Correlation and regression. Applications for industrial organizational psychology and management*. United Kingdom: Sage. 62 Pp.
- Boursier, V., Gioia, F., and Griffiths, M. D. (2020). Objectified Body Consciousness, Body Image Control in Photos, and Problematic Social Networking: The Role of Appearance Control Beliefs. *Frontiers in Psychology*. 11: 147.
- Brown, Z. and Tiggemann, M. (2016). Attractive celebrity and peer images on Instagram: Effect on women's mood and body image. *Body Image*. 19: 37-43.
- Caso, D., Fabbriatore, R., Muti, F., and Starace, C. (2019). Sessualizzazione e oggettivazione femminile su Instagram: il ruolo delle influencer [Female sexualization and objectification on Instagram: The role of the influencers]. *Psicologia Sociale*. 14(3): 441-463.
- Cheung, G. W. and Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*. 9(2): 233-255.
- Cortez, D., Gallegos, M., Jiménez, T., Martínez, P., Saravia, S., Cruzat-Mandich, C., ..., and Arancibia, M. (2016). Influence of sociocultural factors on body image from the perspective of adolescent girls. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. 7(2): 116-124.
- Culbert, K. M., Racine, S. E., and Klump, K. L. (2015). Research review: What we have learned about the causes of eating disorders—a synthesis of sociocultural, psychological, and biological research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 56(11): 1141-1164.
- Dimitrov, D. (2010). Testing for Factorial Invariance in the Context of Construct Validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*. 43(2): 121-149.
- Escolar, M., Martínez, M., González, M., Medina, M., Mercado, E., and Lara, F. (2017). Risk factors of eating disorders among university students: Esti-

- mation of vulnerability by age. *Mexican Journal of Eating Disorders*. 8(2): 105-112.
- Fardouly, J., Diedrichs, P. C., Vartanian, L. R., and Halliwell, E. (2015). Social comparisons on social media: the impact of Facebook on young women's body image concerns and mood. *Body Image*. 13: 38-45.
- Fardouly, J. and Vartanian, L. R. (2015). Negative comparisons about one's appearance mediate the relationship between Facebook usage and body image concerns. *Body Image*. 12: 82-88.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., and Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 39(2): 175-191.
- Feltman, C. E. and Szymanski, D. M. (2018). Instagram use and self-objectification: The roles of internalization, comparison, appearance commentary, and feminism. *Sex Roles*. 78(5-6): 311-324.
- Gioia, F., Griffiths, M., and Boursier, V. (2020). Adolescents' Body Shame and Social Networking Sites: The Mediating Effect of Body Image Control in Photos. *Sex Roles*. 83: 773-785.
- Griffiths, S., Murray, S. B., Krug, I., and McLean, S. A. (2018). The Contribution of social media to body dissatisfaction, eating disorder symptoms, and anabolic steroid use among sexual minority men. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*. 21(3): 149-156.
- Jordan-Muiños, F. M. (2021). Valor de corte de los índices de ajuste en el análisis factorial confirmatorio. *Psocial*. 7(1): 66-71.
- Lora-Cortez, C. I. y Saucedo-Molina, T. J. (2006). Conductas alimentarias de riesgo e imagen corporal de acuerdo al índice de masa corporal en una muestra de mujeres adultas de la ciudad de México. *Salud Mental*. 29(3): 60-67.
- Lozano-Muñoz, N., Borralló-Riego, Á. y Guerra-Martín, M. D. (2022). Influencia de las redes sociales sobre la anorexia y la bulimia en las adolescentes: una revisión sistemática. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 45(2): e1009-e1009.
- Magallanes, M., Martínez, A. y Franco, C. (2015). Conductas alimentarias de riesgo e insatisfacción de imagen corporal en secundaria privada. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. 2(4): 11-19.
- Meza-Peña, C. and Gutiérrez-Muñoz, M. L. (2020). Translation and validation in Spanish of the body image control in photographs questionnaire (BICP-S). *BPA-Applied Psychology Bulletin*. 68(288).
- Milfont, T. L. and Fischer, R. (2010). Testing measurement invariance across groups: Applications in cross cultural research. *International Journal of Psychological Research*. 3(1): 111-121.
- Navarro, J. G. (2020). Social media usage in Latin America - Statistics & Facts. Statista. [En línea]. Disponible en: <https://www.statista.com/study/62566/social-media-usage-in-latin-america/>. Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022.
- Padilla, J. A. (2018). *Correlación de Pearson, Spearman, tamaño del efecto, potencia estadística, formato APA*. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=VnNbVV0N4qo&t=2705s>. Fecha de consulta: 23 de abril de 2023.
- Pelosi, A., Zorzi, G., and Corsano, P. (2014). The "Body image control in photos questionnaire" (BICP). *BPA-Applied Psychology Bulletin*. 62(269).
- Peris, M., Maganto, C. y Garaigordobil, M. (2016). Escala de Autoestima Corporal: Datos psicométricos de fiabilidad y validez. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*. 3(2): 51-58.
- Raggatt, M., Wright, C. J. C., Carrotte, E., Jenkinson, R., Mulgrew, K., Prichard, I., and Lim, M. S. C. (2018). "I aspire to look and feel healthy like the posts convey": engagement with fitness inspiration on social media and perceptions of its influence on health and wellbeing. *BMC Public Health*. 18(1): 1002.
- Rodgers, R. F. and Rousseau, A. (2022). Social media and body image: Modulating effects of social identities and user characteristics. *Body Image*. 41: 284-291.
- Rodríguez, S. y Cruz, S. (2008). Insatisfacción corporal en adolescentes latinoamericanas y españolas. *Psicothema*. 20(1): 131-137.
- Rosen, J. C. (1995). The nature of body dysmorphic disorder and treatment with cognitive behavior therapy. *Cognitive and Behavioral Practice*. 2(1): 143-166.
- Saunders, J. F. and Eaton, A. A. (2018). Snaps, selfies, and shares: how three popular social media platforms contribute to the sociocultural model of disordered eating among young women. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*. 21(6): 343-354.
- Schilder, P. (1958). *Imagen y apariencia del cuerpo humano*. España: Paidós. 288 Pp.
- Sharifi, S. M., Omidi, A., and Marzban, B. (2016).

The impact of Instagram use on body image concerns among Iranian university female students: a phenomenological approach. *International Journal of Academic Research in Psychology*. 3(1): 26-36.

Sherlock, M. and Wagstaff, D. L. (2019). Exploring the relationship between frequency of Instagram use, exposure to idealized images, and psychological well-being in women. *Psychology of Popular Media Culture*. 8(4): 482-490.

Tiggemann, M. and Miller, J. (2010). The Internet and adolescent girls' weight satisfaction and drive for thinness. *Sex Roles*. 63(1): 79-90.

Uchôa, F. N. M., Uchôa, N. M., Daniele, T. M. D. C., Lustosa, R. P., Garrido, N. D., Deana, N. F., ..., and Alves, N. (2019). Influence of the mass media and body dissatisfaction on the risk in adolescents of developing eating disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16(9): 1508.

Unikel-Santoncini, C., Bojórquez-Chapela, I. y Carreño-García, S. (2004). Validación de un cuestionario breve para medir conductas alimentarias de riesgo. *Salud Pública de México*. 46(6): 509-515.

Vall-Roqué, H., Andrés, A., and Saldaña, C. (2021). The impact of COVID-19 lockdown on social network sites use, body image disturbances and self-esteem among adolescent and young women. *Progress in Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry*. 110: 110293.



Imagen tomada de: Canva educativo

El orden de nacimiento como factor de riesgo para ser víctima de trata sexual en el triángulo norte de Centroamérica

Birth order as a risk factor for being victim of sex trafficking in the northern triangle of Central America

Karla Lorena Andrade-Rubio^{1*}, José Moral-de-la-Rubia², Simón Pedro Izcara-Palacios¹

RESUMEN

Las redes de tráfico humano para la prostitución captan a menores vulnerables, en especial, a quienes consideran no les queda otra opción que emigrar al norte para hacer frente a problemas económicos graves. El objetivo del presente trabajo fue establecer si el orden de nacimiento representó un factor de riesgo, asociado a la vulnerabilidad para la trata sexual de menores centroamericanas, traficadas a Estados Unidos. Las entrevistadas mostraban vulnerabilidades vinculadas con estructuras sociales y conductas individuales. Por una parte, todas crecieron en hogares caracterizados por la pobreza extrema. Por otra parte, también presentaban vulnerabilidades relacionadas con el embarazo adolescente, la falta de educación, la disfuncionalidad familiar y la participación en mercados ilegales. Ocupar el primer lugar en orden de nacimiento eleva la vulnerabilidad de las menores a ser traficadas a Estados Unidos para el comercio sexual. Por el contrario, ocupar el último lugar disminuye este riesgo.

PALABRAS CLAVE: prostitución, trata sexual, menores, Centroamérica, Estados Unidos.

ABSTRACT

Human trafficking networks for prostitution recruit vulnerable underage girls, especially those who are considered with no choice but to migrate north to cope with serious economic problems. The aim of this work was to determine if birth order represented a risk factor associated to the vulnerability for sex trafficking of Central American female minors. The interviewees presented vulnerabilities associated to social structures and individual behaviors. On the one hand, all of them grew up in house holds characterized by extreme poverty. On the other hand, they also had vulnerabilities related to teenage pregnancy, lack of education, family dysfunction and participation in illegal markets. Findings suggest that occupying the first place in the order of birth raises the vulnerability of minors to being trafficked to the United States for sex trade. On the contrary, occupying the last place decreases this risk.

KEYWORDS: prostitution, sex trafficking, minors, Central America, United States.

*Correspondencia: kandrade@uat.edu.mx/ Fecha de recepción: 9 de agosto de 2022/ Fecha de aceptación: 21 de marzo de 2023/ Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades, Centro Universitario Victoria, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, C. P. 87149. ²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Psicología, Monterrey, Nuevo León, México.

INTRODUCCIÓN

El Protocolo de Palermo define la trata con fines de explotación sexual a partir de tres elementos: una acción, un medio y un propósito. La acción incluye tres momentos: la captación, el transporte y la recepción de personas para el comercio sexual. El medio incluye dos formas: la violencia (mediante amenazas, uso de la fuerza, coacción, rapto, fraude o engaño), y el abuso de una situación de vulnerabilidad. Finalmente, el propósito es la explotación de la prostitución ajena u otras formas de explotación sexual (Naciones Unidas, 2004: 44). La vulnerabilidad es un concepto que no aparece definido en el Protocolo de Palermo. Únicamente se señala que, sin este instrumento las personas vulnerables a la trata no estarán suficientemente protegidas. Asimismo, se especifica que los más vulnerables son las mujeres y los niños en contextos de pobreza, subdesarrollo y falta de oportunidades equitativas (Naciones Unidas, 2004). Sin embargo, vulnerabilidad y consentimiento son dos conceptos que forman parte de un juego de suma cero. Por lo tanto, cuando el Protocolo de Palermo [artículo 3(b) y (3c)] limita el alcance del consentimiento, automáticamente ensancha la importancia del concepto de vulnerabilidad (Izcara-Palacios, 2022c). Lo mismo sucede en los ordenamientos jurídicos de los países de centroamérica y Estados Unidos de América.

La Ley de Protección de las Víctimas de la Trata y la Violencia de 2000 de Estados Unidos tampoco define el concepto de vulnerabilidad, únicamente señala que los traficantes tornan a las personas (a quienes captan, presionan, engañan, convencen o seducen) en víctimas vulnerables, cuando las transportan desde sus comunidades hasta otros países, alejándolas de familiares, amigos y otras fuentes de protección. Asimismo, afirma que las poblaciones más vulnerables son las mujeres y los niños (US Department of State, 2000). En el caso de Centroamérica, la *Ley especial contra la trata de personas* de 2014 de El Salvador no menciona el concepto de vulnerabilidad. El artículo 26(a) únicamente hace refe-

rencia a la “implementación de campañas enfocadas en los grupos más vulnerables” para prevenir la trata (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 2014). La *Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas* de 2009 de Guatemala, y la *Ley contra la trata de personas* de 2012 de Honduras, enuncian, pero no definen, el concepto de vulnerabilidad. En el caso de Honduras, el término vulnerabilidad solo aparece en la definición de trata de personas, que está copiada de modo literal del Protocolo de Palermo (Poder Legislativo, 2012). En el caso de Guatemala, el artículo 30 (de la ley de trata) considera como víctimas especialmente vulnerables a los adultos mayores, a las personas enfermas o discapacitadas y a las privadas de libertad (Congreso de la República de Guatemala, 2009). Finalmente, Nicaragua, a través del artículo 6(16) de la *Ley contra la trata de personas* de 2015, especifica 15 elementos y circunstancias definitorias del concepto “situación de vulnerabilidad”, donde se incluyen las circunstancias que pueden ser aprovechadas por un tercero con la finalidad de explotar a la víctima, y abarcan la cultura, el género, el credo, la educación, entre otras (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2015).

El concepto de vulnerabilidad a la trata sexual ha sido examinado de modo extenso por la literatura académica. La vulnerabilidad hace referencia al conjunto de circunstancias que incrementan el riesgo de ser víctima de trata sexual (Gómez-San-Luis y Almanza-Avendaño, 2012: 1186). Estas circunstancias pueden aparecer vinculadas con las estructuras sociales o con las conductas individuales (Lara-Romero, 2015).

En relación con las circunstancias que aparecen vinculadas con las estructuras sociales, las situaciones de desigualdad de género, raza y clase, generadas por la reconfiguración del capitalismo global neoliberal, han sido conceptualizadas como elementos facilitadores e impulsores de la trata (Kara, 2010; De-Miguel, 2015; Cobo, 2017). La pobreza e incapacidad de acceder a los bienes y servicios que se con-

sideran esenciales han sido señalados como elementos que favorecen la trata (Lara-Romero, 2015). La vulnerabilidad económica como factor de riesgo a la trata es especialmente importante en áreas rurales (Franchino-Olsen, 2021). Asimismo, la vulnerabilidad de género ha sido entendida como el riesgo diferencial que corren hombres y mujeres de ser víctimas de trata, debido a la construcción de roles estereotípicos de género (Gómez-San-Luis y Almanza-Avendaño, 2012; Martín-Palomino y González-Ramos, 2014; Franchino-Olsen, 2021). James y Ranganathan (2021) hablan de una intersección de vulnerabilidades que afectan a las mujeres en función de múltiples factores: educación, ocupación, salario, matrimonio e inequidad financiera. Aunque algunos autores han criticado la instrumentalización de la vulnerabilidad de género en aras de la persecución de objetivos geopolíticos, relacionados con la implementación de agendas políticas anti-inmigración (FitzGerald, 2012).

En relación con las circunstancias que aparecen vinculadas con las conductas individuales, la literatura académica ha subrayado 3 elementos que incrementan la vulnerabilidad de las personas a la trata con fines de explotación sexual: 1. La discapacidad intelectual, que genera limitaciones en el funcionamiento intelectual y del aprendizaje, 2. Los embarazos en la adolescencia, y 3. Las disfunciones familiares [drogadicción y violencia doméstica: abuso físico, emocional y sexual] (Boyce y col., 2018; Reid y col., 2021).

La limitación intelectual es un aspecto que incrementa el riesgo de abuso sexual (Reid y Jones, 2011; Pierce, 2012). Cuando se cuenta con capacidad intelectual limitada, disminuye la posibilidad de que las personas se percaten de que están siendo sometidas a una situación de abuso o explotación; además, ello resta credibilidad a su testimonio. Un estudio realizado en Estados Unidos, representativo a nivel nacional, concluyó que las adolescentes con pobres habilidades cognitivas eran más vulnerables a la trata que sus pares sin discapacidades (Franchino-Olsen y col., 2020). Reid

(2018), en un estudio donde fueron examinadas 15 menores con discapacidad intelectual víctimas de trata, encontró que estas eran fácilmente manipulables e incapaces para comprender la naturaleza de la explotación a la que fueron sometidas. En una investigación más reciente, Reid y col. (2021) señalan tres rasgos de personalidad (bajo auto-control, desregulación emocional y psicopatía) que incrementan la vulnerabilidad a la trata.

El embarazo en la adolescencia, asociado a situaciones de rechazo familiar, inestabilidad residencial, fracaso escolar e inseguridad financiera, genera un campo fértil para los tratantes (Boyce y col., 2018). Finalmente, el abandono del hogar precipitado por disfunciones familiares, caracterizadas por abuso de sustancias o violencia doméstica, especialmente el abuso sexual (Middleton y col., 2022), torna a las menores vulnerables al afecto y seguridad proporcionada por tratantes que las explotan sexualmente (Pierce, 2012; Boyce y col., 2018; Casassa y col., 2022). El abandono del hogar conduce al sexo de supervivencia, y este último a la explotación sexual a manos de individuos que manipulan a las menores (Roe-Sepowitz, 2012; Franchino-Olsen, 2021) y ocultan sus intenciones (Servin y col., 2015). Frente a la violencia sufrida en el hogar, el tratante es percibido como el protector de la menor, de modo que esta no se considera una víctima (Pierce, 2012; Rosenblatt, 2014). Asimismo, la dependencia de las drogas es un elemento que incrementa la vulnerabilidad de las menores, que son fácilmente seducidas por las fraudulentas promesas de afecto y seguridad (Reid, 2011).

Del derecho internacional y de la legislación de los países del área de estudio, puede inferirse que el riesgo de ser víctima de trata sexual es mayor en las jóvenes menores de 18 años, sujetas a vulnerabilidades vinculadas con estructuras sociales y con conductas individuales. Una de las variables de las que se cuenta con escasa información en torno a su papel en el incremento de la vulnerabi-

lidad, de quienes son víctimas de trata, es el orden de nacimiento (Lamas, 2017), por lo que es necesario su estudio.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si el orden de nacimiento es un factor de riesgo, asociado a la vulnerabilidad para la trata sexual de mujeres menores de edad de Centroamérica traficadas a Estados Unidos para el comercio sexual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a la dificultad para localizar y acceder a la población objeto de estudio, el único acercamiento posible fue a través del uso de un muestreo no probabilístico, de modo que se empleó el muestreo intencional en cadena. Se entrevistaron 103 mujeres migrantes centroamericanas, en tránsito hacia Estados Unidos, en diferentes localidades de 9 estados mexicanos (Chiapas, Tabasco, Ciudad de México, Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua) durante 2012 a 2021. Todas las entrevistadas fueron repatriadas desde Estados Unidos hasta sus países de origen, y en el momento de la entrevista se encontraban en tránsito por México, donde trataban de contactar con un traficante que las condujese nuevamente a Estados Unidos.

Población de estudio

Se siguieron cuatro criterios de inclusión para seleccionar la muestra: 1) las entrevistadas eran mayores de edad cuando se realizó la entrevista, ya que debido a cuidados éticos no es recomendable entrevistar a personas menores de edad; 2) fueron traficadas a Estados Unidos y prostituidas antes de cumplir 18 años; 3) padecieron situaciones de vulnerabilidad vinculadas con las estructuras sociales: todas procedían de entornos de pobreza extrema, caracterizados por la falta de acceso a bienes y servicios esenciales y; 4) sufrieron situaciones de vulnerabilidad vinculadas con conductas individuales: muchas pasaron por una situación de embarazo en la adolescencia, y en todos los casos procedían de hogares disfuncionales caracterizados por la violencia domés-

tica, el alcoholismo, la drogadicción, el abuso emocional y sexual o la ausencia de uno o ambos progenitores. En el presente estudio se planteó que la conjunción de estos elementos es lo que permite comprender la relevancia del orden de nacimiento como elemento de vulnerabilidad a la trata. En el caso de víctimas mayores de edad, que no padecieron las citadas situaciones de vulnerabilidad, la indagación en el orden de nacimiento resultaría irrelevante.

El trabajo de campo se prolongó por un periodo de 9 años debido a la necesidad de reunir una muestra lo suficientemente grande para su adecuación a las técnicas estadísticas de análisis de datos, y a la dificultad de encontrar personas que reuniesen los cuatro criterios requeridos para formar parte de la muestra.

Víctimas de trata

Los conceptos de trata y tráfico tienen definiciones distintas según el paradigma utilizado para su abordaje. Desde el paradigma neoabolicionista el elemento definitorio de la trata es la vulnerabilidad. Por lo tanto, la captación de mujeres para la explotación de la prostitución ajena en otro país siempre es definida como trata (Andrade-Rubio y col., 2021; Izcara-Palacios, 2022a). Como contraste, desde el paradigma proderechos el aspecto relevante es el consentimiento. Por lo tanto, la migración en busca de trabajo sexual es definida como tráfico o inmigración ilegal, pero no como trata (Izcara-Palacios, 2017). El derecho internacional y los ordenamientos jurídicos de los países de origen de las entrevistadas adoptan un enfoque preponderantemente neo-abolicionista (Izcara-Palacios, 2022b). Asimismo, en dichos países, al igual que en Estados Unidos, el tráfico de menores para la prostitución se conceptualiza siempre de modo categórico como trata. Aunque la menor sepa que la actividad que realizará en el país de destino sea el comercio sexual y desee ser conducida allí, esta situación es definida como una forma severa de trata, que conlleva un incremento en la severidad de

las penas (Andrade-Rubio e Izcara-Palacios, 2020). Es por ello que, en este texto se ha denominado a todas las entrevistadas como víctimas de trata.

Consideraciones éticas

Durante la realización del trabajo de campo se siguieron los lineamientos propuestos por Zimmerman y Watts (2003). Se obtuvo el consentimiento de participación voluntaria en el estudio de manera oral. Se le explicó el propósito de la entrevista, qué institución realizaba el estudio, y la naturaleza voluntaria de su participación en el mismo. Asimismo, a aquellas quienes accedieron a formar parte de la presente investigación se les informó sobre la confidencialidad y anonimato de todos los datos recabados.

Análisis de datos

Se inicia describiendo las vulnerabilidades vinculadas a estructuras sociales y conductas individuales con un conteo de frecuencias desde los datos de las entrevistas.

Se definió el orden de nacimiento como una variable politómica con tres categorías ordenadas: hermana menor (la última en nacer), hermana intermedia (ni la última, ni la primera en nacer) y hermana mayor (la primera en nacer o hija única). Su efecto se analizó sobre tres situaciones: una situación general con la muestra total de 103 mujeres (ser captada por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución cuando eran menores de edad), una primera situación específica con una submuestra de 35 mujeres (ser víctima de trata sexual a través del engaño) y una segunda situación específica con una submuestra de 68 mujeres (ser víctima de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad).

La significancia estadística del efecto del orden de nacimiento sobre la situación general o las dos situaciones específicas se contrastó por una prueba Chi cuadrada de bondad de ajuste de Pearson (1901) con 2 grados de libertad y un nivel de significancia del 5 %.

Se buscaba establecer si la distribución de las mujeres traficadas para la prostitución (situación general, específica 1 o específica 2), condicionada al orden de nacimiento, era la misma que la distribución esperada para el orden de nacimiento (desde el distinto número de hermanos y su frecuencia en la muestra), esto es, el orden de nacimiento no tendría efecto en el riesgo de ser víctimas de trata. La alternativa sería que ambas distribuciones fueran distintas, esto es, la distribución condicionada no coincidiría con la condicionante o marginal, por lo que el orden de nacimiento sí tendría un efecto sobre la vulnerabilidad de las menores a ser traficadas.

Para obtener las frecuencias absolutas esperadas (n_e) de las tres categorías de orden de nacimiento, se contaron las frecuencias del número de hermanos en cada situación (general y las dos específicas). La suma de las probabilidades de pertenecer a la categoría de orden de nacimiento para los distintos números de hermanos multiplicada por la frecuencia del número de hermanos proporcionó la frecuencia absoluta esperada. Al dividir esta frecuencia por el tamaño muestral, se obtuvo la frecuencia relativa esperada (f_e). La estimación por intervalo con un nivel de confianza al 95 % de las frecuencias observadas de mujeres traficadas para las tres categorías de orden de nacimiento en cada situación se computó por el intervalo de Wilson (1927) con la corrección de continuidad (Newcombe, 1998).

El tamaño del efecto del orden de nacimiento se estimó por la estadística w de Cohen (1988). Valores de w menores que 0.1 muestran un tamaño del efecto trivial, entre 0.1 y 0.249 pequeño, entre 0.25 y 0.499 medio, y mayor o igual que 0.5 grande.

El error tipo II o probabilidad β (probabilidad de mantener la hipótesis nula condicionada a que la hipótesis alternativa sea verdadera) en el contraste de significancia, se calculó mediante la función de distribución

o probabilidad acumulada de una distribución Chi cuadrada no central, $NC\chi^2$, con 2 grados de libertad. Su parámetro de no centralidad (PNC) fue el valor de la estadística de contraste χ^2 que es equivalente al producto del tamaño muestral y la estadística w . El argumento de la función $NC\chi^2$ fue el valor crítico de la prueba χ^2 , así:

$$\beta = NC\chi^2_{[gl=2, PNC=n \times w^2]}(0.95\chi^2_{[2]} = 5.991)$$

$$PNC = n \times W^2 = n \sum_{i=1}^k \frac{(p_{oi} - p_{ei})^2}{p_{oi}} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_{oi} - n_{ei})^2}{n_{oi}} = X^2$$

El complemento de β proporciona la potencia estadística o probabilidad de rechazar la hipótesis nula condicionada a que la alternativa sea verdadera: $\phi = 1 - \beta$.

Los tres contrastes de bondad de ajuste (entre la frecuencia observada y esperada por el número de hermanos) por pares de categorías de orden de nacimiento se realizaron por la prueba binomial. El número de éxitos x fue la frecuencia muestral de la categoría de orden con la frecuencia más baja. El parámetro n o de número de ensayos fue la suma de las frecuencias muestrales de las dos categorías. El parámetro p o probabilidad de éxito fue la proporción entre la frecuencia absoluta esperada de la categoría que define x (la de menor frecuencia muestral) y la suma de las frecuencias absolutas esperadas de las dos categorías. Al ser los valores del parámetro p o probabilidades esperadas ($p = f_e$) distintas de 0.5. La prueba se calculó a una cola (a la cola izquierda cuando $x \leq E(X) = n \times f_e$ y a la cola derecha $x > E(X) = n \times f_e$). Se aplicó el procedimiento de Holm (1979), con la corrección de Bonferroni (1936), para controlar el incremento del error tipo I (probabilidad de rechazar la hipótesis nula condicionada a ser verdadera) dentro de la familia de comparaciones o tasa de error familiar con un error tipo I nominal de $\alpha = 0.05$.

Los cálculos se ejecutaron con los programas IBM SPSS Statistics, Package for the Social Sciences for Windows, [Software de cómputo]. Version 26.0 y el paquete Real Statistics Resource Pack (Zaiontz, 2022) para Excel 2021.

Efecto del orden de nacimiento sobre la vulnerabilidad a la trata sexual

Se calcularon las frecuencias esperadas de las tres categorías de orden de nacimiento en la situación general. Esta operación requiere computar la distribución de frecuencias del número de hermanos en la muestra total de 103 mujeres. Se calcularon las probabilidades de las tres categorías de orden de nacimiento para los 10 distintos números de hermanos; por ejemplo, las tres probabilidades son de un 33.3 % para tres hermanos o las probabilidades son de 25 %, 50 % y 25 % para cuatro hermanos. Cada una de estas tres probabilidades se multiplica por la correspondiente frecuencia del número de hermanos, con lo que la suma de los tres productos por fila es la frecuencia multiplicada. Para obtener la frecuencia esperada, por ejemplo, en el contraste entre hermanas menores e intermedias, se dividió la frecuencia esperada de las hermanas menores ($n_{e1} = 18.789$) entre la suma de las frecuencias esperadas de ambas hermanas ($n_{e1} + n_{e2} = 18.789 + 62.421 = 81.211$): $P = fe = 18.789/81.211 = 0.231$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características sociodemográficas de las entrevistadas

El 42.7 % de las entrevistadas eran guatemaltecas, 28.2 % salvadoreñas; 24.3 % hondureñas; y 4.8 % nicaragüenses. No se entrevistaron mujeres costarricenses, ya que la renta per cápita de Costa Rica triplica a la de los países del triángulo norte de Centroamérica. Esto las torna menos vulnerables a ser captadas por redes de tráfico sexual para ser transportadas a otros países (Crawford, 2017). Costa Rica es más bien un país receptor de víctimas de tráfico sexual captadas en países limítrofes (Zdrojewski, 2009). Las edades de las entrevistadas fluctuaban entre

18 y 32 años con una media de 23.1. Debido al entorno de pobreza en el que crecieron cursaron en promedio 3.2 años de educación con un mínimo de 0 y un máximo de 9. La media de hermanos era de 5.7 con un rango de 0 a 11. Las entrevistadas fueron traficadas a Estados Unidos entre los 12 y los 17 años con un promedio de 15.3. Permanecieron en la prostitución de 24 a 185 meses con una media de 83 meses hasta que fueron repatriadas a sus países de origen por no poder acreditar su estancia legal en Estados Unidos (Tabla 1).

Las 103 mujeres entrevistadas fueron víctimas de trata sexual cuando eran menores de edad, de acuerdo con el criterio de inclusión al estudio, esto es, fueron captadas por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución antes de cumplir 18 años, lo que se denomina situación general a efectos de análisis. Sin embargo, no todas fueron captadas del mismo modo. Unas fueron engañadas, es decir, los traficantes les dijeron que realizarían una actividad distinta al comercio sexual. Otras sabían que las reclutaban para la prostitución y lo aceptaron, debido a que padecían múltiples vulnerabilidades. De estas 103 mujeres, 35 fueron víctimas de trata sexual a través del engaño, lo que se denomina situación específica 1. Por otra parte, 68 de las 103 mujeres fueron víctimas de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad (pobreza extrema, embarazo durante la adolescencia, au-

sencia de la figura paterna, entre los principales motivos), a lo que se denomina situación específica 2.

Vulnerabilidades de las mujeres centroamericanas traficadas a Estados Unidos

Todas las entrevistadas presentaron vulnerabilidades vinculadas tanto con las estructuras sociales como con las conductas individuales y familiares, que las tornaron susceptibles a ser víctimas de trata con fines de explotación sexual.

La vulnerabilidad asociada a las estructuras sociales incluye discriminación de género, pobreza, falta de oportunidades económicas, políticas migratorias restrictivas, urbanización, migración y corrupción, entre otras (Lara-Romero, 2015; Rocha-Jimenez y col., 2018; Franchino-Olsen, 2021). Las entrevistadas manifestaron haber sufrido situaciones de pobreza extrema durante su niñez, la cual ha sido identificada como un elemento que deshumaniza y mercantiliza a mujeres y niños, que son percibidos como objetos de poco valor (Brooks y Heaslip, 2019). Además, la inestabilidad financiera crea condiciones desesperadas, que llevan a las víctimas a aceptar grandes riesgos, como emigrar a Estados Unidos bajo condiciones desfavorables (Schwarz y col., 2019). El término que más repetían las mujeres de este estudio, para describir la situación familiar, era el de pobreza, que aparecía asociada al desempleo, al empleo mal pagado y a la falta de oportunidades eco-

■ **Tabla 1. Características sociodemográficas de las 103 mujeres entrevistadas.**

Table 1. Sociodemographic characteristics of the 103 interviewed women.

Características sociodemográficas	Media	Moda	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Edad de la entrevistada	23.1	25	23	18	32	3.14
Años de educación	3.2	0	4	0	9	2.87
Número de hermanos	5.7	5	6	0	11	1.81
Edad cuando fueron traficadas a Estados Unidos	15.3	16	15	12	17	1.39
Meses en la prostitución en Estados Unidos	83	95	77	24	185	30.82

nómicas. También recordaban con tristeza el hambre que sufrieron en su niñez, la falta de alimentos en el hogar y tener que dormir con el estómago vacío. La comida era casi siempre descrita como un bien preciado y escaso. Los momentos más gozosos de su niñez aparecían relacionados con la descripción de escenas donde había comida suficiente, ya que el ayuno y la privación de alimentos constituían la normalidad. En las interacciones conversacionales rememoraban la amargura y angustia de crecer en un entorno caracterizado por la marginación, el desamparo y la desprotección, por no tener donde vivir o carecer de una vivienda digna. A esto se añadía la inseguridad ocasionada por la presencia intimidante de las pandillas. Asimismo, la falta de educación intensifica la vulnerabilidad creada por la pobreza, porque priva a la persona de los beneficios que confiere la asistencia a la escuela (Schwarz y col., 2019). El 39.8 % de las entrevistadas no recibieron ningún tipo de educación escolarizada, debido a la falta de recursos económicos y al desinterés de los padres por que asistiesen a la escuela (Tabla 2).

Las vulnerabilidades vinculadas con las conductas individuales incluyen la baja autoestima, carencia de educación, discapacidad, hacinamiento, disfuncionalidad familiar y embarazo adolescente, entre otras (Reid y Jones, 2011; Servin y col., 2015; Casassa y col., 2022). En la población estudiada, destacaron los embarazos en la adolescencia, la ausencia del padre o ambos progenitores, el alcoholismo y desempleo y que algún miembro de la familia pertenecía a la delincuencia organizada (narcotráfico y/o proxenetismo) (Tabla 2). Servin y col. (2015), en una investigación cualitativa sobre los factores conducentes a la entrada de menores en el comercio sexual conducido en Tijuana y Ciudad Juárez, encontraron que, en la mitad de los casos analizados, las menores se prostituyeron al perder el soporte social, tras quedar embarazadas durante la adolescencia y ser expulsadas del hogar familiar. Asimismo, 40.8 % de las entrevistadas tuvieron un embarazo durante su adolescencia. Esto deja una secuela de vulnerabilidades sociales, económicas y de salud, que facilita la trata sexual (Boyce y col., 2018). Dicho escenario coloca a las menores en una situación límite, que les obli-

■ **Tabla 2. Vulnerabilidades vinculadas a estructuras sociales y conductas individuales.**

Table 2. Vulnerabilities linked to social structures and individual behaviors.

Vulnerabilidades	n	%
Vinculadas con las estructuras sociales		
Pobreza	103	100
Nunca asistieron a la escuela	41	39.8
Vinculadas con las conductas individuales		
Embarazo adolescente	42	40.8
Ausencia del padre	23	22.3
Ausencia de la madre	6	5.8
Ausencia de ambos progenitores	12	11.7
Padre discapacitado	4	3.9
Padre alcohólico y desempleado	4	3.9
Violada y/o prostituida por un familiar	7	6.8
Madre prostituta	9	8.7
Algún miembro de la familia formaba parte de la delincuencia organizada	11	10.7

ga a aceptar cualquier fuente de ingresos para mantener a sus hijos. Este grupo de entrevistadas señalaban que su única preocupación era cómo alimentar a sus hijos. Ellas no contaban con ningún tipo de apoyo familiar ni de sus parejas, por lo que la única forma que encontraron para obtener recursos económicos fue el trabajo sexual.

Respecto a sus padres, 39.8 % de las entrevistadas crecieron en hogares donde faltaba uno o los dos progenitores, porque desaparecieron, fallecieron, fueron asesinados, encarcelados o abandonaron el hogar. El padre estaba ausente en el 22.3 % de los casos, la madre en el 5.8 % y tanto el padre como la madre en el 11.7 %. El 7.8 % de las entrevistadas señalaron que su padre no hacía ningún aporte a la economía familiar, porque estaba discapacitado o porque era alcohólico y desempleado. En 9 de los casos, la madre vivía del comercio sexual, lo que propició que sus hijas se inmiscuyesen en dicho ambiente. Para estas hijas de trabajadoras sexuales, el ingreso en el mundo del comercio sexual era percibido como la normalidad. Ellas veían cómo sus madres se ganaban la vida, e imitaron a sus progenitoras. Por otro lado, 7 de ellas (5.8 %) fueron violadas o prostituidas por un familiar. En un 10.7 % de la población analizada, algún miembro de la familia pertenecía a una organización delictiva dedicada al narcotráfico, la trata de personas o la extorsión. Además, dichos hogares se caracterizaban por una violencia de género extrema, que afectaba sobre todo a las hijas de menor edad. Las menores que crecieron en este tipo de familias, manifestaron que abandonaron el hogar a una edad muy temprana para vivir en las calles, ya que no soportaban las continuas palizas, ni el grado tan elevado de violencia doméstica que presenciaban diariamente. Una vez en la calle su situación no mejoró. Ahí fueron víctimas de abusos sexuales, y la principal forma de supervivencia que encontraron fue el comercio sexual.

La captación de menores vulnerables a través del engaño (Rocha-Jimenez y col., 2018), es uno

de los aspectos más destacados por la literatura académica en México (García, 2014; Montiel-Torres, 2015; Vargas-Uriás, 2016; Montiel-Torres, 2018; Ruenes, 2018). Los testimonios recabados en la presente investigación indican que, las vulnerabilidades a las que estuvieron sometidas las menores allanaron el camino para que pudieran ser reclutadas, a través del engaño, de modo no forzado, por redes que las traficaron para la prostitución. Esto confirma que, las menores captadas por estas redes se encuentran con frecuencia en una situación en donde, desde su perspectiva en ese momento y contexto, su única opción es emigrar para resolver sus problemas. Todas las entrevistadas aceptaron la invitación de un traficante que les ofrecía llevarlas a Estados Unidos, porque eso significaba dar una solución a sus problemas. A través de la emigración no solo podían reunir más recursos económicos, sino también escapar de un entorno violento.

Efecto del orden de nacimiento sobre la vulnerabilidad a la trata sexual (situación general)

La frecuencia esperada de riesgo, para cada una de las tres categorías de orden de nacimiento (ser la hermana menor = 1, intermedia = 2 - 10, o mayor = 11), en la situación general, se presenta de la fila 2 a la 12 de la Tabla 3. A través de la suma de los productos por columna (ne_{11} , ne_{12} y ne_{13}) se obtuvo la frecuencia absoluta esperada, que fue de 18.789 para hermanas menores, 62.421 para intermedias y 21.789 para mayores, valores que sumados corresponden al tamaño muestral que es 103. Al dividir las frecuencias absolutas esperadas entre 103 (tamaño muestral) y multiplicarlas por 100, se obtiene la frecuencia relativa esperada (Tabla 4) (hermana mayor: 18.2 %, intermedia: 60.6 % y menor: 21.2 %).

La distribución encontrada de las mujeres captadas por redes internacionales de tráfico para la prostitución condicionada al orden de nacimiento ($n_{1o} = 12$, $n_{2o} = 50$ y $n_{3o} = 41$) difirió de la distribución esperada para el orden de nacimiento ($n_{1e} = 18.789$, $n_{2e} = 62.421$ y $n_{3e} = 21.789$) (Tabla 4), lo que sugiere que el

■ Tabla 3. Frecuencias absolutas esperadas para las categorías de orden de nacimiento de acuerdo con la situación de las víctimas.

Table 3. Expected absolute frequencies for birth order categories according to the situation of the victims.

<i>NH</i>	n_i	p_{i1}	p_{i2}	p_{i3}	$\sum p_{ij}$	ne_{i1}	ne_{i2}	ne_{i3}	$\sum ne_{ij}$
General: captada por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución (n = 103)									
1	3	0	0	1	1	0	0	3	3
2	2	0.5	0	0.5	1	1	0	1	2
3	4	0.333	0.333	0.333	1	1.333	1.333	1.333	4
4	13	0.25	0.5	0.25	1	3.25	6.5	3.25	13
5	25	0.2	0.6	0.2	1	5	15	5	25
6	25	0.167	0.667	0.167	1	4.167	16.667	4.167	25
7	15	0.143	0.714	0.143	1	2.143	10.714	2.143	15
8	10	0.125	0.75	0.125	1	1.25	7.5	1.25	10
9	5	0.111	0.778	0.111	1	0.556	3.889	0.556	5
11	1	0.091	0.818	0.091	1	0.091	0.818	0.091	1
<i>ne</i>						18.789	62.421	21.789	
Específica 1: víctima de trata sexual a través del engaño (n = 35: 34 %)									
2	1	0	0	1	1	0	0	1	1
3	3	0.333	0.333	0.333	1	1	1	1	3
4	3	0.25	0.5	0.25	1	0.75	1.5	0.75	3
5	7	0.2	0.6	0.2	1	1.4	4.2	1.4	7
6	11	0.167	0.667	0.167	1	1.833	7.333	1.833	11
7	4	0.143	0.714	0.143	1	0.571	2.857	0.571	4
8	3	0.125	0.75	0.125	1	0.375	2.25	0.375	3
9	3	0.111	0.778	0.111	1	0.333	2.333	0.333	3
<i>ne</i>						6.263	21.474	7.263	
Específica 2: víctima de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad (n = 68: 66 %)									
1	3	0	0	1	1	0	0	3	3
2	1	0.5	0	0.5	1	0.5	0	0.5	1
3	1	0.333	0.333	0.333	1	0.333	0.333	0.333	1
4	10	0.25	0.5	0.25	1	2.5	5	2.5	10
5	18	0.2	0.6	0.2	1	3.6	10.8	3.6	18
6	14	0.167	0.667	0.167	1	2.333	9.333	2.333	14
7	11	0.143	0.714	0.143	1	1.571	7.857	1.571	11
8	7	0.125	0.75	0.125	1	0.875	5.25	0.875	7
9	2	0.111	0.778	0.111	1	0.222	1.556	0.222	2
11	1	0.091	0.818	0.091	1	0.091	0.818	0.091	1
<i>ne</i>						12.026	40.948	15.026	

NH = número de hermanos. *i* = el subíndice *i* hace referencia al número de hermanos. *j* = el subíndice *j* hace referencia al orden de nacimiento: 1 = hija menor. 2 = hija intermedia. 3 = hija mayor. n_i = frecuencia absoluta del número de hermanos. p_{i1} = probabilidad de ser hija menor entre *i* número de hermanos. p_{i2} = probabilidad de ser hija intermedia entre *i* número de hermanos. p_{i3} = probabilidad de ser hija mayor entre *i* número de hermanos. $\sum p_{ij}$ = suma por fila de las probabilidades de ser hija menor, intermedia y mayor. $ne_{i1} = n_i \times p_{i1}$ = frecuencia absoluta esperada de ser hija menor para *i* número de hermanos. $ne_{i2} = n_i \times p_{i2}$ = frecuencia absoluta esperada de ser hija intermedia para *i* número de hermanos. $ne_{i3} = n_i \times p_{i3}$ = frecuencia absoluta esperada de ser hija mayor para *i* número de hermanos. $\sum ne_{ij}$ = suma de las frecuencias esperadas por fila. $n_e = \sum ne_{ij}$ = frecuencia absoluta esperada para las categorías de orden de nacimiento.

■ Tabla 4. Efecto del orden de nacimiento entre los hermanos sobre la situación general y las dos situaciones específicas.

Table 4. Effect of birth order among siblings on the general situation and the two specific situations.

Orden de nacimiento	n_{io}	n_{ie}	$(n_{io} - n_{ie})^2/n_{ie}$	f_{io} [IC al 95 %]	f_{ie}	$(f_{io} - f_{ie})^2/f_{ie}$
General: ser captada por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución						
Hermana menor	12	18.789	2.453	0.117 [0.064, 0.198]	0.182	0.024
Hermana intermedia	50	62.421	2.472	0.485 [0.387, 0.585]	0.606	0.024
Hermana mayor	41	21.789	16.937	0.398 [0.304, 0.499]	0.212	0.164
Σ	103	103	21.862	1	1	0.212
Específica 1: víctima de trata sexual a través del engaño						
Hermana menor	2	6.263	2.902	0.057 [0.010, 0.205]	0.179	0.083
Hermana intermedia	16	21.474	1.395	0.457 [0.292, 0.631]	0.614	0.040
Hermana mayor	17	7.263	13.053	0.486 [0.317, 0.657]	0.208	0.373
Σ	35	35	17.350	1	1	0.496
Específica 2: víctima de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad						
Hermana menor	10	12.026	0.341	0.147 [0.077, 0.258]	0.177	0.005
Hermana intermedia	34	40.948	1.179	0.500 [0.377, 0.623]	0.602	0.017
Hermana mayor	24	15.026	5.359	0.353 [0.244, 0.479]	0.221	0.079
Σ	68	68	6.879	1	1	0.101

Orden de nacimiento: Hermana menor = la última en nacer. Hermana intermedia = ni la última ni la primera en nacer. Hermana mayor = la primera en nacer o hija única. n_{io} = frecuencia absoluta observada. $n = \sum n_{io}$ = tamaño de muestra. n_{ie} = frecuencia absoluta esperada (Tabla 4). $(n_{io} - n_{ie})^2/n_{ie}$ = sumandos de la estadística chi al cuadrado de bondad de ajuste de Pearson. f_{io} [IC al 95 %] = frecuencia relativa observada estimada por intervalo con un nivel de confianza al 95 % por el intervalo de Wilson con corrección de continuidad. $f_{ie} = n_{ie}/n$ = frecuencia relativa esperada. $(f_{io} - f_{ie})^2/f_{ie}$ = sumandos de la estadística de tamaño del efecto w de Cohen. Σ = suma de las tres casillas por columna de cada situación.

orden de nacimiento para las hermanas mayores casi se duplicó, mientras que para las más jóvenes este factor disminuyó un 34 %.

La frecuencia relativa de mujeres captadas es significativamente menor entre las que ocupan el último lugar de nacimiento, $f_{3o} = 0.117$, intervalo de confianza (IC) al 95 % [0.064, 0.198], en

comparación con las que ocupan un lugar intermedio, $f_{2o} = 0.485$, IC al 95 % [0.387, 0.585], y el primer lugar, $f_{1o} = 0.398$, IC al 95 % [0.304, 0.499], cuyos intervalos de confianza se solapan, lo que indica que no hay diferencia significativa con un nivel de significación del 5 % entre las mujeres que ocupan el primer lugar y un lugar intermedio de nacimiento (Tabla 4).

Con base en los cálculos mostrados en la Tabla 4, se estimó el tamaño del efecto del orden de nacimiento, sobre la frecuencia de mujeres captadas por redes internacionales de tráfico para la prostitución, estimado mediante la estadística w de Cohen (1988) (Tabla 5), que obtuvo un valor medio, $0.3 < w = 0.461 < 0.5$, lo que indica que existió un efecto de riesgo, asociado al orden en que nacieron las mujeres entrevistadas con un valor $P < 0.000$, $\alpha = 0.05$, una potencia muy alta ($\phi = 0.991 > 0.99$) y un error tipo II muy bajo ($\beta = 0.009 < 0.01$), mostrando un efecto significativo del orden de nacimiento (Tabla 5).

Al comparar por pares de categorías de orden de nacimiento, la equivalencia entre la frecuencia observada y la esperada (por el número de hermanos) en la situación general, para el nivel de significancia, las hermanas mayores tuvieron significativamente ($P < 0.000$ $1 < \alpha_c = 0.016$) más casos de haber sido traficadas para la prostitución que los esperados ($n_{3o} = 41$ versus $n_{3e} = 23.546$) frente a las hermanas intermedias que reportaron menos casos que los esperados ($n_{2o} = 50$ versus $n_{2e} = 67.454$), al igual que frente a las hermanas menores ($P < 0.000 < \alpha_c = 0.025$; $n_{3o} = 41$ versus $n_{3e} = 28.459$ y $n_{1o} = 12$ versus $n_{1e} = 24.541$), lo que evidencia un efecto del orden de nacimiento. En el contraste entre hermanas menores e intermedias, las frecuencias observadas se ajustaron a las esperadas ($P = 0.296 > \alpha_c = 0.05$), indicando no efecto del orden de nacimiento (Tabla 6).

Efecto del orden de nacimiento sobre la trata sexual a través del engaño (situación específica 1)

El engaño es una estrategia utilizada con cier-

ta frecuencia por las redes de tráfico de mujeres para el comercio sexual que reclutan a menores en Centroamérica y las conducen hasta Estados Unidos (Martínez-Martin, 2022). Las menores provenientes de familias que viven en situación de pobreza y proceden de hogares con múltiples problemáticas, son fácilmente “encandiladas” por reclutadores que les ofrecen atractivos empleos, con elevadas remuneraciones en sectores de la moda, la belleza, el modelaje, entre otros (Juárez-Moreno y col., 2022). Las menores aceptan dejar atrás una vida de sufrimiento para llevar una vida de lujos en Estados Unidos. Sin embargo, cuando llegan al país de destino la actividad que deben realizar es diferente de lo que les dijeron. Allí se percatan de que no las condujeron para ser modelos, sino para el mercado del comercio sexual. Sin embargo, el hecho de ser menores de edad, carecer de educación escolarizada o tener niveles bajos de educación, desconocer el idioma y no disponer de recursos económicos, no les deja otra opción que aceptar lo que les proponen los traficantes: dedicarse al comercio sexual a cambio de una remuneración económica. Esta opción les permite pagar la deuda que contrajeron al ser conducidas al norte y enviar remesas a sus familias (Izcara-Palacios, 2020). Rechazar esta propuesta significaría la deportación y la acumulación de una deuda que ni ellas, ni sus familias podrían afrontar.

El 34 % de la entrevistadas señalaron que fueron conducidas hasta Estados Unidos con engaños. Los traficantes nunca les explicaron en qué consistiría la actividad que realizarían en ese país. En algunos casos, únicamente les explicaron que allí ganarían mucho dinero por realizar actividades sencillas

■ **Tabla 5. Tamaño del efecto del orden de nacimiento mediante la estadística w de Cohen.**

Table 5. Effect size of birth order using Cohen’s w statistic.

Tipo de situación	X^2	P	W	β	ϕ
Situación general	21.862	0.000 02	0.461	0.009	0.991
Situación 1	17.350	0.000 2	0.704	0.030	0.970
Situación 2	6.879	0.032	0.318	0.353	0.647

■ Tabla 6. Contraste de la equivalencia entre frecuencias observadas y esperadas (por el número de hermanos) entre pares de muestras por la prueba binomial (x, n, p).

Table 6. Contrast of the equivalence between observed and expected frequencies (by the number of siblings) between pairs of samples by the binomial test (x, n, p).

<i>i</i>	<i>j</i>	$x = n_{io}$	p_{io}	n_{jo}	p_{jo}	<i>n</i>	$p = f_e$	n_{ie}	n_{je}	1 cola	α_c	Sig.
General: ser captada por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución												
1	2	12	0.194	50	0.806	62	0.231	14.345	47.655	0.296 0	0.05	no
1	3	12	0.226	41	0.774	53	0.463	24.541	28.459	0.000 3	0.025	sí
2	3	50	0.549	41	0.451	91	0.741	67.454	23.546	0.000 1	0.016 7	sí
Específica 1: víctima de trata sexual a través del engaño												
1	2	2	0.111	16	0.889	18	0.226	4.064	13.936	0.192 3	0.050	no
1	3	2	0.105	17	0.895	19	0.463	8.798	10.202	0.001 1	0.025	sí
2	3	16	0.485	17	0.515	33	0.747	24.659	8.341	0.001 1	0.016 7	sí
Específica 2: víctima de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad												
1	2	10	0.227	34	0.773	44	0.227	9.989	34.011	0.556 9	0.05	no
1	3	10	0.294	24	0.706	34	0.445	15.115	18.885	0.053 8	0.025	no
2	3	34	0.586	24	0.414	58	0.732	42.430	15.570	0.011 6	0.016 7	sí

i, j = grupos de orden de nacimiento: 1 = hermana menor (la última en nacer). 2 = intermedia (ni la última ni la primera en nacer). 3 = mayor (la primera en nacer o hija única). n_{io} = frecuencia absoluta observada del grupo *i* que es el valor de *x* (número de éxitos). $f_{io} = n_{io} / n$ = frecuencia relativa observada del grupo *i*. n_{jo} = frecuencia absoluta observada del grupo *j*. $p_{jo} = n_{jo} / n$ = frecuencia relativa observada del grupo *j*. $n = n_{io} + n_{jo}$ = parámetro *n* o tamaño de la muestra conjunta. $p = f_e$ = probabilidad de éxito o frecuencia relativa esperada para la categoría *i*. $n_{ie} = n \times f_e$ = frecuencia absoluta esperada para el grupo *i*. $n_{je} = n - n_{ie}$ = frecuencia absoluta esperada para el grupo *j*. 1 cola = probabilidad exacta a una cola en una distribución binomial para el valor *x* con parámetros *n* y *p*. α_c = nivel de significancia corregido por procedimiento de Holm con corrección de Bonferroni. Sig. = equivalencia: “sí” cuando $p < \alpha_c$ y “no” cuando $p \geq \alpha_c$.

como bailar o modelar. En otros casos nunca se mencionó qué harían en el norte de América. Ellas eran menores de edad, crédulas e ingenuas, que nunca dudaron de la buena voluntad de quienes las transportaban hacia Estados Unidos. Sin embargo, cuando llegaron al lugar de destino todo cambió. Allí les dijeron con tono intimidante que el trabajo que desempeñarían era la prostitución. También les advirtieron que habían contraído una deuda de miles de dólares que pagarían a través de descuentos semanales en sus salarios. Además, les revelaron el monto de su salario semanal, que casi siempre se elevaba por encima de 1 000 dólares. Los traficantes les ofrecieron dos opciones: trabajar en la prostitución y continuar en Estados Unidos o rechazar esta oferta de trabajo y ser deportadas. La primera opción significaba poner fin a sus pro-

blemas económicos. La segunda, conllevaba adquirir una deuda impagable. Como consecuencia, todas aceptaron la primera opción.

La distribución de la frecuencia de mujeres traficadas por engaño, condicionada al orden de nacimiento ($n_{1o} = 2, n_{2o} = 16$ y $n_{3o} = 17$) fue la misma que la distribución esperada para las tres categorías del orden de nacimiento: $n_{e1} = 6.263$ ($f_{e2} = n_{e1} / 35 = 0.179$) para hermana menor, $n_{e2} = 21.474$ ($f_{e2} = n_{e2} / 35 = 0.614$) para intermedia y $n_{e3} = 7.263$ ($f_{e3} = n_{e3} / 35 = 0.208$) para mayor (Tabla 4). Esto señala que el orden de nacimiento afecta en el riesgo de ser víctima de trata sexual a través del engaño. La frecuencia relativa de hermanas menores, $f_{1o} = 0.057$, IC al 95 % [0.010, 0.205] fue significativamente menor que las frecuencias relativas de hermanas mayores, $f_{3o} = 0.486$,

IC al 95 % [0.317, 0.657], y hermanas intermedias, $f_{20} = 0.457$, IC al 95 % [0.292, 0.631], cuyos intervalos de confianza se solapan, lo que indica que no hay diferencia significativa con un nivel de significación del 5 % entre hermanas mayores e intermedias (Tabla 4).

El tamaño del efecto fue grande, $w = 0.704 > 0.5$ (Tabla 5), con un valor de $P < 0.000$, $\alpha = 0.05$, potencia alta ($\phi = 0.970 > 0.9$) y un error tipo II bajo ($\beta = 0.030 < 0.05$).

Al comparar por pares de categorías de orden de nacimiento, la equivalencia entre la frecuencia observada y la esperada (por el número de hermanos) en la situación específica 1, para el nivel de significancia, las hermanas mayores presentaron significativamente ($P < 0.001 < \alpha_c = 0.0167$) más casos que los esperados ($n_{30} = 17$ versus $n_{3e} = 8.341$) frente a las hermanas intermedias que reportaron menos casos que los esperados ($n_{20} = 16$ versus $n_{2e} = 24.659$), al igual que frente a las hermanas menores ($P < 0.001 < \alpha_c = 0.025$; $n_{30} = 17$ versus $n_{3e} = 10.202$ y $n_{10} = 2$ versus $n_{1e} = 8.798$), lo que evidencia un efecto del orden de nacimiento. Según Lamas (2017), no es infrecuente que las hermanas mayores recurran al comercio sexual para que las hermanas menores puedan estudiar o para sostener una economía familiar maltrecha. En el contraste entre hermanas menores e intermedias, las frecuencias observadas se ajustan a las esperadas ($P = 0.192 > \alpha_c = 0.05$), indicando no efecto del orden de nacimiento (Tabla 6).

Efecto del orden de nacimiento y trata sexual por medio del abuso de una situación de vulnerabilidad (situación específica 2)

El abuso de una situación de vulnerabilidad constituye la estrategia utilizada con mayor frecuencia por las redes de tráfico de mujeres para la prostitución que captan menores centroamericanas que son conducidas hasta Estados Unidos. La pobreza extrema, los embarazos durante la adolescencia, la ausencia de las figuras paternas, la imposibilidad de que la cabeza de familia desempeñe el rol de proveedor o la participación de la familia en mer-

cados ilegales, torna a muchas menores centroamericanas en víctimas de redes de tráfico humano que las reclutan para introducirlas en el mercado del comercio sexual de Estados Unidos (Preble, 2019). En este caso, los traficantes no engañan a las menores, pues les explican la naturaleza del trabajo que realizarán en Estados Unidos (Izcara-Palacios, 2021). Desafortunadamente, ello no es un obstáculo para que las menores se nieguen a emigrar al norte. Las múltiples vulnerabilidades a las que se enfrentaron desde su infancia más temprana las predisponen a aceptar realizar cualquier tipo de actividad a cambio de una remuneración económica. Schwarz y col. (2019) señalan que la vulnerabilidad asociada a la pobreza hace que mucha gente acepte ser esclavizada para obtener seguridad financiera. Por lo tanto, cuando los traficantes les dicen que únicamente las conducirán a Estados Unidos si aceptan trabajar en el comercio sexual, las menores no dudan en aceptar la invitación de los primeros.

El 66 % de la entrevistadas señalaron que sabían qué trabajo harían en el norte. En algunos casos conocían a otras personas que habían sido traficadas a Estados Unidos para la prostitución y les contaron qué hacían, cómo vivían y cuánto dinero ganaban en esa región. Por lo tanto, ellas fueron quienes tomaron la iniciativa de buscar a un traficante que las condujese al norte para trabajar en el comercio sexual. En otros casos, fue un traficante quien dio el primer paso y las invitó a ir a Estados Unidos para trabajar en la prostitución. Y después de valorar el beneficio económico derivado de aceptar esta proposición, decidieron emigrar a Estados Unidos.

La distribución de la frecuencia de ser víctima de esta situación, condicionada al orden de nacimiento ($n_{10} = 10$, $n_{20} = 34$ y $n_{30} = 24$) fue la misma que la distribución esperada para las tres categorías de orden de nacimiento: $n_{e1} = 12.026$ ($f_{e1} = n_{e1}/68 = 0.177$) para hermana menor, $n_{e2} = 40.948$ ($f_{e2} = n_{e2}/68 = 0.602$) para intermedia y $n_{e3} = 15.026$ ($f_{e3} = n_{e3}/68 = 0.221$) para mayor (Tabla 4). Lo que señala que el

orden de nacimiento tiene efecto sobre el ser víctima de trata sexual a través del abuso de una situación de vulnerabilidad. La frecuencia relativa de hermanas menores, $f_{1o} = 0.147$, *IC* al 95 % [0.077, 0.258] fue significativamente menor que la frecuencia relativa de hermanas intermedias, $f_{2o} = 0.500$, *IC* al 95 % [0.377, 0.623], y esta última frecuencia se solapa con la de hermanas mayores en su estimación por intervalo, $f_{3o} = 0.353$, *IC* al 95 % [0.244, 0.479], lo que indica que no hay diferencia significativa con un nivel de significación del 5 % entre las mujeres que ocupan el primer lugar y un lugar intermedio de nacimiento (Tabla 4).

El tamaño del efecto fue medio, $0.3 < w = 0.318 < 0.5$ (Tabla 5) con un valor de $P = 0.032 < \alpha = 0.05$, una potencia baja ($\phi = 0.647 < 0.8$) y un error tipo II alto ($\beta = 0.353 > 0.2$).

Al contrastar por pares de categorías de orden de nacimiento, la equivalencia entre la frecuencia observada y la esperada (por el número de hermanos) en la situación específica 2, para el nivel de significancia, las hermanas mayores presentaron significativamente ($P = 0.011 < \alpha_c = 0.0167$), más casos ($n_{3o} = 24$ versus $n_{3e} = 15.570$) y las hermanas intermedias menos ($n_{2o} = 34$ versus $n_{2e} = 42.430$) que los esperados, mostrando un efecto significativo del orden de nacimiento. En las otras dos comparaciones, las frecuencias observadas se ajustan a las esperadas, por lo que el orden de nacimiento no tiene un efecto significativo (Tabla 6).

CONCLUSIONES

Las redes de tráfico humano para la prostitución captan a menores en situación de vulnerabilidad. Estas vulnerabilidades aparecen vinculadas tanto a las estructuras sociales (pobreza, desempleo y la falta de oportunidades económicas) como a las conductas individuales (embarazo en la adolescencia, violencia doméstica, participación de familiares en mercados ilegales). Los resultados de este estudio permiten establecer que las hermanas que ocupan el primer lugar en el orden de nacimiento

(hermanas mayores) son las más susceptibles a ser captadas por una red internacional de tráfico de mujeres para la prostitución (situación general) y ser engañadas por traficantes para que emigren a Estados Unidos para insertarse en el mercado del comercio sexual, en comparación con las hermanas menores. Su posición en el orden de nacimiento las hace más vulnerables a sacrificarse por sus otros hermanos y hermanas que le siguen, sobre todo, cuando falta uno o ambos progenitores, aun cuando sean menores de edad (promedio de 15 años). Por otro lado, ocupar el último lugar en el orden de nacimiento hace a las jóvenes menos vulnerables al tráfico sexual en general y a la trata por engaño, en comparación con la hermana mayor y las hermanas intermedias, así como a la trata por medio del abuso de una situación de vulnerabilidad en comparación con las hermanas intermedias. Las hermanas mayores fueron quienes asumieron la responsabilidad de procurar el bienestar de los más pequeños y con ello, las hermanas menores presentan una menor vulnerabilidad a ser traficadas para el comercio sexual, porque las hermanas mayores están dispuestas a sacrificarse por ellas. Los resultados tienen importantes implicaciones para quienes trabajan en programas de prevención de trata sexual en sociedades caracterizadas por elevados niveles de pobreza, desigualdad social y desintegración familiar. Se debe prestar una especial atención a las niñas que ocupan el primer lugar en el orden de nacimiento, ya que presentaron una incidencia significativamente mayor en el número de casos de tráfico sexual a Estados Unidos para la prostitución, entre las niñas del triángulo norte de Centroamérica.

REFERENCIAS

- Andrade-Rubio, K. L. e Izcarra-Palacios, S. P. (2020). Mecanismos de reclutamiento utilizados por las redes de tráfico sexual en Nevada, Estados Unidos. *CienciaUAT*. 15(1): 117-132.
- Andrade-Rubio, K. L., Izcarra-Palacios, S. P., Trejo-Guzmán, N. P. y Mora-Vázquez, A. (2021). Mujeres migrantes traficadas a California para el comercio sexual. *Ciencia, Técnica y Mainstreaming Social*. (5): 31-38.
- Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (2014). Decreto N° 824. [En línea]. Disponible en: <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2016/10431.pdf>. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2023.
- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2015). Ley N° 896. [En línea]. Disponible en: https://oig.cepal.org/sites/default/files/2015_nic_ley896.pdf. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2023.
- Bonferroni, C. E. (1936). Teoria statistica delle classi e calcolo delle probabilità. *Regio Istituto Superiore di Scienze di Economiche e Commerciali di Firenze*. 8: 3-62.
- Boyce, S. C., Brouwer, K. C., Triplett, D., Servin, A. E., Magis Rodriguez, C., and Silverman, J. G. (2018). Childhood experiences of sexual violence, pregnancy, and marriage associated with child sex trafficking among female sex workers in two US-Mexico border cities. *American Journal of Public Health*. 108(8): 1049-1054.
- Brooks, A. and Heaslip, V. (2019). Sex trafficking and sex tourism in a globalised world. *Tourism Review*. 74(5): 1104-1115.
- Casassa, K., Knight, L., and Mengo, C. (2022). Trauma bonding perspectives from service providers and survivors of sex trafficking: A scoping review. *Trauma, Violence, & Abuse*. 23(3): 969-984.
- Cobo, R. (2017). *La prostitución en el corazón del capitalismo*. Madrid: Catarata. 216 Pp.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for behavioral sciences*. (Second edition). New York: Erlbaum and Associates. 579 Pp.
- Congreso de la República de Guatemala (2009). Decreto Ley N° 9/2009, en *Ley Contra la Violencia Sexual, Explotación y Trata de Personas*. [En línea]. Disponible en: https://siteal.iiiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/gt_0728.pdf. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2023.
- Crawford, M. (2017). International sex trafficking. *Women & Therapy*. 40(1-2): 101-122.
- De-Miguel, A. (2015). *Neoliberalismo sexual. El mito de la libre elección*. Madrid: Cátedra. 352 Pp.
- FitzGerald, S. A. (2012). Vulnerable bodies, vulnerable borders: Extraterritoriality and human trafficking. *Feminist Legal Studies*. 20(3): 227-244.
- Franchino-Olsen, H. (2021). Vulnerabilities relevant for commercial sexual exploitation of children/ domestic minor sex trafficking: A systematic review of risk factors. *Trauma, Violence, & Abuse*. 22(1): 99-111.
- Franchino-Olsen, H., Silverstein, H. A., Kahn, N. F., and Martin, S. L. (2020). Minor sex trafficking of girls with disabilities. *International Journal of Human Rights in Healthcare*. 13(2): 97-108.
- García, D. E. (2014). La violencia en las migraciones: el caso de la trata de mujeres. Modus operandi en las formas de engaño y enganche. *Dilemata*. (16): 121-142.
- Gómez-San-Luis, A. H. y Almanza-Avendaño, A. M. (2012). Vulnerabilidad social y prostitución: un estudio de caso. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*. 15(4): 1183-1208.
- Holm, S. (1979). A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics*. 6(2): 65-70.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2017). Prostitution and migrant smuggling networks operating between Central America, Mexico, and the United States. *Latin American Perspectives*. 44(6): 31-49.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2020). Trata, prostitución y capital erótico. *Revista Internacional de Sociología*. 78(2): 1-14.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2021). Las caravanas de migrantes, las economías de tráfico humano y el trabajo excedente. *Andamios*. 18(45): 21-45.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2022a). Las lucrativas redes de tráfico de mujeres de México y Centroamérica para el comercio sexual en Estados Unidos. *Latin American Research Review*. 57(3): 608-626.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2022b). Causas del encarcelamiento de mujeres migrantes por el delito de trata de personas: estereotipos de género y políticas criminales. *Revista Guillermo de Ockham*. 20(1): 161-174.
- Izcarra-Palacios, S. P. (2022c). La primogenitura como elemento de vulnerabilidad a la trata en México y Centroamérica. *Papeles de Población*. 28(111):

199-225.

James, N. and Ranganathan, S. (2021). Of Vulnerability and Agency: Perspectives from Survivors of Sex Trafficking in India. *Indian Journal of Human Development*. 15(1): 117-127.

Juárez-Moreno, M., Rangel-Flores, Y. Y. y Salazar-Flores, O. (2022). Conciencia y percepción de la violencia en mujeres en situación de prostitución. *Revista Guillermo de Ockham*. 20(1): 25-37.

Kara, S. (2010). *Tráfico sexual. El negocio de la esclavitud moderna*. Madrid: Alianza Editorial. 380 Pp.

Lamas, M. (2017). *El fulgor de la noche. El comercio sexual en las calles de la Ciudad de México*. Ciudad de México: OCEANO. 250 Pp.

Lara-Romero, L. L. (2015). Condiciones de vulnerabilidad que propician la trata de niñas, niños y mujeres. *Perfiles de las Ciencias Sociales*. 2(4): 88-103.

Martínez-Martin, R. (2022). Violencia, prostitución, trata y tráfico de migrantes. Un asunto de iniquidad de género. *Revista Guillermo de Ockham*. 20(1): 3-6.

Martín-Palomino, E. y González-Ramos, A. (2014). “Laissez faire, laissez passer”: La mercantilización sexual de los cuerpos de las mujeres y las niñas desde una perspectiva de género. *Dilemata*. (16): 85-100.

Middleton, J., Edwards, E., Roe-Sepowitz, D., Inman, E., Frey, L. M., and Gattis, M. N. (2022). Adverse childhood experiences (ACEs) and homelessness: A critical examination of the association between specific ACEs and sex trafficking among homeless youth in Kentuckiana. *Journal of Human Trafficking*. 1-14.

Montiel-Torres, O. (2015). La estructura básica de la explotación sexual. Propuesta de modelo teórico. *Revista de Estudios en Antropología Sexual*. 1(6): 83-101.

Montiel-Torres, O. (2018). El ciclo vital de las mujeres en situación de prostitución y el sistema proxeneta. *Nueva Antropología*. 31(88): 31-51.

Naciones Unidas (2004). Convención de las Naciones Unidas contra la delincuencia organizada transnacional y sus protocolos. Nueva York: Oficina de las Naciones Unidas contra la delincuencia organizada transnacional y sus protocolos. [En línea]. Disponible en: <https://www.unodc.org/documents/treaties/UNTOC/Publications/TOC%20Convention/TOCebook-s.pdf>. Fecha de consulta: 11 de junio de 2022.

Newcombe, R. G. (1998). Two-sided confidence intervals for the single proportion: comparison of seven methods. *Statistics in Medicine*. 17(8): 857-872.

Pearson, K. (1901). On the criterion that a given system of deviations from the probable in case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *Philosophical Magazine, Series*. 5(50): 157-175.

Pierce, A. (2012). American Indian adolescent girls: vulnerability to sex trafficking, intervention strategies. *American Indian and Alaska Native Mental Health Research: The Journal of the National Center*. 19(1): 37-56.

Poder Legislativo (2012). Decreto Ley N° 59/2012, en *Ley Contra la Trata de Personas*. [En línea]. Disponible en: https://siteal.iiop.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/hn_0288.pdf. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2023.

Preble, K. M. (2019). Under their “control”: Perceptions of traffickers’ power and coercion among international female trafficking survivors during exploitation. *Victims & Offenders*. 14(2): 199-221.

Reid, J. A. (2011). An exploratory model of girl’s vulnerability to commercial sexual exploitation in prostitution. *Child Maltreatment*. 16(2): 146-157.

Reid, J. A. (2018). Sex trafficking of girls with intellectual disabilities: an exploratory mixed methods study. *Sexual Abuse*. 30(2): 107-131.

Reid, J. A., Fox, B., Bilali, K., and Diaz, J. (2021). Personality traits and male vulnerability to commercial sexual exploitation victimisation. *Criminal Behaviour and Mental Health*. 31(2): 120-130.

Reid, J. A. y Jones, S. (2011). Exploited vulnerability: Legal and psychological perspectives on child sex trafficking victims. *Victims and Offenders*. 6(2): 207-231.

Rocha-Jimenez, T., Brouwer, K. C., Salazar, M., Boyce, S. C., Servin, A. E., Goldenberg, S. M., ..., and Silverman, J. G. (2018). “He invited me and didn’t ask anything in return”. Migration and mobility as vulnerabilities for sexual exploitation among female adolescents in Mexico”. *International Migration*. 56(2): 5-17.

Roe-Sepowitz, D. E. (2012). Juvenile entry into prostitution: The role of emotional abuse. *Violence Against Women*. 18(5): 562-579.

Rosenblatt, K. (2014). Determining the vulnerability factors, lures and recruitment methods used to entrap American children into sex trafficking. *Sociology and Criminology-Open Access*. 2(1): 1-15.

Ruenes, M. (2018). Víctimas y victimarios. Un

acercamiento a los procesos y las lógicas que configuran la trata de personas. *El Cotidiano*. 34(209): 77-84.

Schwarz, C., Alvord, D., Daley, D., Ramaswamy, M., Rauscher, E., and Britton, H. (2019). The trafficking continuum: Service providers' perspectives on vulnerability, exploitation, and trafficking. *Affilia*. 34(1): 116-132.

Servin, A. E., Brouwer, K. C., Gordon, L., Rocha-Jiménez, T., Staines, H., Vera-Monroy, R. B., ..., and Silverman, J. G. (2015). Vulnerability factors and pathways leading to underage entry into sex work in two Mexican-US border cities. *The Journal of Applied Research on Children: Informing Policy for Children at Risk*. 6(1): 1-15.

US Department of State (2000). Victims of trafficking and violence protection act of 2000, in *Public law 106-386*. [En línea]. Disponible en: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-106publ386/pdf/PLAW-106publ386.pdf>. Fecha de consulta: 16 de julio de 2022.

Vargas-Urías, M. A. (2016). Una aproximación conceptual a la participación masculina en la trata de personas con fines de explotación sexual dentro de los procesos migratorios del contexto mexicano. *Sociológica*. 31(89): 131-162.

Wilson, E. B. (1927). Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association*. 22(158): 209-212.

Zaiontz, C. (2022). Real Statistics Resource Pack, in *Real Statistics using Excel*. [En línea]. Disponible en: <https://www.real-statistics.com/free-download/real-statistics-resource-pack/>. Fecha de consulta: 21 de julio de 2022.

Zdrojewski, K. (2009). The development of sex trafficking in Central America, in *Human Rights and Human Trafficking Research Digest*. Disponible en: <http://humantraffickingsearch.org/wp-content/uploads/2017/07/CentralAmerica.pdf>. Fecha de consulta: 5 de marzo de 2023.

Zimmerman, C. and Watts, C. (2003). *WHO ethical and safety recommendations for interviewing trafficked women*. Geneva: World Health Organization. 29 Pp.



Imagen de: Karla Rosalba Anzaldúa Soulé

Capacidad de carga turística sustentable del Parque Nacional El Veladero, Acapulco, México

Sustainable tourism carrying capacity. The case of El Veladero National Park, Acapulco, Mexico

Karla Rosalba Anzaldúa-Soulé*, Mirella Saldaña-Almazán, Arely Adriana Almazán-Adame

RESUMEN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son demandadas por visitantes que buscan vivir experiencias con calidad ambiental y contacto con las comunidades anfitrionas. Es por ello que, su aprovechamiento turístico debe ser de bajo impacto y que proyecte un desarrollo armónico de los recursos naturales. El objetivo del trabajo fue determinar la capacidad de carga turística del sendero en el Parque Nacional El Veladero, que permita reducir el impacto de las actividades recreativas y prevenir el deterioro ambiental. La metodología se desarrolló a partir de una revisión documental y el análisis de las condiciones sociales y ambientales del parque, que permitieron calcular la capacidad de carga turística (CCT). La capacidad de carga física (CCF) se estimó en 1 988 visitantes, la real (CCR) en 34 visitas y la efectiva (CCE) en 11 visitas por día, la cual deberá ser respetada para no demeritar la calidad del medio ambiente. La implementación de acciones que posibiliten desarrollar un aprovechamiento turístico sustentable, acorde a las condiciones naturales del sitio, así como a las culturales y sociales de la comunidad anfitriona, permitirán preservar a largo plazo la ANP estudiada. La determinación de la CCT es de utilidad para el aprovechamiento turístico, sin afectar el medio ambiente ni la generación de recursos económicos de los habitantes de la zona analizada.

PALABRAS CLAVE: capacidad de carga, áreas naturales protegidas, aprovechamiento turístico sustentable.

ABSTRACT

Natural Protected Areas (NPAs) are demanded by visitors who seek to live experiences with environmental quality and contact with host communities. For this reason, its tourist use must be of low impact and project a harmonious development of natural resources. The objective of this work was to determine the tourism carrying capacity of a trail in el Veladero National Park, which enables a reduction of the impact of recreational activities and stop environmental deterioration. The methodology was based on documentary research, and the analysis of the social and environmental conditions of the park, which enabled the calculation of the tourism carrying capacity (TCC). Results showed that the physical carrying capacity (PCC) was 1 988 visitors, the real (CCR) was 34 visits, and the effective (ECC) 11 visits per day, which must be respected so as to not negatively impact the environmental quality. Conclusions indicate that it is advisable to implement actions that enable the development of sustainable tourism, which is in line with the natural conditions of the site. In a similar vein, respecting the social and cultural traditions of the host community, will enable the long-term preservation of the studied NPA. The calculation of the TCC has been proved useful for tourist use, without negatively impacting the environment or the generation of economic benefits for the host community in the studied area.

KEYWORDS: tourism carrying capacity, natural protected areas, sustainable tourism use.

*Correspondencia: karlasoule88@gmail.com/Fecha de recepción: 22 de agosto de 2022/Fecha de aceptación: 26 de abril de 2023/Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Turismo, Av. Adolfo Ruiz Cortínez s/n, col. Progreso, Acapulco de Juárez, Guerrero, México, C. P. 39610.

INTRODUCCIÓN

El turismo es una actividad económica cada vez más importante para diversos países, porque está estrechamente relacionada con el progreso social, económico y ambiental de las comunidades anfitrionas (Blanco y Hanco, 2020). Su desarrollo se traduce en diversas opciones de empleo, ingresos y oportunidades de inversión y de negocio (Sati, 2018; Mestanza y col., 2019a).

La materia prima del turismo son todos los recursos naturales, sociales, históricos y culturales, aprovechados para el disfrute de la demanda turística, una vez convertidos en atractivos turísticos. Por lo tanto, su uso debe de ir de la mano con el cuidado del medio ambiente por parte de la comunidad, los visitantes y la administración pública del destino turístico (Perruolo y Camargo, 2017; Yang, 2017; Cornejo y col., 2019; Peralta, 2022). Esto significa que las regiones deben aprender sobre el impacto del turismo en sus destinos para desarrollar políticas sólidas y adecuadas para el desarrollo regional y turístico (Saveriades, 2000; Zekan y col., 2022). Principalmente, en los espacios naturales donde los ecosistemas son sensibles, muchas veces no conocidos adecuadamente y cuya biodiversidad presenta mayores riesgos de deterioro y de degradación (Pérez, 2017; Mendigorrí y Mateos, 2018).

Las premisas del desarrollo del turismo son: generar destinos responsables con el medio ambiente, tal como lo plantea en sus objetivos la Agenda 2030 (Espinosa y col., 2017); asimismo, impulsar el desarrollo local, que constituye un proceso estratégico, donde los actores de diferentes ámbitos conjugan diversos componentes, que se retroalimenta de modo sinérgico para generar procesos complejos, virtuosos y equitativos, cuya finalidad es trascendente en la mejora del nivel y calidad de vida de la comunidad, obteniendo esencialmente una oportunidad de desarrollo económico (Narváez y col., 2012; Miranzo, 2020).

Existe un incremento en el interés de los visitantes por realizar actividades ecoturísticas, vi-

sitar parques nacionales, vivir una experiencia significativa, buscan autenticidad cultural, contacto con comunidades locales y el aprendizaje sobre los ecosistemas singulares y las formas de conservación, de acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2016). Adicionalmente, la demanda turística es cada vez más exigente, prefieren zonas con alta calidad ambiental y paisajística como las que poseen las Áreas Naturales protegidas (ANP) (Leung y col., 2019). Las ANP albergan recursos comunes para su conservación, proporcionan múltiples beneficios, entre ellos, la provisión de servicios ecosistémicos y extractivos (flora y fauna). No obstante, las zonas turísticas tienen un límite en cuanto a la intensidad de visitantes que pueda soportar una zona geográfica, sin que esta provoque daños o impactos negativos (Moína-Santana, 2018).

Por lo tanto, con el fin de mitigar la reproducción de problemas característicos de espacios naturales turísticos, como la sobreexplotación y el inadecuado uso turístico (Córdova y col., 2019), se han desarrollado diferentes estrategias.

Los programas de manejo contribuyen en la gestión y planificación de actividades de aprovechamiento, tales como el turismo, en el caso de ser desarrollado en los parques nacionales, los ecosistemas con paisajes turísticos o recreativos tendrán que gestionarse en función de sus capacidades de resiliencia y resistencia a disturbios naturales y antropogénicos (Pavón y col., 2017).

En el caso de los destinos turísticos de España, Estados Unidos de Norteamérica, Brasil, Australia, Ecuador y Venezuela, se están aplicando estrategias e indicadores de monitoreo para medir el impacto turístico, además de que han decidido reconfigurar su oferta turística desde la visión del desarrollo sustentable, dejando de apostar al turismo tradicional (Castillo y Quintero, 2013; Torres-Matovelle, 2014; Librada-Jiménez, 2017; Brumatti y Rozendo, 2021). Por lo tanto, este tipo de turismo debe de cubrir algunas acciones que benefician a las co-

munidades y prolonguen la vida de los recursos naturales como el planificar actividades turísticas bajo una metodología científica que evolucione favorablemente (Ruschmann, 2016); reconocer la capacidad de carga recreativa que regula el uso de los recursos para garantizar una experiencia turística de calidad ambiental (Cruz y col., 2019); así como, consolidar el fortalecimiento de la calidad ambiental global de la zona turística, proyectando alto nivel de satisfacción del turista; de forma que los destinos mantengan su competitividad a largo plazo, y generan acuerdos entre los implicados para conservación de la sustentabilidad (Bigné y col., 2000; Eagles y col., 2002; Espinosa y col., 2014).

Una herramienta que permite contribuir en la planificación de espacios naturales es el calcular la capacidad de carga turística (Fernández y Lazovski, 2018; Montalvo y Castillo, 2018; Mesanza y col., 2019b; Huaroc-Ponce y col., 2021). Se emplea para dar respuesta a los problemas generados por el turismo tradicional, para limitar el uso excesivo del espacio territorial y el deterioro de los recursos que sustentan la actividad (Matos y Pérez, 2019).

A nivel mundial, algunos ejemplos de la determinación de la capacidad de carga turística para impulsar una gestión y funcionamiento del turismo sustentable en el área protegida son: el Monte Everest y Hengistbury Head, sitios populares a nivel internacional, donde la masificación turística está provocando impactos negativos en el ambiente por rebasar su capacidad de carga turística (Garrigos-Simon y col., 2004; Somarriba-Chang y col., 2006; Salerno y col., 2013).

En el ámbito nacional, aún existe buena proporción del territorio que posee un favorable estado de conservación de sus recursos biofísicos. Y en este sentido, es importante contar con estrategias efectivas de protección por parte de los distintos niveles de gobierno (Mora-Olivo y col., 2009). Un ejemplo claro es el paseo la Tovara, Nayarit, donde se observó que, en temporadas altas, la capacidad de carga tu-

rística es rebasada por un 9 % de su límite permitido. Es por ello, que se tienen restricciones, tales como la capacidad de manejo, capacidad de personas, mantenimiento del equipo y el establecimiento de políticas; sin embargo, la sustentabilidad del sitio dependerá del buen manejo de los prestadores de servicios turísticos y autoridades (Gutiérrez-Torres y col., 2013).

Por otro lado, existen parques nacionales en México que se encuentran alterados por los efectos del desarrollo turístico como: los Parques Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857 en Baja California (Medina-Castro y col., 2019).

En el caso del estado de Guerrero, municipio de Acapulco de Juárez, se localiza el Parque Nacional El Veladero, que desde hace 42 años presenta múltiples irregularidades sociales y problemas ambientales como: asentamientos irregulares y el desplazamiento de visitantes, por diferentes motivaciones, ya sea de índole religioso, deportivo, contemplación de las vistas panorámicas de la bahía de Acapulco y observación de la flora y fauna, concentrando actividades ejercidas sin control, que han traído impactos en la zona como: la erosión del suelo, contaminación por residuos sólidos y la extracción de recursos naturales (Anzaldúa-Soulé y col., 2021).

El Veladero es un sitio visitado principalmente por un turismo local y en menor medida nacional, donde se realizan actividades religiosas, deportivas y contemplativas como festividades en Semana Santa y peregrinación en diciembre en conmemoración de la Virgen María; caminatas y trote; y contemplación de la vista panorámica de la bahía de Acapulco (Anzaldúa-Soulé y col., 2021), sin embargo, no existe un registro de datos estadísticos que arrojen la cantidad y el tipo de visitantes por parte de la Secretaría de Turismo de Acapulco.

Uno de los puntos donde se desarrollan acciones de uso turístico se localiza en el sendero que comienza en el poblado el Carabalí hasta

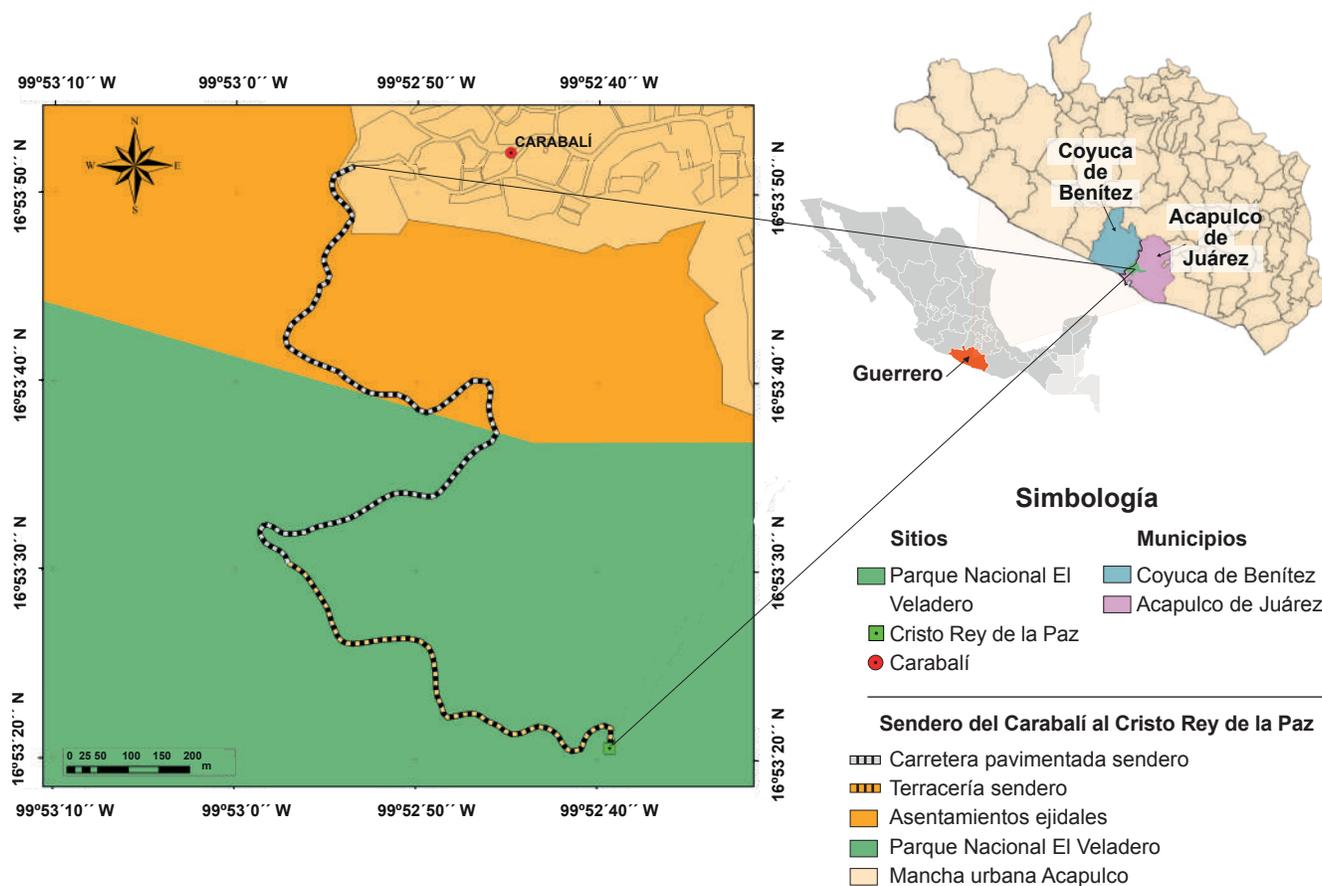
el cerro El Encinal, donde está ubicado el monumento Cristo Rey de la Paz, y la vista panorámica a la bahía de Santa Lucía de Acapulco (Figura 1) (Anzaldúa-Soulé y col., 2019). Sin embargo, dichas acciones no están reguladas y tampoco se cuenta con investigaciones aplicadas que documenten la capacidad de carga turística, que permita restringir y gestionar el acceso adecuado al área para no demeritar la calidad de la zona protegida. Asimismo, no cuenta con instrumentos de gestión ambiental y planificación de las actividades turísticas, con criterios específicos de conservación (Anzaldúa-Soulé y col., 2019; CONANP, 2021), como el programa de manejo, el cual es un documento director de planeación, regulación y gestión, en el que se establecen objetivos de conservación de su biodiversidad y sus ecosistemas (Caballero-Rico y col., 2020).

El objetivo del presente trabajo fue la determinación de la capacidad de carga turística del sendero del Parque Nacional El Veladero, el cual comienza en el poblado el Carabalí hasta el cerro El Encinal, para generar un aprovechamiento turístico sustentable de los recursos naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ANP con categoría de Parque Nacional El Veladero, comparte su territorio con los municipios de Acapulco de Juárez y de Coyuca de Benítez (Figura 1). El área de estudio es un sendero que parte del ejido el Carabalí, localizado en el municipio de Acapulco de Juárez, y recorre parte de la ANP (Anzaldúa-Soulé y col., 2021).

La investigación se desarrolló en tres fases: se efectuó una revisión documental sobre la deter-



Fuente: modificado a partir de los datos vectoriales del INEGI (2015) y Registro Agrario Nacional (2019).

■ Figura 1. Zona de estudio.
Figure 1. Study area.

minación de la capacidad de carga turística (CCT) y el turismo en ANP. Posteriormente, se realizó un análisis de las condiciones ambientales y sociales de El Veladero, aplicando criterios de selección de la fuente de información (Arias, 2019) y eligiendo los contenidos relevantes en las principales bases de datos: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Finalmente, con base en el análisis de diversos estudios sobre la CCT se consideró aplicar el proceso metodológico de Cifuentes (1992) y Cifuentes-Arias y col. (1999), para determinar el número máximo de personas que el sendero puede soportar, sin generar impactos negativos en los recursos físicos, biológicos o en la experiencia de la visita.

La información de las variables fue obtenida con base en el diagnóstico y trabajo de campo para determinar la CCT en tres etapas: 1. Capacidad de carga física (CCF), 2. Capacidad de carga real (CCR) y 3. Capacidad de carga efectiva (CCE).

Capacidad de carga física (CCF)

Para la obtención de la CCF del sendero, fueron consideradas las variables de la CCT (Cifuentes, 1992). Se refiere a la cantidad de personas que podrían ubicarse físicamente durante el día. Se calculó a partir de la relación entre los factores de visita (horario y tiempo de visita o duración del recorrido), espacio disponible y necesidad del espacio por visitante. Se estimó mediante la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{L}{Sp} * NV$$

En el que:

L = Longitud del sendero en metros.

Sp = Superficie que se estima utiliza una persona para moverse libremente.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV = \frac{hv}{tv}$$

En el que:

hv = Horas del día que pueden realizarse recorridos en el sendero.

tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero.

Capacidad de carga real (CCR)

En su determinación se consideran una serie de factores de corrección: Factor social (FCsoc), Erodabilidad (FCero), Accesibilidad (FCacc), Precipitación (FCpre), Brillo solar (FCsol) y Anegamiento (FCane). En el caso de FCtem, que toma en cuenta las temporadas durante las cuales no se permite la entrada de visitantes, no se incluyó porque no hay cierre del recorrido, pues está disponible los 365 días del año. De esta forma, su cálculo se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF * (FCsoc * FCero * FCacc * FCprep * Fcsol * FCane)$$

FCsoc

Espacio mínimo requerido por cada visitante, por cada grupo y la distancia entre ellos, para evitar la sensación de masificación. Se calculó a partir de la distancia requerida por grupo (DRG), que se obtuvo sumando la distancia entre grupos de visitantes y el resultado de la multiplicación del espacio requerido individual de cada visitante del grupo y el número de personas por grupo. Este factor se estimó mediante las siguientes ecuaciones matemáticas:

$$DRG = DG + (EP * NPG)$$

En el que:

DG = Distancia entre grupos.

EP = Espacio requerido por persona.

NPG = Número de personas por grupo.

Asimismo, se calculó el Número de grupos (NG) que pueden localizarse al mismo tiempo en el sendero.

$$NG = \frac{L}{DRG}$$

En el que:

L = Longitud total del sendero en metros.

DRG = Distancia requerida por grupo.

Para medir el factor de corrección social es necesario primero conocer el número total de personas que pueden estar simultáneamente dentro del sendero. Para el cálculo, se empleó la siguiente fórmula:

$$P = NG * NPG$$

En el que:

P = Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro del sendero.

NG = Número de grupos.

NPG = Número de personas por grupo.

La cifra obtenida toma como referencia las distancias entre grupos y el terreno ocupado por los mismos.

El valor de P se utiliza para calcular la magnitud limitante (ML) que se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada, derivado de la distancia mínima que se requiere mantener entre cada uno de los grupos, y que se estima mediante la siguiente fórmula:

$$ML = Mt - (P * EP)$$

En el que:

Mt = Metros totales en el sendero (longitud).

P = Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro del sendero.

EP = Espacio requerido por persona (en este dato se consideró mantener la sana distancia).

Una vez obtenidos los datos, es posible calcular el factor de corrección social:

$$FCsoc = 1 - \frac{ML}{Mt}$$

En el que:

ML = Magnitud limitante.

Mt = Metros totales en el sendero (longitud).

FCero

Para el cálculo de FCero previamente se necesitó identificar el tipo de suelo que presenta El Veladero; en este caso, es de tipo regosol y tiene poca cubierta vegetal, esto ayuda la escorrentía superficial, y por consiguiente, la erosión (Gerardo, 2013). Este factor se calculó considerando sólo los metros del sendero donde existía evidencias de erosión. El sendero posee un grado de erodabilidad medio y alto, es por ello, que se incorporó un factor de ponderación de 1 para el grado medio de erodabilidad y de 1.5 para el alto (Cifuentes-Arias y col., 1999), según la siguiente expresión matemática:

$$FCero = 1 - \frac{(Mea * 1.5 + Mem)}{ML}$$

En el que:

Mea = m del sendero con erodabilidad alta.

Mem = m del sendero con erodabilidad media.

Mt = Metros totales en el sendero (longitud).

FCacc

Para realizar el cálculo de FCacc se aplicó una adaptación de acuerdo con la metodología de Cifuentes-Arias y col. (1999), la que permitió identificar y estimar la longitud del sendero, según su nivel se dificulta.

$$FCacc = 1 - \frac{Ma * 1.5 + Mm}{Mt}$$

En el que:

Ma = m de sendero con dificultad alta 0.2.

Mm = m de sendero con dificultad media.

Mt = Metros totales en el sendero (longitud).

FCpre

En la FCpre: se calcularon las temporadas de lluvias, en este caso se presentan regularmente en junio, julio, agosto y septiembre, se apreció que el FCpre puede alcanzar en promedio 1 h/d, lo que 2 representa a 61 h de lluvia en total. Entonces, el FCpre se calculó de la siguiente manera:

$$FCpre = 1 - \frac{hl}{Ht}$$

En el que:

hl = h de lluvia limitantes por año (días* 1 h/d = 61)

Ht = h al año que el sendero está abierto, para el presente estudio es 365 d x 9 h/d.

FCsol

En el FCsol: el sendero dispone con 9 h de luz solar. Pero de las 12:00 pm a las 4:00 pm la intensidad del sol es sumamente fuerte, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas. Considerando las horas de sol disponible en diferentes temporadas, el factor por brillo solar es igual:

$$FCsol = 1 - \frac{Nhsol/al}{Nhsol/ar} * 100$$

En el que:

Nhsol/al = Número de horas de sol al año que limitan la realización de actividades.

Nhsol/ar = h de sol al año recomendadas para realizar actividades.

FCane

Finalmente, FCane: los únicos tramos donde se encontró anegamiento fueron aquellos donde el paso de los vehículos o el pase del agua de lluvia han erosionado el suelo. Por tanto, para calcular este factor de corrección se utilizó la expresión matemática siguiente:

$$FCane = 1 - \frac{Ma}{Mt}$$

En el que:

Ma = m del sendero con problemas de anegamiento.

Mt = Metros totales en el sendero (longitud).

Capacidad de carga efectiva (CCE)

Se cálculo la capacidad de manejo (CM) considerando la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima de infraestructura, equipamiento y personal mediante la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{\text{infraestructura} + \text{equipamiento} + \text{personal}}{3} * 100$$

En cada aspecto evaluado se utilizó la escala de 0 a 4 establecida en trabajos similares (Cifuentes-Arias y col., 1999). La asignación de valores se efectuó con base en apreciación propia y mediante consulta de expertos. Cabe mencionar, que cada variable fue establecida de acuerdo con la metodología de De-Faria (1993) (Tabla 1). La CCE se estimó mediante la fórmula:

$$CCE = CCR * CM$$

■ **Tabla 1. Criterios para evaluar la capacidad de manejo.**

Table 1. Criteria to evaluate the handling capacity.

%	Valor	Calificación
< % = 35 %	0	Insatisfactorio
36 % a 50 %	1	Poco satisfactorio
51 % a 75 %	2	Medianamente satisfactorio
76 % a 89 %	3	Satisfactorio
> % = 90 %	4	Muy satisfactorio

Fuente: De-Faria (1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Algunos hallazgos identificados de acuerdo con el análisis de las condiciones sociales y ambientales son:

Las condiciones sociales: el ejido El Carabalí comparte su espacio territorial con el Parque Nacional El Veladero. Se observó un crecimiento poblacional y de infraestructura de vivienda, en el año 2000 tenía 379 habitantes y para el año 2010 aumentó a 448 habitantes, reflejando un crecimiento en la población del 18.2 % con un grado de marginación alto. Por ende, incrementó en el número de viviendas, en el año 2000 había 83 habitadas y para el 2010, 120 viviendas (INEGI, 2015). Presentó un aumento anual progresivo de 4.46 % (SEDESOL, 2013).

Desde la perspectiva ambiental, en los alrededores de la zona de estudio existen tres tipos de vegetación: selva perennifolia, selva caduci-

folia y bosque de encino, ambientes naturales que le integran alta calidad ambiental y un alto valor paisajístico. El clima es cálido sub-húmedo. El tipo de suelo es leptosol, caracterizado por ser delgado, pedregoso y poco desarrollado, puesto que, contiene gran cantidad de material calcáreo, lo que provoca un potencial agrícola limitado (SEMARNAT, 2007). Debido a la dificultad para desarrollar la agricultura en el suelo leptosol, una alternativa viable para obtener recursos económicos extras para la comunidad es aprovechar la zona por medio de actividades turísticas sustentables. Coincidiendo con la CONANP (2018) algunas actividades que se pueden realizar en ANP son: senderismo, caminatas, contemplación de la flora y fauna, observación de aves, excursionismo, ciclismo, fotografía rural y talleres de educación ambiental. Es decir, actividades recreativas en contacto con la naturaleza y las expresiones culturales, con una actitud y compromiso de conocer, respetar y disfrutar de forma equilibrada los recursos.

Las principales características del sendero se muestran en la Tabla 2. El horario recomendado busca aprovechar la luz del sol, pero no se recomiendan recorridos posteriores a las 4:00 pm, pese a que el atardecer suele presentarse cerca de las 7: 30 pm, por cuestiones de seguridad, ya que se requieren 4 horas para recorrer, en ambos sentidos, los 2 650 m existentes desde donde inicia el recorrido en el Carabalí hasta finalizar en el Cristo Rey de la Paz, que se sitúa en la parte más alta del cerro El Encinal (forma parte del ejido el Carabalí), por lo que el turista se arriesga a quedarse en la oscuridad en su regreso.

Capacidad de carga física (CCF)

La CCF deseada de comodidad del sendero

corresponde a 1 988 visitantes diarios, que representa el espacio disponible y la necesidad de espacios por cada visitante.

$$NV = \frac{9 h/d}{4 h/d} = 2.25 \text{ visitas/d}$$

$$CCF = \frac{2\ 650\ m}{3\ m} * 2.25 \text{ visitas/d} = 1\ 987.5 \text{ visitas/d}$$

Capacidad de carga real (CCR)

La distancia idónea para mantener la comodidad de los grupos de visitantes que circulan en el sendero a pie corresponde a 71 m.

$$DGR = 50\ m + (3\ m * 7\ m) = 71\ m$$

El número de grupos de visitantes que pueden estar dentro del sendero es 37, con fundamento en la distancia requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero.

$$NG = \frac{2\ 650\ m}{71\ m} = 37 \text{ grupos de visitantes}$$

El número total de personas que pueden estar simultáneamente ubicadas dentro del sendero es de 259 personas.

$$P = 37 \text{ grupos de visitantes} * 7 = 259 \text{ visitantes}$$

La ML indica que cuando se sitúan dentro del sendero el número máximo de personas, quedan libres 1 873 m.

$$ML = 2\ 650\ m - (259 \text{ visitas} * 3\ m) = 1\ 873\ m$$

Los resultados de los Factores de corrección permitieron establecer la CCR, al reducir la CCF.

■ **Tabla 2. Características del sendero.**

Table 2. Characteristics of the path.

Horario factible para recorridos	Condiciones	Distancia del recorrido	Duración del recorrido
7:00 am a 4:00 pm	Área con parte del camino pavimentado y terracería	2 650 m lineales	4 h

$$CCR = 1988 * (0.29 * 0.79 * 0.42 * 0.98 * 0.2 * 0.92) = 34$$

$$FCsoc = 1 - \frac{1873\text{ m}}{2650\text{ m}} = 1 - 0.71 = 0.29$$

En el sendero se reportaron 105.1 m lineales con grado de erodabilidad alto (105.1) y 403.2 con grado medio. El resultado de este factor permitirá limitar el número de visitas en el sendero, considerando la posibilidad de erosión en el sendero.

$$FCero = 1 - \frac{105.1 * 1.5 + 403.2}{2650} = 1 - \frac{560.85}{2650} = 1 - 0.21 = 0.79$$

Las características de la pendiente, es que cuenta con segmentos asociados a un grado de dificultad alto (48) y medio (1470), según los rangos expresados en la Tabla 3.

$$FCacc = 1 - \frac{48 * 1.5 + 1470}{2650} = 1 - \frac{1542}{2650} = 1 - 0.58 = 0.42$$

$$FCpre = 1 - \frac{61}{3285} = 1 - 0.018 = 0.98$$

$$FCsol = 1 - \frac{1460}{1825} = 1 - 0.8 = 0.2$$

$$FCane = 1 - \frac{205}{2650} = 1 - 0.077 = 0.92$$

El número o límite máximo de visitas que se pueden permitir, considerando sus características físicas, condiciones, espacio para el desarrollo de las actividades, así como la sana distancia entre los visitantes de acuerdo con los criterios emitidos por la OMS (2020) es de 34 visitas al día.

$$CCR = 34 \text{ grupos de visitantes/d}$$

Capacidad de carga efectiva (CCE)

La asignación de valores que se dio a los aspectos evaluados de los componentes de infraestructura y equipamiento se muestran en la Tabla 4 y los de personal en la Tabla 5. Con base en ellos se obtuvo el cálculo de la CM:

$$CM = 0.463 + 0.163 + 0.331/3 * 100 = 31.90 \%$$

Este valor, de acuerdo con los criterios de evaluación (Tabla 6) se considera insatisfactorio.

La CCE fue de 11 grupos de visitantes por día, representa el límite máximo con respecto a la CCR y la CM por la administración, que se puede permitir ordenarlos y manejarlos, sin demeritar la calidad del espacio protegido.

$$CCE = 34 * 31.9 \% = 11 \text{ visitas/d}$$

El número de visitantes de la CCE es reducido, puesto que, la zona presenta una categoría insatisfactoria por la falta de infraestructura, equipamiento y personal, por lo tanto, este factor limita el número de visitantes.

Por sus características físicas del sendero, podría ser apto de recibir visitas de niños, adolescentes y adultos, puesto que, según los datos obtenidos, la gran parte del territorio

■ Tabla 3. Grado de dificultad en el sendero del Carabalí al Cristo Rey de la Paz.

Table 3. Degree of difficulty on the path from Carabalí to Cristo Rey de la Paz.

Dificultad	Pendiente	Área del sendero	Longitud del sendero
Ningún grado de dificultad	0 % a 20 %	9 101 m	1 132
Media dificultad	21 % a 40 %	11 745 m	1 470
Alta dificultad	41 % a 60 %	384 m	48

Fuente: modificado a partir de Cifuentes-Arias y col. (1999).

■ **Tabla 4. Evaluación de los componentes de infraestructura y equipamiento.**
 Table 4. Evaluation of infrastructure and equipment components.

Componente	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor s/16
Infraestructura								
Oficina	1	0	1	3	4	4	13	0.8125
Casa para personal	0	2	0	0	0	0	2	0.125
Caseta de entrada	0	0	0	0	0	0	0	0
Área de <i>camping</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacionamiento	1	1	4	2	2	4	14	0.875
Área de pícnic	1	2	4	2	3	3	15	0.938
Basureros	1	4	4	2	3	4	18	1.125
Baños (letrinas)	0	2	0	0	0	0	2	0.125
Regaderas	0	0	0	0	0	0	0	0
Lavamanos	0	2	0	0	0	0	2	0.125
Bodega	0	1	0	0	0	0	1	0.063
Drenaje	0	1	0	0	0	0	1	0.063
Señalización	3	3	4	1	3	4	18	1.125
Croquis	0	3	0	0	0	0	3	0.188
Maqueta	0	1	0	0	0	0	1	0.063
Mirador	2	4	3	2	4	4	19	1.188
Senderos	1	1	4	3	4	4	17	1.063
							Suma	7.875
							Promedio	0.463
Equipamiento								
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0
Extintidor de incendios	1	2	4	1	2	3	13	0.813
Botiquín de primeros auxilios	0	0	0	0	0	0	0	0
Motosierras	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotuladores	0	0	0	0	0	0	0	0
							Suma	0.813
							Promedio	0.163

■ **Tabla 5. Evaluación del componente personal.**
 Table 5. Evaluation of personal component.

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)	Relación A/B en la escala C	Factor C/4	
Administrador	1	1	4	1	
Educación ambiental	1	2	3	0.750	
Guardaparques	0	5	0	0	
Guías	0	3	0	0	
Personal administrativo	0	0	0	0	
Técnicos operativos	0	0	0	0	
Personal de limpieza	1	2	4	0.571	
				Suma	2.32
				Promedio	0.331

■ **Tabla 6. Capacidad de manejo del sendero.**

Table 6. Capacity of trail management.

Variable	
Infraestructura	0.463
Equipamiento	0.163
Personal	0.332
Promedio	0.957
Fórmula: CM=infr+equi+pers/3*100	0.319
Capacidad de manejo expresada en porcentaje	31.90

no presentó ningún grado de dificultad y grado medio de dificultad (Tabla 3).

Por consiguiente, antes de promover cualquier tipo de actividad turística o desplazamiento en la zona, es necesario impulsar la creación del programa de manejo, planificación de actividades y un programa de gestión y manejo de residuos sólidos, ya que, según datos de Anzaldúa-Soulé y col. (2020), se identificaron en el sendero residuos sólidos con un peso volumétrico diario en promedio de 205.7 kg/m³, durante la temporada vacacional Semana Santa de 2019 y 5 tiraderos a cielo abierto.

Actualmente, las actividades se realizan sin planificación, organización y de forma desarticulada entre los diversos organismos encargados de salvaguardar el patrimonio natural y gestionar las acciones y el acceso a El Veladero. Además, los índices obtenidos respecto a la CCT no han podido compararse con otros resultados de visitantes, porque en la zona no existe un programa de manejo, así como el registro de visitas y tipos de actividades (CONANP, 2000; Anzaldúa-Soulé y col., 2021; CONANP, 2021; Rafael, 2022), por lo tanto, las actividades que se realizan son de manera irracional y sin planificación. Coincidiendo con Ponce y col. (2021) el número máximo de CCE no garantiza la sostenibilidad de un atractivo turístico, es solo un instrumento que ayuda a la gestión adecuada del lugar.

El turismo que se recibe actualmente es tradicional, caracterizado por no tener un control, registros de visitantes y por efectuar alteraciones en la zona, por lo tanto, para lograr un desarrollo turístico sustentable en El Veladero, es necesario aplicar restricciones de uso conforme a los resultados obtenidos en el estudio e impulsar un enfoque altamente participativo, que incorpore varios grupos de partes con intereses comunes: desde organizaciones de gestión, autoridades públicas, hoteles, operadoras turísticas y residentes, comenzando por ejercer un diálogo holístico sobre las condiciones de la zona, evaluar los riesgos y generar estrategias de mitigación de la problemática ambiental cuando se exceda la CCT.

Así como, también aplicar estrategias para la gestión adecuada de la CM, capacidad de personas, mantenimiento del equipo y el establecimiento de políticas para no cometer los mismos errores de las anteriores ANP como: el Parque Nacional la Montaña Malinche o Matlalcuéyatl, Benito Juárez, El Potosí, El Pico de Orizaba y El Sabinal (SEMARNAT, 2013; 2014; 2015; 2016; 2019). Es por ello, que la sustentabilidad del sitio dependerá del buen manejo de los prestadores de servicios turísticos, la comunidad local y las dependencias encargadas en la administración. Asimismo, García-Hernández (2003), explica que es fundamental que la CCT sea el punto de partida de la planificación turística y se reconozca como un indicador de sustentabilidad.

Concordando con Morales-Betancourt (2014) y Mestanza y col. (2019b) los resultados se deben concebir como una guía o parámetro, que deben ser evaluados y monitoreados, complementados con otros estudios, porque va cambiando con el tiempo y el crecimiento del turismo puede verse afectado por las técnicas y los controles de gestión. Por consiguiente, es indispensable impulsar investigaciones científicas que permitan identificar el perfil del visitante, los gustos y preferencias para estructurar una oferta turística de calidad y con un uso equilibrado del ambiente, que permita atraer una demanda adecuada para la zona.

El Veladero posee alta calidad paisajística (Anzaldúa-Soulé y col., 2019) que debe preservarse tomando las medidas necesarias para que el ambiente no se deteriore. Como menciona Somarriba-Chang y col. (2006) y Córdova y col. (2019), el rebasar la CCT por la sobre explotación y el inadecuado uso turístico, podría traer como consecuencia que el parque perdiera su belleza escénica, la biodiversidad y los servicios ambientales, ya que recuperarlas sería muy costoso calculando en tiempo y dinero o irreversible.

Coincidiendo con diversos estudios sobre la capacidad de carga, se puede concluir que una zona con alto potencial turístico tiene, al mismo tiempo, alta vulnerabilidad. Para que el espacio protegido no presente o sufra afectaciones irreversibles, se recomienda implementar las siguientes medidas (Laneti y Christopher, 2017; Alvarado y col., 2018; Soria-Díaz y col., 2022):

Optimizar de forma urgente la capacidad de manejo; crear un sistema de monitoreo permanente de la cobertura vegetal y los cambios de usos de suelo, restauración ecológica, de flora y fauna, actividades de visita, manejo y gestión de residuos sólidos urbanos, uso no consumitivos y el financiero, para evaluar cambios significativos en las condiciones del sendero; ejecutar estudios de mercado, para evaluar las preferencias, motivaciones y necesidades de los visitantes; precisar los roles que asumirán las autoridades, el ejido y la comunidad en general; pactar mecanismos para garantizar que, la derrama económica, generada por la realización de actividades turísticas, sea distribuida entre los habitantes del ejido; ofrecer cursos de capacitación sobre cultura turística y ambiental, manejo de grupos y primeros auxilios; identificar fuentes de financiamiento potenciales para mejorar la infraestructura, el equipamien-

to, la señalética y restauración de zonas degradadas (Laneti y Christopher, 2017; Alvarado y col., 2018; Soria-Díaz y col., 2022).

CONCLUSIONES

La determinación de la capacidad de carga turística en El Veladero servirá para impulsar un aprovechamiento turístico, a través de un plan o programa adecuado y eficiente acorde con las condiciones sociales y ambientales del Parque Nacional. Por lo tanto, la investigación puede representar el punto de partida para limitar el uso que se debe tener del parque, con el fin de no generar impactos turísticos que generen efectos adversos en los ecosistemas, sin embargo, con la integración de otras metodologías de adaptación de cambios puede mejorarse la gestión de sus recursos naturales. Es indispensable impulsar la participación por parte de los actores principales: las autoridades locales, estatales y nacionales responsables de la conservación del patrimonio natural y la comunidad local, quienes intervienen en el aprovechamiento de los recursos naturales. Será primordial fortalecer e implementar instrumentos normativos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) e involucrar a la comunidad y a los visitantes para ejecutarlos en el parque, sin embargo, para no cometer vacíos en cuanto a la ejecución de acciones, es conveniente se defina y limite el campo de acción de todos los actores que intervengan en el manejo del turismo. Asimismo, la metodología tuvo un aporte metodológico al considerar la sana distancia entre los visitantes. Por lo tanto, puede ser utilizada y los resultados podrán ser empleados para futuras investigaciones que deseen calcular la capacidad de carga turística de otros senderos en El Veladero o bien para implementar actividades turísticas acordes a las condiciones naturales, culturales y sociales.

REFERENCIAS

Anzaldúa-Soulé, K. R., Avilez, H., Sampedro, M. L. y Rosas, J. L. (2019). El aprovechamiento turístico del paisaje del Parque Nacional el Veladero, Acapulco, Guerrero. *RITUR-Revista Iberoamericana de Turis-*

mo. 4-22.

Anzaldúa-Soulé, K., Martínez-Bahena, F. y Saldaña-Almazán, M. (2020). Concientización ambiental para mitigar los residuos sólidos: Parque Nacional

el Veladero, Acapulco, México. *Ra Ximhai: Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*. 16(4): 91-117.

Anzaldúa-Soulé, K, Sampedro-Rosas, M., and Rosas-Acevedo, J. (2021). Environmental education: Instrument for Sustainable Tourism use of Protected Natural Areas, Mexico. B. Díaz y T. Cuevas-Contreras (Eds.), *Innovación, Competitividad y Desarrollo* (pp. 1-286). México, PR: Ediciones Universidad Autónoma del Caribe.

Alvarado, M., Miranda, P. y Mora, K. (2018). La capacidad de carga turística como herramienta de planificación en una iniciativa de turismo rural comunitario: caso de La Posada Rural La Amistad, Isla de Chira, Golfo de Nicoya Costa Rica, en *Documenti Geografici*. [En línea]. Disponible en: http://dx.doi.org/10.19246/DOCUGEO2281-7549/201702_07. Fecha de consulta: 28 de febrero de 2023.

Arias, F. G. (2019). Citación de fuentes documentales y escogencia de informantes: un estudio cualitativo de las razones expuestas por investigadores venezolanos. *E-Ciencias de la Información*. 9(1): 20-43.

Bigné, J., Andreu, L. y Font, X. (2000). *Marketing de destinos turísticos análisis y estrategias de desarrollo*. España: Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing. Madrid: ESIC. 541 Pp.

Blanco, L. F. L. y Hanco, R. W. M. (2020). Modelamiento y proyección de la demanda de turismo internacional en Puno-Perú. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. 14(1): 34-55.

Brumatti, P. y Rozendo, C. (2021). National Parks, tourism and governance: Reflections on tourism concessions in Brazil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. 15(3): 1-15.

Caballero-Rico, F. C., Ramírez-de-León, J. A. y Roque-Hernández, R. V. (2020). Análisis de la generación de conocimiento en la Reserva de la Biosfera El Cielo, México y la vinculación con su programa de manejo. *CienciaUAT*. 15(1): 24-47.

Castillo, G. y Quintero, J. (2013). Retos estratégicos de la industria hotelera española del siglo XXI: horizonte 2020 en países emergentes. *Tourism y Management Studies*. 9(2): 13-20.

Cifuentes-Arias, M., Mesquita, C. A. B., Méndez, J., Morales, M. E. y Aguilar, N. (1999). Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, en *WWF Centroamérica*. [En línea]. Disponible en: <https://>

wwflac.awsassets.panda.org/downloads/wwfca-guayabo.pdf. Fecha de consulta: 28 de enero de 2021.

Cifuentes, M. (1992). Determinación de la capacidad de la carga turística en áreas protegidas, en *Serie Técnica. Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica: WWF-CATIE*. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/1139>. Fecha de consulta: 28 de enero de 2021.

CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2000). Sistema de Información, Monitoreo y evaluación para la Conservación. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decreto_mod/13_74_decreto-mod.pdf. Fecha de consulta: 16 de enero de 2020.

CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas de México. México, en *la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. [En línea]. Disponible en: <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>. Fecha de consulta: 17 de enero de 2020.

CONANP, Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2021). Dictamen de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cámara de Diputados LXV Legislatura. México [En línea]. Disponible en: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2021/12/asun_4285447_20211209_1639068015.pdf. Fecha de consulta: 17 de diciembre de 2022.

Córdova, J. F. D., Molina, E. C., Zurita, J. A. y Meza, E. Z. (2019). Valoración contingente en áreas protegidas: caso sector amazónico, Ecuador. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. (90): 581-606.

Cornejo, J. L., Chávez, R. M. y Bravo, M. L. (2019). Capacidad de carga turística de la Playa Punta Perula y Playa Isla Cocinas como estrategia para un uso turístico sustentable. *Cimexus*. 14(2): 11-26.

Cruz, E., Zizumbo, L. y Chaisatit, N. (2019). La gobernanza ambiental: el estudio del capital social en las Áreas Naturales Protegidas. *Revista de Estudios Urbanos y Regionales*. (40): 29-51.

De-Faria, H. (1993). Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica. Costa Rica, en *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba*. [En línea]. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1337e/A1337e.pdf>. Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2021.

- Eagles, P. F., McCool, S. F. y Haynes, C. D. (2002). *Turismo sostenible en áreas protegidas. Directrices de planificación y gestión*. Madrid: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Mundial del Turismo y la UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. 198 Pp.
- Espinosa, A., Llancaman, L. y Sandoval, H. (2014). Turismo de intereses especiales y parques nacionales. Compatibilidad entre turismo de intereses especiales y gestión de parques nacionales. *Estudios y Perspectivas en Turismo*. (23): 115-130.
- Espinosa, N., Fernández-Villarán, A., Goitya, A., and Abad, M. (2017). Local tourism destination carrying capacity measurement challenges, in *5th International Conference on the Sub-national Measurement and Economic Analysis of Tourism. Smart and Sustainable Urban and Rural Tourism*. [En línea]. Disponible en: <http://move2017.inroutenetwork.org/>. Fecha de consulta: 11 de diciembre de 2021.
- Fernández, M. y Lazovski, O. (2018). La capacidad de carga de un municipio turístico a través de la estimación del tamaño real de la población: Dificultades y propuestas. *International Journal of Scientific Management and Tourism*. 4(3): 93-108.
- García-Hernández, M. (2003). Capacidad de acogida turística y gestión de flujos de visitantes en conjuntos monumentales: el caso de La Alhambra. *Nexus*. 30: 42-51.
- Garrigos-Simon, F., Narangajavana, Y., and Marqués, D. (2004). Carrying capacity in the tourism industry: A case study of Hengistbury Head. *Tourism Management*. 25(2): 275-283.
- Gerardo, A. (2013). Análisis del potencial para la práctica de turismo alternativo integral en la zona del ejido Alfredo Vladimir Bonfil, La Paz, Baja California Sur. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/23210040/An%C3%A1lisis_de_el_potencial_socioambiental_para_conformacion_de_modelo_de_turismo_alternativo. Fecha de consulta: 15 de enero de 2021.
- Gutiérrez-Torres, A. G., Bojórquez-Serrano, J. y Nájera, O. Y. (2013). Evaluación de la capacidad de carga turística en el paseo La Tovar, Municipio de San Blas, Nayarit. *Revista Fuente Nueva Época*. 4(14): 22-31.
- Huaroc-Ponce, E. J., Raqui-Ramirez, C. E., Jurado-Taípe, R. S. y Huaroc-Ponce, N. M. (2021). Capacidad de carga Turística, base para el manejo sustentable: *Gruta de Huagapo. Puriq*. 3(1): 39-54.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Mapa Digital de México, en *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. [En línea]. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjE2Ljk1ODc1LGxvbjotOTkuNzM4Mzgsejo0L-Gw6YzExMXNlcnZpY2lvc3x0YzExMXNlcnZpY2lvcw==>. Fecha de consulta: 1 de octubre de 2021.
- Laneti, G. y Christopher, C. (2017). Estimación de capacidad de carga turística en el área Chorro El Indio, estado Táchira, Venezuela. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*. 26(2): 77-90.
- Leung, Y. F., Spenceley, A., Hvenegaard, G., Buckley, R. y Groves, C. (2019). Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas, in *International Union for Conservation of Nature*. [En línea]. Disponible en: <https://policycommons.net/artifacts/1372619/gestion-del-turismo-y-de-los-visitantes-en-areas-protegidas/1986827/>. Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2021.
- Librada-Jiménez, G. A. (2017). Turismo en los Parques Nacionales. El caso de las islas Canarias: promoción turística y sostenible del Parque Nacional del Teide, en *Universidad de Valladolid*. [En línea]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/22164>. Fecha de consulta: 2 de noviembre de 2021.
- Matos, L. y Pérez, S. (2019). Revisión sobre la capacidad de carga turística y la prevención de problemas ambientales en destinos emergentes, en *Turismo y Sociedad*. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.18601/01207555.n24.04>. Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2021.
- Medina-Castro, Y. Roldán-Clarà, B. y Aguilera, J. (2019). Impactos del turismo en dos Parques Nacionales y áreas aledañas de Baja California, México: el caso de Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857. *Sociedad y Ambiente*. (19): 165-194.
- Mendigorri, M. y Mateos, R. (2018). Turismo de naturaleza y espacios naturales protegidos en España. *Ábaco*. (98): 84-96.
- Mestanza, C., Capa, M. C. S. y Gutiérrez, M. J. (2019a). Capacidad de Carga turística una herramienta para la gestión sostenible en áreas protegidas. *Tierra Infinita*. 5(1): 5-21.
- Mestanza, C., Llanos, D. y Herrera-Jaramillo, R. V. (2019b). Capacidad de carga turística para el desarrollo sostenible en senderos de uso público: un caso especial en la reserva de producción de fauna Cuyabeno, Ecuador, en *Caribeña de Ciencias Socia-*

les. [En línea]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/reserva-produccionfauna.html/hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1903reserva-produccion-fauna>. Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2021.

Miranzo, J. (2020). La regulación administrativa del turismo en los espacios naturales protegidos en España y en la UE (Administrative Regulation of Tourism in Natural Protected Spaces in Spain and the EU). *Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente. Tomorrow's Research Toda*. 19: 181.

Moina-Santana, M. L. (2018). Estudio de capacidad de carga turística en la playa los frailes del parque nacional Machalill, en *JIPIJAPA-UNESUM*. Ecuador. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1061>. Fecha de consulta: 28 de febrero de 2023.

Montalvo, R. y Castillo, J. (2018). Estimación de la capacidad de carga Turística en Agua Selva (Tabasco – México). Base para la planificación y el desarrollo regional. *Estudios y Perspectivas en Turismo*. 27(2): 295-315.

Mora-Olivo, A., Martínez-Ávalos, J. G., González-Rodríguez, L. E. y Garza-Torres, H. A. (2009). El turismo en áreas naturales protegidas en Tamaulipas. *CienciaUAT*. 4(1): 30-35.

Morales-Betancourt, D. (2014). Capacidad de carga física y real para atractivos turísticos priorizados y vías de acceso en el casco urbano de Puerto Nariño, Amazonas. *Anuario Turismo y Sociedad*. 15: 167-186.

Narváez, M., Fernández, G. y Gutiérrez, C. (2012). Impacto del desarrollo turístico en residentes de localidades receptoras. Caso: Paraguaná-Venezuela. *Opción*. 28(67): 91-114.

OMS, Organización Mundial de la Salud (2020). Consideraciones de salud pública al reanudar los viajes internacionales. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/articles-detail/public-health-considerations-while-resuming-international-travel>. Fecha de consulta: 1 de febrero de 2021.

OMT, Organización Mundial del Turismo (2016). Compilación de recomendaciones de la OMT 1975-2015. [En línea]. Disponible en: https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/16459/mod_resource/content/0/Compilaci%C3%B3n%20de%20recomendaciones%20de%20la%20OMT.pdf. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022.

Pavón, R. S., Baca, C. A. G., Arcos, L. A. y García,

B. A. Q. (2017). Capacidad de carga turística y aprovechamiento sustentable de Áreas Naturales Protegidas. *CIENCIA Ergo-sum*. 24(2): 164-172.

Peralta, L. (2022). La recuperación del turismo como pilar del gran impulso para la sostenibilidad. México, en *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48200/1/S2200928_es.pdf. Fecha de consulta: 28 de febrero de 2023.

Pérez, S. (2017). La planificación y prevención de los impactos ambientales del turismo como herramienta para el desarrollo sostenible: caso de estudio Timotes, Venezuela. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*. 13(2): 164-183.

Perruolo, G. y Camargo, C. (2017). Estimación de capacidad de carga turística en el área Chorro El Indio, estado Táchira, Venezuela. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*. 26(2): 77-90.

Ponce, E. H., Ramírez, R., Taípe, J. y Ponce, H. (2021). Capacidad de carga Turística, base para el manejo sustentable: Gruta de Huagapo. *Puriq*. 3(1): 71-96.

Rafael, F. (2022). Parque Nacional, en Cámara de Diputados. [En línea]. Disponible en: https://info-sen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2022-05-18-1/assets/documentos/PA_PRD_Dip_Fabiola_Rafael_EL_Veladero.pdf. Fecha de consulta: 29 de enero de 2021.

Registro Agrario Nacional (2019). Datos geográficos perimetrales de los núcleos agrarios certificados por estado. México, en *Registro Agrario Nacional*. [En línea]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/datos-geograficos-perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados-por-estado--formato-shape/resource/fa377af5-1787-4854-975c-aec9dd7a51a1>. Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022.

Ruschmann, D. (2016). *Turismo e Planeamento Sustentável. A Proteção do Meio Ambiente*. Portugal: Papirus 7 Mares. 1-192 Pp.

Salerno, F., Viviano, G., Manfredi, E., Thakuri, S., and Tartari, G. (2013). Multiple Carrying Capacities from a management-oriented perspective to operationalize sustainable tourism in protected areas. *Journal of Environmental Management*. (128): 116-125.

Sati, V. (2018). Carrying capacity analysis and destination development: A case study of Gangotri tourists/pilgrims' circuit in the Himalaya. *Asia Pacific*

Journal of Tourism Research. 23(3): 312-322.

Saveriades, A. (2000). Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism Management*. 21(2): 147-156.

SEDESOL, Secretaría de Desarrollo Social (2013). Catálogo de Localidades. México: Dirección General de Planeación Microrregional. México, en *la Secretaría de Desarrollo Social*. [En línea]. Disponible en: www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=120010092. Fecha de consulta: 7 de noviembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). Suelos. México, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf. Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013). Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/101_libro_pm.pdf. Fecha de consulta: 5 de septiembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). Programa de Manejo del Parque Nacional Benito Juárez. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/127_libro_pm.pdf. Fecha de consulta: 3 de septiembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). Programa de Manejo del Parque Nacional El Potosí. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/106_libro_pm.pdf. Fecha de consulta: 7 de septiembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). Programa de Manejo del Parque Nacional El Pico de Orizaba. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en *Diario Oficial de la Federación*. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gobmx/pdf_pcym/149_DOF.pdf. Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2021.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019). Programa de Manejo del

Parque Nacional el Sabinal. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en *Diario Oficial de la Federación*. México. [En línea]. Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/154_libro_pm.pdf. Fecha de consulta: 9 de septiembre de 2021.

Somarriba-Chang, M., Garnier, M., and Laguna, V. (2006). Estimation of the tourist carrying capacity of the Natural Reserve Mombacho Volcano, Granada, and the Natural Reserve Datanlí-El Diablo, Jinotega, Nicaragua, in *Transacciones WIT sobre ecología y medio ambiente*. [En línea]. Disponible en: <https://10.2495/ST060321>. Fecha de consulta: 7 de marzo de 2022.

Soria-Díaz, H., Graça, P. y Soria, B. (2022). Análisis de la capacidad de carga de los atractivos turísticos en la Amazonía Central, Brasil. *Investigaciones Geográficas*. (108): 1-18.

Torres-Matovelle, P. (2014). Indicadores de monitoreo de impacto del turismo en parques nacionales designados sitios de patrimonio mundial. *Revista de Investigación Científica UTE*. (5): 115-121.

Yang, H. (2017). Study on the optimization model of tourism environmental carrying capacity based on tourism planning. *Revista de la Facultad de Ingeniería*. 32(12): 1082-1089.

Zekan, B., Weismayer, C., Gunter, U., Schuh, B., and Sedlacek, S. (2022). Regional sustainability and tourism carrying capacities, in *Journal of Cleaner Production*. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130624>. Fecha de consulta: 9 de abril de 2022.



Imagen de: Leticia Hernández de la Garza



Imagen de: Ciria Margarita Salazar C.

Mujer y deporte: comportamiento de la política pública mexicana de 2000-2022

Women and sport: behavior of Mexican public policy from 2000-2022

Ciria Margarita Salazar-C.*

RESUMEN

La declaración de Brighton de 1994 marcó un parteaguas para las mujeres en el deporte mundial. Auspiciada por la Asamblea de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Comité Olímpico Internacional (COI), facilitó a las mujeres que pudieran comunicar sus necesidades y construir una agenda inteligente, alcanzable, con objetivos precisos, igualitaria y equitativa. En el mismo sentido, la participación de mujeres en eventos internacionales y nacionales ha aumentado y se busca el equilibrio. El objetivo del presente trabajo fue identificar similitudes y diferencias textuales y conceptuales en los ejes, objetivos, estrategias y acciones de los 4 sexenios de gobiernos federales, desde la perspectiva comparativa cognoscitiva. Para ello, se revisaron los Planes Nacionales de Desarrollo, Planes Proigualdad/Equidad y Plan Nacional de Cultura Física y Deporte de 2000 a 2022. Con este trabajo, se puede reconocer la valía y la evolución de estos planes, para la transversalización de la perspectiva de género en el aparato gubernamental, las acciones estratégicas, la visibilización y mención en los documentos institucionales, la armonización de las leyes y normativas nacionales y estatales, así como, los llamamientos gubernamentales a la integración de las mujeres a la vida del deporte y toma de decisiones, y la vigilancia de los organismos internacionales, como la ONU y el COI. Este recorrido permite inferir que las políticas públicas desde 2000 a la fecha han fortalecido la participación deportiva de las mujeres y su llegada a puestos de toma de decisiones en el apartado institucional, pero no es concluyente en precisar, el peso de cada periodo, ni especificar la asociación del éxito con acciones ni programas. Lo verdaderamente útil, es reconocer el escalonamiento de acciones que tuvo cada periodo y como, eso visibiliza cada vez, la presencia de las mujeres deportistas en la programación pública.

PALABRAS CLAVE: Brighton 1994, deporte, mujeres, género, políticas públicas.

ABSTRACT

The 1994 Brighton declaration marked a turning point for women in world sport. Women were able to communicate their needs and develop an intelligent, achievable agenda with precise, egalitarian, and equitable objectives, held under the auspices of the United Nations Assembly (UN) and the International Olympic Committee (IOC). Likewise, women's participation in international and national events has increased and a balance is actively sought. The objective of this paper was to identify textual and conceptual similarities and differences in the axes, objectives, strategies, and actions of the 4 six-year terms of federal governments, employing a cognitive comparative perspective. For this, the National Development Plans, Pro-equality/equity Plans and the National Physical Culture and Sports Plan from 2000 to 2022 were reviewed. With this paper, the value and evolution of these plans can be recognized, for the following issues: mainstreaming of a gender perspective in the government structure, strategic actions, visibility and mention in institutional documents, harmonization of national and state laws and regulations, government calls for the integration of women into sports life and decision-making, and supervision by international organizations, such as the UN and the IOC. This path allows to infer that public policies from 2000 to date have strengthened women's sports participation and their arrival in decision-making positions in the institutional sector. However, it is not conclusive in specifying the weight of each period, nor specifying the association with actions or programs. What is useful is to recognize the gradual inclusion of actions in each period and how this generates an increasing visibilization and presence of women athletes in public programming.

KEYWORDS: Brighton 1994, sport, women, gender, politics.

Correspondencia: ciria6@uocol.mx/**Fecha de recepción:** 10 de agosto de 2022/**Fecha de aceptación:** 14 de julio de 2023/**Fecha de publicación:** 20 de julio de 2023.

Universidad de Colima, Facultad de Ciencias de la Educación, Av. Universidad s/n. colonia Las Víboras, Colima, Colima, México, C. P. 28040.

INTRODUCCIÓN

Las mujeres han sido parte de todos los movimientos políticos, civiles, sociales y económicos de forma directa, semi o indirecta; aunque no percibidas, jamás nombradas o visibilizadas, pero nunca fuera de ellos (Zabludovsky, 2015). En México, las mujeres tuvieron actuaciones relevantes para concretar, incentivar y ser protagonistas de la vida agitada, turbulenta y sediciosa del México independentista y revolucionario (Girón y col., 2008). Lo que demuestra su férrea posición y participación política en aras de impulsar el desarrollo de la nación, y por supuesto, empujar la agenda de las mujeres.

En 1953, las mujeres pudieron votar por primera vez, acto que reconoce políticamente la presencia y participación de las mujeres en México, sin embargo, la libertad de voto tardó en llegar, pero, este logro feminista permitió impulsar las nuevas luchas por el ingreso a todos los espacios de la vida pública y gubernamental (Martínez, 2020). Fue la creación de la Convención sobre la Eliminación de las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés: Committee on the Elimination of Discrimination Against Women) en 1979, a través de la cual la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) comenzó a incidir en la creación de políticas públicas para el desarrollo de las mujeres en cada una de las naciones que la integran. México se incorporó a la CEDAW dos años después de su creación (ONU Mujeres México, 2011).

La Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE, 2004) destaca el impulso que recibieron las mujeres deportistas del mundo, luego de que en los 70's, el presidente Richard Nixon aprobara la Ley de Enmiendas de Educación que incluía el Título IX, que prohíbe la discriminación por sexo, y que tuvo un impacto profundo, porque ya no hubo motivo para limitar a mujer alguna a moverse en la disciplina de su elección; ello, duplicó casi de inmediato la participación de las mujeres en el deporte, no solo en Estados Unidos, sino en todo el mundo (Zara, 2022).

Para 1994, producto de los movimientos democráticos y luchas feministas, la Asamblea General de la ONU respaldó la propuesta del Comité Olímpico Inglés (COI) para celebrar por primera ocasión la Conferencia Mundial Mujer y Deporte, resultando, de tan exitosa reunión, la Declaración de Brighton, que en 10 puntos reúne y resume las necesidades de las mujeres deportistas y las líneas de acción que a la fecha siguen siendo el motor de la reunión del Grupo Internacional de Trabajo, Mujeres y Deporte (IWG, por sus siglas en inglés: International Working Group, Women & Sport) (IWG, 2022).

Los principios que cada 4 años se refrendan por el IWG (2022: 1) son: "1) equidad e igualdad, 2) instalaciones, 3) escuela y deporte juvenil, 4) participación, 5) alto rendimiento, 6) liderazgo en el deporte, 7) educación, formación y desarrollo, 8) información e investigación deportiva, 9) distribución de los recursos y 10) cooperación".

El IWG y la Asamblea General de la ONU, bajo la declaración de Brighton, hace apenas unos años (1994) propiciaron un movimiento que busca reducir la brecha de las mujeres en el deporte. En el 2016, el COI retomó la tarea y aceptó, después de una exhaustiva revisión de las demandas de las deportistas, 25 recomendaciones para eliminar las barreras para una participación igualitaria en el mundo federado y olímpico (COI, 2017). Luego de las competencias de Río 2016 y Tokio 2021, el COI tiene avance significativo, y prevé un alcance de cumplimiento de las recomendaciones del 90 % en París 2024, y el porcentaje restante en Los Ángeles 2028.

Sin duda, estos cambios significativos y progresos agigantados se sostienen de las políticas públicas, que son diseñadas por los organismos, comunidades, naciones y estados para poder gestionar los procesos de cambio y los acuerdos convenidos con las instituciones reguladoras internacionales (Gallangos, 2007).

García-Guevara (2005), señalaba atinadamente que los derechos humanos se van incorporando

por los países, algunos de forma progresista y otro tanto, como el caso mexicano, de forma conservadora; estos siguen un proceso de construcción, transformación y cambio, aun con un desequilibrio de los derechos de las mujeres en los ámbitos públicos y privados.

Uvalle-Berrones (2004), menciona que las políticas públicas son un medio para que la pluralidad de la sociedad sea atendida y alcance la solución de los problemas públicos, provocando reacomodos en las estructuras del poder social. Tal como sucedió con la Ley de Enmiendas de Educación de 1972 en Estados Unidos, la firma del convenio de la CEDAW, y en el caso deportivo, la declaración de Brighton; y recientemente, en el 2018, el examen de género del COI; las cuales son aceleradores de la incorporación de la perspectiva de género en los planes, programas y acciones de los gobiernos del mundo (Salazar y col., 2022).

Veintiocho años han transcurrido desde la primera convención mujer y deporte de Brighton y la declaración firmada por los países integrantes de la Asamblea General de la ONU y la CEDAW, traduciéndose para las deportistas mexicanas en ejercicios públicos desde 2000 a la fecha, en planes y programas nacionales y sectoriales.

A lo largo de la historia del deporte mexicano, las mujeres han tenido notables participaciones en la práctica físico-deportiva, con excelente desempeño y continuidad (Salazar y Manzo, 2009). Sin embargo, esto no fue dado por decreto o derecho en los primeros años, fue arrebatado por transgresoras, con prácticas privadas o no oficiales, por tanto, no documentadas o visibilizadas; y es hasta las últimas 3 décadas (Mendoza y col., 2019) que se ha tenido mayor intencionalidad política de involucramiento para las mujeres en el ámbito deportivo (Guzmán, 1998), y gratamente, se han tenido actuaciones históricas (López, 2006).

Los números reflejan cambios importantes en las últimas 3 décadas, tanto en la participación

deportiva olímpica como en la ocupación de puestos clave para la toma de decisiones (COM, 2022).

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar similitudes y diferencias textuales y conceptuales de políticas públicas, a través de ejes, objetivos, estrategias y acciones desarrolladas por 4 gobiernos federales en materia de participación y desarrollo de las mujeres deportistas de México, desde la perspectiva comparativa cognoscitiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio documental, de nivel exploratorio comparativo, de tipo cognoscitivo. Morlino (2014) refiere que el tipo de comparación cognoscitiva describe los nexos causales entre los estados de una o varias propiedades o variables. Para observar el comportamiento que ha seguido la perspectiva de género, en las políticas públicas del país en materia de género y deporte, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) (PAOT, 2007; DOF, 2001; 2013a; 2019), planes específicos Proigualdad y Proequidad (INMUJERES, 2002; 2008; 2020; DOF, 2013b) y Plan Nacional de Cultura Física y Deporte (PNCfyD) (CONADE, 2001; 2008; DOF, 2014; CONADE, 2021) de 4 sexenios, de 2000 a 2022.

La información se obtuvo en los sitios web oficiales de gobierno (planes, programas, estrategias y acciones) y especialmente, de los informes sexenales, que permitieron observar los alcances sumarios de cada periodo administrativo en México, donde los periodos presidenciales tienen una duración de 6 años, sin posibilidad a reelección, por lo que, el titular del ejecutivo tiene para planear a partir de ocupar el cargo y en menos de un año, publicar el Plan Institucional de Desarrollo (PIDE), documento rector que integra todas las metas y acciones con tiempos e indicadores de cumplimiento de los próximos 5 años de gobierno (UNCUYO, 2021). Es importante mencionar, que la revisión se enmarca en la visión de estado, será motivo de otro análisis el cumplimiento, evidencias e impactos.

RESULTADOS

Revisión de los Planes Nacionales de Desarrollo (PND)

El documento más importante de la administración pública en México es el PND, que enuncia los aspectos generales de la política pública que cada campo de desarrollo deberá precisar con acciones e indicadores que permitan observar el avance y la concreción del PND (Uvalle-Berrones, 2004).

La Tabla 1 muestra el análisis realizado a los PND de las 4 últimas administraciones federales, evidencia la visión de integrar a las mujeres a la vida pública, administrativa y política del país a través de la promulgación documental de la política pública.

Es posible apreciar que, en el periodo 2000-2006 se estableció por primera vez, en el marco jurídico de estado, una política de atención a las mujeres visibilizada en el PND en el apartado de transición social numeral 4.11.4. Creación del Instituto Nacional de las Mujeres, surgiendo por decreto presidencial el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), con el objeto de promover y fomentar la igualdad entre hombres y mujeres, así como garantizar el respeto a los derechos humanos de las mujeres y su participación equitativa en la vida política, cultural, económica y social del país (INMUJERES, 2006).

El periodo 2007-2012 se caracterizó por transversalizar la perspectiva de género en toda la estructura gubernamental. En el PND se consideró a la “Igualdad de Oportunidades” un eje de gobierno transversal a todas las áreas sustantivas de la vida institucional y de la política pública. Este eje, incorporó a las mujeres y a las personas con discapacidad como segmentos poblacionales con atención especial del estado.

En el sexenio de 2013-2018, se observa que 3 de 5 metas, retomaron los trabajos de inclusión de las mujeres en todos los ámbitos de la vida pública e institucional: México incluyente, México con educación de calidad y Mé-

xico con responsabilidad global, atravesados por la estrategia de incluir en todo el PND la perspectiva de género. Destacando programas como acciones afirmativas –mecanismos para empujar la igualdad de condiciones en situación de desventaja sustantiva- en los ámbitos laborales y de desarrollo social, y las cuotas para la paridad política (Revilla, 2015).

Finalmente, en el periodo actual, de 2019 a 2024, el eje de trabajo de política y gobierno refiere al impulso de la equidad como eje rector de toda acción gubernamental.

Revisión de los programas sectoriales Proequidad-igualdad

Estos programas son sexenales y funcionan de manera alterna al PND, con el propósito de consolidar y precisar acciones gubernamentales. En el sexenio de 2000-2006 el programa se nombró Proequidad, y los tres posteriores coinciden en nombrarle Proigualdad.

La revisión de los programas sectoriales dedicados a impulsar el adelanto de las mujeres y la igualdad (Proequidad-igualdad) (Tabla 2) mostró similitudes en sus planteamientos, entre los que destacan: la transversalización de la perspectiva de género en todos los ámbitos de la vida gubernamental, la alineación de los marcos jurídicos, presupuestos para programas de empoderamiento y autonomía de las mujeres y una cultura intensa por los derechos humanos.

Revisión del Programa Nacional de Cultura Física y Deporte (PNCfyD)

El Programa Nacional de Cultura Física y Deporte (PNCfyD) es un instrumento que se deriva del PND, funge como guía de la política pública específica en materia de deporte a nivel nacional y está a cargo de la CONADE. Este documento, materializa las necesidades de la comunidad deportiva mexicana de acuerdo con los diagnósticos situacionales y contextuales, a las demandas de los organismos internacionales COI, UNESCO y ONU (Mendoza y col., 2019) y a las voces de los integrantes del Sistema Nacional del Deporte (SINADE, 2019), de

■ Tabla 1. Análisis de la perspectiva de género en la política pública establecida en los PND de 2001 a 2024.

Table 1. Analysis of gender perspective in public policy established in the NDPs from 2001 to 2024.

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 ¹	Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 ²	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 ³	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ^{4a y 4b}
<p>Capítulo 4. El poder ejecutivo federal, 2000-2006 (24).</p> <p>4.11. Los cambios en la estructura del poder Ejecutivo Federal (51).</p> <p>4.11.4. Creación del Instituto Nacional de las Mujeres (54).</p> <p>Capítulo 5. Área de desarrollo social y humano (56).</p> <p>5.3. Objetivos rectores y estrategias (61).</p> <p>5.3.2. Equidad e igualdad (65).</p> <p>Objetivo rector 2: acrecentar la equidad y la igualdad de oportunidades (66).</p> <p>Estrategias b]. Crear las condiciones para eliminar la discriminación y la violencia hacia las mujeres (67).</p> <p>5.3.4. Cohesión y capital social (70).</p> <p>Objetivo rector 4: Fortalecer la cohesión y el capital sociales (71).</p>	<p>Establece como parte de sus ejes de políticas públicas la “Igualdad de Oportunidades”. El numeral 3.8, relativo a la cultura, arte, deporte y recreación, prevé, dentro del eje rector 3 y el objetivo 23, fomentar una cultura de recreación física que promueva que todos los mexicanos realicen ejercicio físico o algún deporte de manera regular y sistemática mediante las siguientes estrategias: (7).</p> <p>Eje 3. Igualdad de oportunidades</p> <p>3.5. Igualdad entre mujeres y hombres Asimismo, el gobierno participará activamente en la implantación de políticas públicas encaminadas a defender la integridad, la dignidad y los derechos de todas las mexicanas. Es bajo esta inteligencia que se incorpora la perspectiva de género de manera transversal en cada uno de los ejes que conforman el presente Plan (211).</p> <p>Eje 3. Cultura y esparcimiento</p> <p>3.8. Cultura, arte, recreación y deporte Objetivo 23. Fomentar una cultura de recreación física que promueva que todos los mexicanos realicen algún ejercicio físico o deporte de manera regular y sistemática (228).</p>	<p>Metas nacionales relacionadas con la perspectiva de género:</p> <p>II. México incluyente, III. México con educación de calidad, V. México con responsabilidad global.</p> <p>Cuenta con tres estrategias transversales; democratizar la productividad, gobierno cercano y moderno, perspectiva de género (9).</p> <p>II. México incluyente Los avances que se traduzcan en mayor igualdad de oportunidades para todos serán los mismos que logren transformar a México (21).</p> <p>II.2. Plan de acción: integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades (29).</p> <p>III. México con educación de calidad La educación debe impulsar las competencias y las habilidades integrales de cada persona, al tiempo que inculque los valores por los cuales se defiende la dignidad personal y la de los otros (31).</p> <p>V. México con responsabilidad global Puede ser una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad (52).</p>	<p>Establece tres ejes generales: Sin embargo, solo en el primero aborda de forma profunda lo relativo a la transversalización de la perspectiva de género.</p> <p>1. Política y gobierno, 2. Política social, 3. Economía</p> <p>I. Política y gobierno (14).</p> <p>Libertad e Igualdad (21). En el presente sexenio el quehacer gubernamental impulsará la igualdad como principio rector: la igualdad efectiva de derechos entre mujeres y hombres, entre indígenas y mestizos, entre jóvenes y adultos, y se comprometerá en la erradicación de las prácticas discriminatorias que han perpetuado la opresión de sectores poblacionales enteros (22).</p>

continúa...

<p>Estrategias f]. Establecer un modelo nacional de desarrollo de la cultura física y del deporte que promueva entre la población el acceso masivo a la práctica sistemática de actividades físicas, recreativas y deportivas, y a su participación organizada en ellas (72).</p>		<p>VI. A. Estrategias y líneas de acción transversales Perspectiva de Género Incorporar la perspectiva de igualdad de género en las políticas públicas, programas, proyectos e instrumentos compensatorios como acciones afirmativas de la Administración Pública Federal (59).</p>	
---	--	---	--

Fuente: ¹DOF (2001: 24, 51, 54, 56, 61, 65, 66, 67, 70, 71, 72); ²PAOT (2007: 211, 228); ³DOF (2013a: 9, 21, 29, 31, 52, 59); ^{4a}CONADE (2008: 7) y ^{4b}DOF (2019: 14, 21, 22). La información corresponde de forma textual a los objetivos, ejes y metas de los PND de los 4 periodos analizados. Las páginas de referencia se presentan entre paréntesis ().

los expertos y profesionales de la cultura física mexicana, así como, de los directivos de federaciones nacionales y deportistas del país.

Los 4 sexenios priorizaron la masividad del deporte y la alta competencia (Tabla 3). Sin embargo, es hasta los periodos 2012-2018 y 2018-2024 que se visibiliza la palabra niñas o mujeres en el PNCyD.

DISCUSIÓN

La incorporación del enfoque de género (Proequidad-igualdad) en las políticas públicas de los países firmantes e integrantes de la CEDAW y la Asamblea General de la ONU han sido el principal detonante, para que los gobiernos consideren a la equidad como un mecanismo de progreso y cumplimiento de los acuerdos internacionales (Escorihuela y López-de-D'Amico, 2021). Dichos acuerdos, en los últimos años, se han materializado en objetivos políticos y principios ideológicos para el desarrollo de las mujeres. Siendo la política pública un vehículo para crear las condiciones de participación y desarrollo; en el deporte constituyen una oportunidad para el empoderamiento, la autonomía, la participación y la toma de decisiones (CONADE, 2001; 2008; DOF, 2014; CONADE, 2021).

En las últimas tres décadas, tras integrarse México a la CEDAW, han sido los movimien-

tos pro-feministas internacionales motor de cambio y los que han tensionado el reconocimiento y la visibilización de temas que han abierto la discusión para ganar derechos en México (Scanlon, 2022), como: la erradicación de las violencias y feminicidios, las cuotas para cargos de elección, igualdad salarial, derechos reproductivos (que tuvieron su luz en el sexenio de 2012 a 2018) y legalización del aborto, ni una menos, tolerancia cero (en el periodo de 2018-2024), los que han empujado legítimamente el reconocimiento a la equidad y la transformación en las estructuras gubernamentales para que las mujeres consigan hacer valer sus derechos humanos fundamentales.

Levoratti y Moreira (2018) mencionaron que, la relación estado-deporte se configura tras la convivencia pluralizada de las posiciones, la producción y la actualización de sus representaciones y prácticas cotidianas, por lo que, en el presente trabajo, se observa una coincidencia por la igualdad y la incorporación de las mujeres a la vida pública desde el primer periodo revisado.

Tanto el PND y los programas sectoriales, como Proequidad y Proigualdad, han marcado profundamente el marco jurídico, político y gubernamental mexicano para allegarse de conquistas (Escorihuela y López-de-D'Amico, 2021), como: aumentar la participación de las

■ **Tabla 2. Análisis de los programas sectoriales Proequidad-igualdad 2001-2024.**

Table 2. Analysis of the Pro equity-equality sector programs 2001-2024.

PROEQUIDAD 2001-2006¹
Objetivo específico 1. Incorporar la perspectiva de género como eje conductor de los planes, programas, proyectos y mecanismos de trabajo en la administración pública federal (59).
Objetivo específico 2. Impulsar un marco jurídico nacional eficiente y acorde con los compromisos internacionales en materia de derechos humanos para las mujeres y niñas a través del cual se promoverá y garantizará el pleno disfrute de estas normas fundamentales de las mujeres y la niñez (60).
Objetivo específico 3. Fomentar la igualdad de oportunidades económicas entre hombres y mujeres a través de la promoción de medidas programáticas de carácter afirmativo desde una perspectiva de género (62).
Objetivo específico 4. Promover el desarrollo de procesos y políticas públicas sensibles a las condiciones de género que inciden en la pobreza (64).
Objetivo específico 5. Fomentar en todos los espacios de nuestra sociedad una educación para la vida que promueva el aprecio por la diversidad, la tolerancia y el respeto a las diferencias de género de las personas, así como, garantizar, con igualdad y equidad, en todos los niveles, tipos y modalidades educativas, atención específica a las niñas y las mujeres, para lograr ampliar su participación y desempeño en todos los campos de la actividad humana, con un sentido de justicia, al margen de prejuicios y discriminaciones (65).
Objetivo específico 6. Eliminar las desigualdades que impiden a las mujeres alcanzar una salud integral (67).
Objetivo específico 7. Prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres (68).
Objetivo específico 8. Garantizar a las mujeres el acceso y la plena participación en las estructuras de poder y la toma de decisiones, en igualdad de condiciones que los hombres (69).
Objetivo específico 9. Fomentar una imagen de las mujeres equilibrada, respetuosa de las diferencias y sin estereotipos en los ámbitos culturales, deportivos y en los medios de comunicación (71).
<p>Acciones inmediatas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acordar acciones específicas, con recursos etiquetados, para otorgar becas que fomenten la práctica de deportes por parte de las niñas y las jóvenes (87). • Realizar acciones de promoción en el nivel familiar de la práctica de deportes por las niñas y las jóvenes (87). • Estimular, particularmente a las que tengan perspectivas para ser deportistas de alto rendimiento (87).
PROIGUALDAD 2007 – 2012²
Objetivo estratégico 1. Institucionalizar una política transversal con perspectiva de género en la Administración Pública Federal, y construir los mecanismos para contribuir a su adopción en los poderes de la unión, en los órdenes de gobierno y en el sector privado (18).
Objetivo estratégico 2. Garantizar la igualdad jurídica, los derechos humanos de las mujeres y la no discriminación, en el marco del estado de derecho (18).
<p>Estrategia 2.3. Asegurar la estricta observancia y ejercicio de los derechos humanos de las mujeres en condiciones de discriminación, discriminación por edad y la igualdad de trato para el goce de sus derechos (50).</p> <p>Líneas de acción 2.3.3. Establecer reglamentos para los Centros de Readaptación Social femeniles que garanticen los derechos humanos de las mujeres reclusas, así como, los de sus hijos e hijas, y promover la atención médica integral, guarderías y la reinserción social a través de la capacitación y formación, desde educación básica hasta universitaria, con énfasis en las competencias laborales, deportivas y artísticas (50).</p>
Objetivo estratégico 3. Garantizar el acceso de las mujeres a la justicia, la seguridad y la protección civil (19).
Objetivo estratégico 4. Garantizar el acceso de las mujeres a una vida libre de violencia (19).
Objetivo estratégico 5. Fortalecer las capacidades de las mujeres para ampliar sus oportunidades y reducir la desigualdad de género (19).

continúa...

Estrategia 5.1. Eliminar la desigualdad de género en todos los niveles y modalidades del sistema educativo y disminuir la brecha educativa entre mujeres y hombres (58).

Líneas de acción 5.2.1. Promover la equidad de género en el acceso a las profesiones tecnológicas, científicas, deportivas y artísticas (59).

Objetivo Estratégico 6. Potenciar la agencia económica de las mujeres en favor de mayores oportunidades para su bienestar y desarrollo (63).

Objetivo Estratégico 7. Impulsar el empoderamiento de las mujeres, su participación y representación en espacios de toma de decisión en el Estado y consolidar la cultura democrática (69).

PROIGUALDAD 2013 – 2018^{3a y 3b}

Objetivo 1. Alcanzar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres y propiciar un cambio cultural respetuoso de los derechos de las mujeres (136).

Objetivo 2. Prevenir, atender, sancionar y erradicar la violencia contra mujeres y niñas, y garantizarles acceso a una justicia efectiva (136).

Objetivo 3. Promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad (138).

Objetivo 4. Fortalecer las capacidades de las mujeres para participar activamente en el desarrollo social y alcanzar el bienestar (138).

Estrategia 4.5. Fortalecer las actividades artísticas, culturales y deportivas con acciones afirmativas hacia las mujeres y niñas (139).

Líneas de acción: 4.5.1. Procurar la construcción y adecuación de espacios escolares deportivos con infraestructura y servicios que contemplen las necesidades de las mujeres (139).

4.5.2. Fortalecer la formación deportiva de niñas, adolescentes y jóvenes, que incremente su participación en competencias nacionales e internacionales (139).

4.5.3. Diversificar las actividades deportivas de las mujeres en las escuelas de educación básica y media superior (139).

4.5.4. Promover que todos los programas de fomento deportivo se diseñen con perspectiva de género (139).

4.5.5. Fomentar las actividades deportivas para mujeres adultas en los municipios (139).

Estrategia 4.6. Fortalecer las capacidades de mujeres residentes en municipios de la cruzada contra el hambre (140).

Líneas de acción 4.6.6. Asegurar infraestructura para que las mujeres practiquen deportes en zonas de alta marginación (s/p)*.

Estrategia 4.7. Impulsar acciones afirmativas para las adultas mayores (140).

Líneas de acción 4.7.7. Promover actividades de deporte y bienestar físico de acuerdo con requerimientos específicos de las adultas mayores (s/p)*.

Objetivo 5. Generar entornos seguros y amigables de convivencia familiar y social, actividades de tiempo libre y movilidad segura para las mujeres y las niñas (s/p)*.

Objetivo 6. Incorporar las políticas de igualdad de género en los tres órdenes de gobierno y fortalecer su institucionalización en la cultura organizacional (140).

PROIGUALDAD 2019 – 2024⁴

Objetivo prioritario 1. Potenciar la autonomía económica de las mujeres para cerrar brechas históricas de desigualdad (23).

Objetivo prioritario 2. Generar las condiciones para reconocer, reducir y redistribuir los trabajos domésticos y de cuidados de las personas entre las familias, el Estado, la comunidad y el sector privado (24).

Objetivo prioritario 3. Mejorar las condiciones para que mujeres, niñas y adolescentes accedan al bienestar y la salud sin discriminación desde una perspectiva de derechos (24).

continúa...

<p>Estrategia prioritaria 3.2. Ofrecer bienes y servicios que contribuyan a mejorar la calidad de vida (76).</p> <p>Acción puntual 3.2.3. Promover la construcción de espacios comunitarios de convivencia para mujeres y niñas, incorporando actividades deportivas, artísticas, culturales y recreativas (76).</p> <p>Estrategia prioritaria 3.3. Impulsar cambios culturales favorables a la autonomía, autocuidado y bienestar de las mujeres, adolescentes y niñas (77).</p> <p>Acción puntual 3.3.1. Promover acciones que procuren estilos de vida saludables y la prevención de padecimientos que predominan y afectan a las mujeres, mediante la coordinación interinstitucional (77).</p> <p>Acción puntual 3.3.6. Promover acciones para la inclusión de mujeres en actividades físicas y deportivas con PG**, considerando estudiantes, mujeres con discapacidad, indígenas, adultas mayores, etc (78).</p>
<p>Objetivo prioritario 4. Combatir los tipos y modalidades de violencia contra las mujeres, niñas y adolescentes, preservando su dignidad e integridad (25).</p>
<p>Objetivo prioritario 5. Posicionar la participación igualitaria de las mujeres en la toma de decisiones en los ámbitos político, social, comunitario y privado (25).</p>
<p>Objetivo prioritario 6. Construir entornos seguros y en paz para las mujeres, niñas y adolescentes (25).</p> <p>Estrategia prioritaria 6.3. Impulsar la transformación de comportamientos y normas socioculturales para fomentar una cultura de paz, sostenibilidad y resiliencia climática con perspectiva de género (118).</p> <p>Acción puntual 6.3.7. Fomentar estrategias comunitarias de recreación, culturales o deportivas que permitan a las mujeres y niñas tener actividades lúdicas que fortalezcan los lazos sociales como herramienta para la construcción de una cultura de paz (118).</p> <p>Estrategia prioritaria 6.4. Incorporar la perspectiva de género en el diseño, planeación y mejora de los espacios públicos para generar las condiciones que garanticen la seguridad, libertad, movilidad y disfrute de las mujeres y niñas en un medio ambiente sano (120).</p> <p>Acción puntual 6.4.6. Impulsar la recuperación social de espacios públicos mediante proyectos sociales, deportivos, recreativos y de seguridad para que las mujeres y niñas puedan gozar de lugares seguros para la convivencia en zonas con altos índices de marginación o delitos (120).</p>

Fuente: ¹INMUJERES (2002: 59, 60, 62, 64, 65, 67, 68, 69, 71, 87); ²INMUJERES (2008: 18, 19, 50, 58, 59, 63, 69); ³SEP (2013: 136, 138, 139, 140); ^{3b}DOF (2013b) (2013: s/p*) y ⁴INMUJERES (2020: 23, 24, 25, 76, 77, 78, 118, 120). La información corresponde de forma textual a los objetivos, líneas y acciones de los Programas Proigualdad o Proequidad de los 4 periodos analizados. **La abreviación se retoma del documento original y significa Perspectiva de Género. Las páginas de referencia se presentan entre paréntesis ().

mujeres en juegos olímpicos (JO) y eventos mundiales, logro de preseas y posiciones en rankings mundiales, y en el último sexenio, la llegada de mujeres a la toma de decisiones de los espacios más importantes del deporte nacional, federado y local.

En este sentido, las deportistas mexicanas han tenido una participación creciente y sostenida en los últimos 30 años (desde Barcelona 92) en JO de verano, coincidentes con la firma de México en la CEDAW y la declaración de Brighton. La medición de progreso en cuanto a la participación de las mujeres en el deporte de alta competencia se refiere,

sin duda, a la presencia en JO, Tokio 2020+1, que ha sido la edición con mayor número de mujeres calificadas (CONADE, 2020a). Es notable, la ausencia de las mujeres antes de la edición del 68. Ese año, México por ser sede, eligió a Enriqueta Basilio Sotelo para encender el fuego olímpico, convirtiéndose en la primera mujer en hacerlo (CONADE, 2004: 18). De igual forma, en 1968 compitieron por el país 46 deportistas, que representaron el 14.7 % de toda la delegación (CONADE, 2004: 72).

De esta participación (Tabla 4) se han ganado 25 medallas, 4 de ellas en exhibición; las primeras 2 preseas se consiguieron en esgrima

■ **Tabla 3. Análisis del Programa Nacional de Cultura Física y Deporte (derivado del PND).**
 Table 3. Analysis of the National Program of Physical Culture and Sport (derived from the NDP).

Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2001 – 2006¹	
<p>En congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y con el Programa Nacional de Educación 2001-2006, este programa se suma a los esfuerzos por superar las desigualdades sociales entre los mexicanos, a fin de lograr que todos tengan las mismas oportunidades de acceso a la práctica de actividades físicas, recreativas y deportivas y con ello se posibilite su integración al desarrollo social del país (4).</p>	
<p>Plataforma de cultura física: Objetivo. Promover el acceso masivo de la población a la práctica sistemática de actividades físicas, recreativas y deportivas (34).</p> <p style="padding-left: 40px;">Líneas estratégicas. Desarrollar programas para la cultura física, tendientes a fomentar la práctica masiva de la población en actividades físicas, recreativas y deportivas (34).</p>	
<p>Plataforma de deporte: Objetivo. Establecer un modelo nacional de desarrollo del deporte que fomente una estructura de planeación y participación masiva y organizada entre la población (41).</p>	
<p>Plataforma de calidad para el deporte: Objetivo. Establecer para el deporte de alta competencia, programas de atención y apoyo para atletas, entrenadores, directivos y personal de soporte con relación a los resultados obtenidos (45).</p>	
Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2008 – 2012²	
<p>Eje 1. Cultura Física: Objetivo 1.1. Masificar, en coordinación con las diversas instancias del Gobierno Federal, la práctica regular y sistemática de actividades físicas, deportivas y recreativas entre la población, con la finalidad de generar hábitos saludables que mejoren la calidad de vida y contribuyan a desarrollar con igualdad de oportunidades la cultura física en el país (17).</p> <p style="padding-left: 40px;">Estrategia 1.1.4. Fortalecer los lazos con las comunidades mexicanas en el exterior en materia de actividad física, recreación y deporte, a través de la realización de eventos que promuevan la integración social, así como, las tradiciones y cultura del país (23).</p> <p style="padding-left: 40px;">Estrategia 1.2.1 Promover una cultura física y deportiva incluyente de todos los grupos sociales y poblacionales mediante la realización de eventos multideportivos nacionales (24).</p> <p style="padding-left: 40px;">Líneas de acción: Impulsar en coordinación con los tres órdenes de gobierno, eventos multideportivos que fomenten la cultura física, enfocados a brindar oportunidades de desarrollo social y deportivo a los sectores campesino, indígena, popular, así como, a personas con capacidades especiales y mujeres (24).</p> <p>Eje 2. Desarrollo del deporte: Objetivo 2.3. Fortalecer el Sistema Nacional de Cultura Física y Deporte (SINADE) para que se establezcan las políticas y estrategias que favorezcan el desarrollo del deporte y la cultura física del país (27).</p> <p style="padding-left: 40px;">Estrategia 2.3.1. Consolidar la participación organizada de todos los actores del deporte miembros del SINADE para el establecimiento de políticas, programas y acciones dirigidas al desarrollo del deporte y la cultura física nacional (27).</p> <p style="padding-left: 40px;">Líneas de acción: Promover las acciones para que todo mexicano, sin distinción de sexo o condición socioeconómica, tenga acceso a la práctica del deporte y la actividad física (28).</p>	
Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2014-2018³	
<p>Objetivo 1. Aumentar la práctica del “deporte social” para mejorar el bienestar de la población (95).</p> <p style="padding-left: 40px;">El primer objetivo pretende promover, fomentar y estimular el que todas las personas, sin distinción de género, edad, discapacidad, condición social, religión, opiniones, preferencias o estado civil participen en actividades deportivas con finalidades recreativas, educativas, o de salud (95).</p>	
<p>Objetivo 5. Impulsar la gestión del deporte desde una perspectiva transversal para incidir en la vida de las personas (99).</p> <p style="padding-left: 40px;">Estrategia 5.3. Impulsar el desarrollo social a través del deporte, en especial el desarrollo femenino y de las personas con discapacidad (100).</p>	

continúa...

Líneas de acción: 1. Poner en marcha un proyecto de comunicación que promueva la participación de las mujeres en el deporte.

2. Promover proyectos específicos para la mujer y las personas con discapacidad (100).

Programa Institucional 2021-2024. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte⁴

El Programa Institucional 2021-2024 de la CONADE plantea seis objetivos prioritarios para promocionar, fomentar y estimular la cultura física y deporte a fin de contribuir al bienestar social y el orgullo nacional (10).

1. Mejorar las condiciones de coordinación y comunicación con los miembros del SINADE, para promover, fomentar y estimular la cultura física y el deporte.

2. Incrementar la calidad y cantidad de los servicios de formación, acreditación, capacitación, certificación, investigación y difusión para contribuir al aumento, actualización y mejoramiento de los profesionales especialistas en cultura física y el deporte.

3. Fomentar la práctica regular de actividades físicas, deportivas y recreativas, coadyuvando a la disminución del porcentaje de sedentarismo en la población (10).

4. Promover la práctica del deporte de manera sistemática e incluyente desde la iniciación hasta la competencia deportiva de la población, principalmente en niñas, niños, adolescentes y jóvenes, como una herramienta para contribuir al desarrollo deportivo del país (10).

5. Incorporar a niñas, niños, adolescentes y jóvenes en la formación hacia el deporte de alto rendimiento, a través de procesos de identificación, desarrollo y seguimiento técnico a partir de la participación en eventos multideportivos nacionales (10).

6. Mejorar los resultados en las participaciones de las y los deportistas de alto rendimiento en eventos del ciclo olímpico, paralímpico y campeonatos mundiales del deporte convencional y adaptado, a través de procesos de preparación, servicios médicos y asistenciales, así como apoyos económicos (10).

Bajo el principio rector del PND 2019-2024, “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera” (26).

Fuente: ¹CONADE (2001: 4, 34, 41, 45); ²CONADE (2008: 17, 23, 24, 27, 28); ³DOF (2014: 95, 99, 100) y ⁴CONADE (2021: 10, 26). La información corresponde de forma textual a objetivos, líneas y acciones de los Programas Nacionales de Cultura Física y Deporte de los 4 periodos analizados. Las páginas de referencia se presentan entre paréntesis ().

y natación en la edición de México 68, y es hasta Sídney 2000 (en Seúl 88 y Barcelona 92 se obtuvieron 4 medallas en deporte de exhibición) que se ganó la primera presea de oro, mientras que las 18 medallas restantes se obtuvieron en los últimos 5 ciclos olímpicos. Londres 2012 ha sido el mejor momento para las mexicanas en JO con 6 medallas; las disciplinas deportivas que han permitido a las mujeres el desarrollo en alta competencia y les brindado la continuidad son: atletismo, taekwondo, levantamiento de pesas, clavados y tiro con arco. María del Rosario Espinoza (Taekwondo) merece una mención especial, al ser hasta estos días la máxima ganadora de medallas olímpicas en tres justas veraniegas (COM, 2022). Es notable que en los últimos 4 periodos gubernamentales, el desarrollo deportivo y la participación de las mujeres en JO mejoró.

Otro de los rubros relativos a la participación de las mujeres en la vida pública, es el que corresponde a las posiciones que les permitan acceder a la toma de decisiones y al ejercicio del poder. Este sin duda, ha sido y seguirá siendo uno de los retos más importantes que, se deba seguir integrando a las agendas de género de todo el Sistema Nacional del Deporte (SINADE). El primer registro estadístico que visibilizó el lugar que ocupan las mujeres en la estructura deportiva, lo llevó a cabo, en el sexenio de 2000-2006 (PND 2001-2006), el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) y la CONADE (2004), mediante la publicación de su informe titulado “*Mujer y Deporte: una visión de género*”. La situación mexicana para ese tiempo era muy similar a lo que ocurría en federaciones internacionales y comités olímpicos de otros países, las mujeres tenían poca participación en

■ **Tabla 4. Historia de medallero femenino por sexenio gubernamental.**
 Table 4. Women’s historical medal table by governmental six-year term.

Medallista	Edición	Deporte	Metal	Gobierno
Pilar Roldán Tapia	México 1968	Esgrima	Plata	1964-1970
María Teresa Ramírez Gómez	México 1968	Natación	Bronce	
Mónica Torres Amarillas	Seúl 1988 Barcelona 1992	Taekwondo (exhibición)	Bronce*	1988-1994
Dolores Knolle Weaver	Barcelona 1992	Taekwondo (exhibición)	Bronce*	
Rosa María Flores	Barcelona 1992	Frontón (exhibición)	Oro*	
Miriam Muñoz	Barcelona 1992	Frontón (exhibición)	Oro*	
Soraya Jiménez Mendivil	Sídney 2000	Levantamiento de pesas	Oro	2000-2006
Belém Guerrero Méndez	Atenas 2004	Ciclismo	Plata	
Ana Guevara Espinoza	Atenas 2004	Atletismo	Plata	
Iridia Salazar Blanco	Atenas 2004	Taekwondo	Bronce	
María del Rosario Espinoza	Beijing 2008	Taekwondo	Oro**	2006-2012
Paola Espinosa Sánchez	Beijing 2008	Clavados	Bronce	
Tatiana Ortiz	Beijing 2008	Clavados	Bronce	
Damaris Gabriela Aguirre	Beijing 2008	Levantamiento de pesas	Bronce	
Aida Román	Londres 2012	Tiro con Arco	Plata	2012-2018
Paola Espinosa Sánchez	Londres 2012	Clavados	Plata	
Alejandra Orozco				
Laura Aleida Sánchez Soto	Londres 2012	Clavados	Bronce	
Luz Mercedes Acosta Valdez	Londres 2012	Levantamiento de pesas	Bronce	
Mariana Avitia	Londres 2012	Tiro con Arco	Bronce	
María del Rosario Espinoza	Londres 2012	Taekwondo	Bronce**	
María Guadalupe González	Río de Janeiro 2016	Atletismo	Plata	2018-2024
María del Rosario Espinoza	Río de Janeiro 2016	Taekwondo	Plata**	
Aremi Fuentes Zavala	Tokio 2020	Levantamiento de pesas	Bronce	
Gabriela Agúndez	Tokio 2020	Clavados	Bronce	
Alejandra Orozco				
Alejandra Valencia	Tokio 2020	Tiro con Arco	Bronce	

Fuente: COM (2021; 2022). *Deporte de Exhibición. **Repite medalla y participación.

toda la estructura deportiva; y en cuanto a la toma de decisiones, en el 2000 se encontró que, en los organismos cúpula del deporte nacional la participación de la mujer fue la siguiente: El SINADE tenía a dos directoras de organismos estatales (Instituto Estatal de Cultura Física y Deporte: INDE); de 157 organismos que lo conformaban, 27 eran presididos por mujeres, es decir, el 17.2 %. Asimismo, entre 75 Federaciones Deportivas Nacionales y organismos afines, 5 tenían presidenta. En la Comisión de Apelación y Arbitraje del Deporte no participaban mujeres dentro del pleno de este órgano colegiado; en el

Comité Olímpico Mexicano (COM), en su Comité Ejecutivo, solo hubo 2 mujeres desde 1996 (López, 2006).

Diecinueve años después de ese primer levantamiento de datos (CONADE, 2004), las mujeres han logrado alcanzar los escaños más altos de la toma de decisiones del deporte nacional (CONADE, 2021; COM, 2022).

En la presente administración algunas mujeres están al frente de la CONADE, el COM, la presidencia de la Comisión de Deporte del Congreso de la Unión para el periodo 2021-

2024; y 14 estados de la República Mexicana tienen directoras generales de los institutos del deporte. Esto sin duda, a parte de ser un momento histórico, es resultado del impulso de la política de equidad que se ha venido consolidando durante los 4 sexenios y que hoy, es un principio básico de la gobernabilidad de este sexenio (DOF, 2019).

La brecha es vigente en materia de desarrollo técnico-deportivo en algunas disciplinas en México, especialmente, en aquellos en donde el estereotipo de fuerza, velocidad y resistencia (un modelo que refiere a la masculinidad) sigue muy presente -box, fútbol, rugby, beisbol, basquetbol, entre otros; que decir, en temas de participación durante toda la vida, en donde un estudio de Medina y col. (2018) confirma que, las niñas de sexto año disminuyen su participación en la clase de Educación Física a consecuencia de su práctica estereotipada, derivado de la escasa habilidad de inclusión y nula perspectiva de género de los docentes del área, lo cual genera que las jovencitas abandonen a temprana edad o bien, retomen en la juventud o adultez, habiendo adquirido mayor autonomía personal. Esta última afirmación, puede contrastarse con los resultados de participación en la infancia y juventud-adultez, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023).

En otra arista, Mendoza y col. (2019), recuperaron con entrevistas la situación de la incorporación de la perspectiva de género en el ámbito de la política pública de deporte de alto rendimiento en México, entre el 2012 y el 2018, identificando un avance lento, y una brecha en el acceso de mujeres a puestos de poder, ausencia de políticas de conciliación familiar-laboral, brecha salarial entre hombres y mujeres, y una normalización y alta presencia de acoso y hostigamiento.

Aunque la perspectiva de género estuvo presente en los 4 sexenios analizados, en la redacción y la generación de estrategias que respondieran a las necesidades específicas de las mujeres en el terreno deportivo; en la prácti-

ca, los patrones de género tradicionales siguen estando firmemente asentados y se requerirá atender el asunto de forma estructural, para aterrizar con mayor empeño la política de género en este ámbito (Jivkova y Padilla, 2015). Especialmente, la CONADE debe asumirse como actor clave del proceso (Mendoza y col., 2019). Hasta ahora, la influencia externa -devenida del movimiento feminista y humanista-promovía la transversalización en toda la estructura gubernamental (Levoratti y Moreira, 2018).

Camarena y Saavedra (2018) y Fernández (2020) señalan que es necesario consolidar los esfuerzos desarrollados para lograr romper el techo de cristal, esto es, terminar de derribar esos obstáculos que impiden que las mujeres escalen a los puestos más altos de las organizaciones; y en el caso del deporte, permitir que se incorporen a las estructuras administrativas y en su vida deportiva en general. Es necesario tomar en cuenta las barreras existentes tanto internas como externas, que impiden la participación de la mujer en las actividades físicas y en el deporte de competencia. Agrega que, también será fundamental construir las agendas nacionales que incidan en todo el sistema deportivo mexicano, para retomar las nuevas perspectivas internacionales que permitan que las mujeres alcancen el empoderamiento y asuman los liderazgos que por representación sustantiva les corresponde. En los espacios que, sin duda, se observa rezago, sin presencia ni coparticipación desde la política institucional, son los ámbitos federados (sociedad civil) y empresarial, dos de las tres hélices del proceso para la igualdad representativa y sustantiva.

Esta ausencia y precisiones en la política pública, hace notoria que, en la participación en la alta competencia, las mujeres siguen sin alcanzar un ambiente propicio para desempeñarse de forma óptima (COI, 2017), debido a que la atención de las deportistas mujeres sigue en manos, principalmente, de hombres, presidentes de federación, directivos, entrenadores (Azurmendi, 2016), médicos, metodólogos y medios de comunicación (CONADE, 2020b;

COM, 2022). Esto coincide con el diagnóstico nacional (el único y pesquisado por el INMUJERES), que realizó en el 2004, dejando notar, que si bien, se ha avanzado en el desarrollo de la política pública para aumentar la participación de las mujeres (Fernández, 2020), aún existen espacios vetados para ellas.

García-Guevara (2005) asegura que, en otros países los avances de las mujeres en diversos rubros, incluyendo aquellos que han sido tomados por los varones como últimos resquicios del control y la opresión, se han dirimido al concretarse todas las necesidades en leyes. En el caso de México, merece una exhaustiva revisión y seguramente, amplias modificaciones de la Ley General de Cultura Física y Deporte y las leyes estatales, así mismo, el código civil que rige el comportamiento de las asociaciones deportivas nacionales y estatales.

CONCLUSIONES

Los planes nacionales de desarrollo de los últimos 4 sexenios manifiestan la implementación de la transversalización de la perspectiva de género, en concordancia con los acuerdos internacionales que mandatan a sus firmantes a buscar el desarrollo de las mujeres. Esta adecuación de las políticas públicas del país impactó en el crecimiento de la asistencia, presencia y logros de las mujeres deportistas mexicanas en eventos internacionales, nacionales y locales. También ha fortalecido la llegada de las mujeres a los puestos de toma de decisiones, en el apartado institucional del de-

porte, pero ello ha derivado en el establecimiento del techo de cristal en ámbitos directivos y de toma de decisiones en lo federado y empresarial, por lo que es evidente que estas acciones no han permeado lo suficiente para influir de forma estructural en los cambios y atención a sus necesidades en el deporte. Para consolidar la permeabilidad de la perspectiva de género en las políticas públicas del deporte -Plan Nacional de Cultura Física y Deporte (PNCfyD)-, la Comisión Nacional del Deporte (CONADE) debe situarse como actor principal en la idealización, redacción e implementación, y no solo receptor de una política transversal. De manera simultánea, la vigencia de los movimientos culturales y feministas han motivado e impulsado los avances de las mujeres mexicanas en los ámbitos políticos, económicos y por supuesto, deportivos. Es difícil ser concluyente o asociativo, sobre cuánto, en qué y cómo han impactado los movimientos feministas o prodeporte femenino en el aumento de la participación de las mujeres en juegos olímpicos o su presencia en el medallero, pero si es posible inferir la existencia del avance, y que la balanza comienza a emparejarse. El presente documento, de los pocos que existen en la literatura deportiva mexicana, tiene como propósito ser un instrumento que apoye y oriente la toma de decisiones y a consolidar el involucramiento de la perspectiva de género en el desarrollo de planes, programas, estrategias y acciones que busquen incorporar a las mujeres al mundo deportivo.

REFERENCIAS

Azurmendi, A. (2016). Obstáculos psicosociales para la participación de las mujeres en el deporte como entrenadoras y árbitras. [En línea]. Disponible en: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/26195/TESIS_AZURMENDI_ECHEGARAY_AINHOA.pdf?sequence=1. Fecha de consulta: 15 de junio de 2022.

Camarena, M. E. y Saavedra, M. L. (2018). El techo de cristal en México. *La Ventana. Revista de Estudios de Género*. 5(47): 312-347.

COI, Comité Olímpico Internacional (2017). Exa-

men sobre igualdad de género. Informe del COI sobre igualdad de género. [En línea]. Disponible en: https://olympics.com/athlete365/app/uploads/2021/02/IOC-Gender-Equality-Report-March-2018_SPA-1.pdf. Fecha de consulta: 15 de junio de 2022.

COM, Comité Olímpico Mexicano (2022). Resultados olímpicos. [En línea]. Disponible en: <https://olympics.com/es/olympic-games/olympic-results>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2001). Programa nacional de cultura fí-

sica y deporte 2001-2006. [En línea]. Disponible en: https://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/planeacion/mediano_plazo/conade.pdf. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2004). *Mujer y Deporte. Una visión de género*. [En línea]. Disponible en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100559.pdf. Fecha de consulta: 6 de febrero de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2008). Programa nacional de cultura física y deporte 2008-2012. [En línea]. Disponible en: https://conadeb.conade.gob.mx/Documentos/Conade/Documentos_basicos/PNCFD_2008/PNCFD.pdf. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2020a). México en los Juegos Olímpicos de Londres 2012 y Río 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conade/prensa/mexico-en-los-juegos-olimpicos-de-londres-2012-y-rio-2016>. Fecha de consulta: 12 de junio de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2020b). México en los Juegos Olímpicos de Atenas 2004 y Beijing 2008. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conade/prensa/mexico-en-los-juegos-olimpicos-de-atenas-2004-y-beijing-2008>. Fecha de consulta: 12 de junio de 2022.

CONADE, Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (2021). Programa Institucional 2021-2024. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conade/documentos/programa-institucional-2021-2024?s-tate=published>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

DOF, Diario Oficial de la Federación (2001). Plan nacional de desarrollo 2001-2006. [En línea]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

DOF, Diario Oficial de la Federación (2013a). Plan nacional de desarrollo 2013-2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

DOF, Diario Oficial de la Federación (2013b). Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y no Discriminación contra las Mujeres PROIGUALDAD 2013-2018. [En línea]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312418&fecha=30/08/2013#gsc.tab=0. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

DOF, Diario Oficial de la Federación (2014). Programa Nacional de Cultura Física y Deporte 2014-2018. [En línea]. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342830&fecha=30/04/2014#gsc.tab=0. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

DOF, Diario Oficial de la Federación (2019). Plan nacional de desarrollo 2019-2024. [En línea]. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/compila/pnd.htm>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

Escorihuela, Z. y López-de-D'Amico, R. (2021). La política pública y la participación de la mujer en la gerencia deportiva. *Acción*. 17: 1-13.

Fernández, Z. (2020). Mujer y deporte en México: hacia una igualdad sustancial. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. (37): 222-226.

Gallangos, F. G. (2007). Institucionalización de la perspectiva de género: políticas y presupuesto en México. [En línea]. Disponible en: https://www2.flacso.edu.mx/sites/default/files/libros_oa/politicas-sociales-y-genero-1.pdf#page=132. Fecha de consulta: 20 de julio de 2022.

García-Guevara, P. (2005). Género, educación y política pública. La ventana. *Revista de Estudios de Género*. 3(21): 70-89.

Girón, A., González-Marín, M. L. y Jiménez, A. V. (2008). Breve historia de la participación política de las mujeres en México. En M. L. González-Marín y P. Rodríguez-López (Eds.), *Límites y desigualdades en el empoderamiento de las mujeres en el PAN, PRI y PRD* (pp. 33-61). Distrito Federal, México: Miguel Ángel Porrúa.

Guzmán, V. (1998). La equidad de género como tema de debate y de políticas públicas. [En línea]. Disponible en: http://www.sidocfeminista.org/images/books/01459/01459_00.pdf. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico (MOPRADEF), en *Comunicado de prensa*. [En línea]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/mopradef/mopradef2022.pdf>. Fecha de consulta: 22 de marzo de 2023.

INMUJERES, Instituto Nacional de las Mujeres (2002). Programa nacional para la igualdad de oportunidades y no discriminación contra las mujeres

2000-2006. [En línea]. Disponible en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100517.pdf. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

INMUJERES, Instituto Nacional de las Mujeres (2006). Las mujeres en la toma de decisiones. Participación femenina en los poderes del Estado. [En línea]. Disponible en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100780.pdf. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

INMUJERES, Instituto Nacional de las Mujeres (2008). Programa nacional para la igualdad entre hombres y mujeres. [En línea]. Disponible en: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/H%20programas/24%20ProIgualdad.pdf>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

INMUJERES, Instituto Nacional de las Mujeres (2020). Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 2020 – 2024. [En línea]. Disponible en: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/H%20programas/24%20ProIgualdad.pdf>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

IWG, Woman y Sport (2022). Declaración de Brighton. [En línea]. Disponible en: <https://iwgwomenandsport.org/es/brighton-declaration/>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

Jivkova, D. y Padilla, G. (2015). La investigación europea sobre comunicación de género y ciencia: de las guías de buenas prácticas al cambio estructural. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*. 14(2): 50-83.

Levoratti, A. y Moreira, V. (2018). Notas sobre la relación entre Política Pública y Deporte en la Argentina contemporánea (2008-2018), en *Cuestiones de Sociología*. [En línea]. Disponible en: http://sedi.ci.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/75924/Ver%20si%20C3%B3n_en_PDF.pdf?sequence=1. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

López, M. T. (2006). La Declaración Brighton sobre la igualdad de género en el deporte y la participación de las mujeres mexicanas en el desarrollo del deporte nacional. [En línea]. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/tapia_l_m/. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

Martínez, A. (2020). *El principio de paridad de género frente al fenómeno de la violencia política contra las mujeres en el poder legislativo de México*. Disponible en: <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/24738>. Fecha de consulta: 31 de

marzo de 2023.

Medina, C., Jáuregui, A., Campos-Nonato, I. y Barquera, S. (2018). Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016. *Salud Pública de México*. 60: 263-271.

Mendoza, F., Quintal, R. y Paredes, L. (2019). Perspectiva de Género y Política Pública Deportiva: El Caso de la CONADE. *Revista Políticas, Globalidad y Ciudadanía*. 5(9): 75-89.

Morlino, L. (2014). *Introducción a la investigación comparada*. España: Alianza Editorial. 165 Pp.

ONU Mujeres México, Organización de las Naciones Unidas (2011). *Convención sobre la Eliminación de todas formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW)*. [En línea]. Disponible en: <https://mexico.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2011/12/cedaw>. Fecha de consulta: 31 de marzo de 2023.

PAOT, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012. [En línea]. Disponible en: <https://paot.org.mx/centro/programas/federal/07/pnd07-12.pdf>. Fecha de consulta: 1 de junio de 2022.

Revilla, T. (2015). Políticas públicas para la igualdad de género: acciones afirmativas en México, ¿generadoras de igualdad o políticas sexistas? Estado, gobierno, gestión pública: *Revista Chilena de Administración Pública*. (25): 93-167.

Salazar, C. y Manzo, G. (2009). Cuestión de género, cuestión de cuerpo: Deportistas pioneras en Colima. *Educación Física y Ciencia*. 11: 41-49.

Salazar, C., Ramos, I. y Manzo, E. (2022). La perspectiva feminista en las futbolistas mexicanas con formación universitaria. *Revista Disertaciones*. 11(2): 47-65.

Scanlon, G. (2022). Orígenes y evolución del movimiento feminista contemporáneo. En P. Folguera (Ed.), *El feminismo en España: dos siglos de Historia* (pp. 221-249). España: Editorial Pablo Iglesias.

SEP, Secretaría de Educación Pública (2013). Igualdad de género y prevención de la violencia en educación media superior. Volumen 1. Marco conceptual. [En línea]. Disponible en: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/20318.pdf. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2023.

SINADE, Sistema Nacional del Deporte (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. [En línea]. Disponible en: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3006/plan-nacional-desarrollo-2019-2024#:~:text>

=El%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo, sus%201%C3%ADneas%20principales%20distintos%20ejes. Fecha de consulta: 31 de marzo de 2023.

UNCUYO, Universidad Nacional de Cuyo (2021). Plan de Desarrollo Institucional. [En línea]. Disponible en: <https://educacion.uncuyo.edu.ar/plan-de-desarrollo-institucional#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20Plan%20de,espec%C3%ADficos%20C%20resolver%20problemas%20previamente%20identificados>. Fecha de consulta: 1 septiembre de 2022.

Uvalle-Berrones, R. (2004). La importancia de las políticas públicas en el desarrollo complejo de la sociedad contemporánea. En R. Grandinetti y J. Pineda (Eds.), *La gestión Pública en gobiernos locales* (pp. 55-70). México DF: Ed. Colegio de Ciencias Políticas y Administrativas de México, PyG y Universidad Autónoma de Tabasco.

Zabludovsky, G. (2015). Las mujeres en los ámbitos de poder económico y político de México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. 60(223): 61-94.

Zara, N. D. (2022). El pedestal y la jaula: movilización feminista por la igualdad y la disputa por los significados constitucionales en los Estados Unidos de América en las décadas de 1960 y 1970. *Derecho PUCP*. (88): 97-122.



Imagen tomada de: Canva educativo

La posverdad en América Latina y el Caribe: Una perspectiva netnográfica de la agnógenesis

Post-truth in Latin America and the Caribbean: A netnographic perspective of agnogenesis

Nali Borrego-Ramírez*, Marcia Leticia Ruiz-Cansino, Daniel Desiderio Borrego-Gómez

RESUMEN

En la actualidad, la ignorancia, aunque útil para aspirar a la verdad, se ha convertido en un espacio vacío, donde las verdades existentes son modificadas a través de las noticias falsas o posverdad, estrategia de la agnógenesis. El objetivo de este estudio fue identificar la presencia del fenómeno de la posverdad en 26 países de América Latina y el Caribe (ALC). Los aspectos metodológicos corresponden a una perspectiva netnográfica. Se utilizaron técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo. Se realizó una búsqueda y análisis de publicaciones científicas en de bases de datos e información de los organismos Transparencia Internacional, Banco Mundial y Observatorio de Infodemia COVID-19. Los resultados permitieron determinar que la posverdad es un fenómeno ampliamente presente y relevante en ALC, difundida a través de los diversos medios de comunicación, pero con importancia relevante de las redes sociales. En ALC, la vulnerabilidad a la agnógenesis se correlacionó con la alta percepción de la corrupción por parte de la población. Se requiere profundizar en el estudio del fenómeno con enfoques multidisciplinarios, considerando la diversidad de contextos en la región.

PALABRAS CLAVE: noticias falsas, agnógenesis, posverdad, América Latina y el Caribe, vulnerabilidad.

ABSTRACT

Nowadays, ignorance, although useful to aspire to truth, has become an empty space where existing truths are modified through fake news or post-truth, a strategy of agnogenesis. The objective of the study was to identify the presence of the post-truth phenomenon in 26 countries in Latin America and the Caribbean (LAC). The methodological aspects correspond to a netnographic perspective. Qualitative and quantitative analysis techniques were used. A search and analysis of scientific publications in databases and information from Transparency International, the World Bank and the Observatory of Infodemics COVID-19 was carried out. The results made it possible to determine that post-truth is a widely present and relevant phenomenon in LAC, disseminated through the various media, but with relevant importance of social networks. In LAC, vulnerability to agnogenesis correlated with the high perception of corruption by the population. Further study of the phenomenon is required with multidisciplinary approaches, considering the diversity of contexts in the region.

KEYWORDS: fake news, agnogenesis, post-truth, Latin America and the Caribbean, vulnerability.

*Correspondencia: nborrego@docentes.uat.edu.mx/Fecha de recepción: 21 de julio de 2022/Fecha de aceptación: 18 de julio de 2023/ Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades, Centro Universitario Victoria, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, C. P. 87149.

INTRODUCCIÓN

Los secretos son inherentes a la humanidad en áreas como el amor, la guerra, los negocios y la supervivencia, incluso los animales utilizan el mimetismo para sobrevivir, y los conocimientos no secretos dan forma al discurso político y legal (Foucault, 2009). La agnogenésis, opuesta a la epistemología, es la ignorancia inducida culturalmente, permitiendo su reproducción maliciosa y perversa. Con el propósito de crear confusión o vacilación, concluyendo que nada es verdad o que todo es verdad según el interés, se habla del estado de engaño en lugar del estado del conocimiento (Proctor, 2020).

La posverdad o posverdadismo se refiere a narrativas no veraces que influyen en la opinión pública y actitudes sociales, el término ganó prominencia tras ser nombrado palabra del año en 2016 (Wescott, 2021). Los eventos falsos, mediados por la tecnología, catalizan la concepción de la posverdad (Gudonis y Jones, 2020). Se motiva la negación de la realidad y la difusión de información errónea asociada a los medios de comunicación. La posverdad apela a las emociones y creencias personales, ignorando las opiniones de expertos que la contradicen (Davids, 2021). La posverdad es una estrategia que se planifica deliberadamente para fijarse en la mente, la acción y el contexto. Se aplica en situaciones donde el discurso está delimitado por las emociones, generando intencionadamente ignorancia (Elías, 2018). Aunque existe amplia bibliografía sobre la lectura en línea (Nash, 2021), faltan recursos pedagógicos derivados de estudios agnotológicos que preparen a los ciudadanos para la era de la posverdad.

El término “fake news” o noticias falsas ha ganado popularidad en los últimos años debido al éxito de programas satíricos de televisión en el cambio de milenio (Rodríguez-Ferrándiz, 2019). Además, su uso en Internet ha aumentado en un 365 %, lo que llevó al Diccionario Collins a elegirlo la expresión del año 2017 (Figueira y Santos, 2019).

El fenómeno de la proliferación de noticias falsas ha sido impulsado por los avances tecnológicos relacionados con Internet. Programas informáticos y aplicaciones web o móviles, según De-Moraes (2020) han facilitado la difusión de ficciones y comentarios malintencionados con el propósito de generar miedo o extorsionar a personas adineradas (Braun y Eklund, 2019; Castillo-Riquelme y col., 2021). Existen sitios web que se enorgullecen de ser fuentes de noticias falsas, como The National Report en Estados Unidos, el cual ha ganado popularidad en Internet (García, 2018). Además, plataformas como Fresh-news.com promueven la creación de noticias falsas o bulos utilizando la imaginación (Keyes, 2004). En las redes sociales Facebook e Instagram, se han vuelto comunes las aplicaciones para la creación de noticias falsas. Por ejemplo, Fake News 1.06 para Android es una de ellas. Algunas de estas aplicaciones se disfrazan como servicios legítimos (Manoli y Bandura, 2021), como un periódico que difunde información falsa sobre un defecto de fabricación en el último modelo de automóvil, causando accidentes de tráfico (Flores-Vivar, 2019; Flostrand y col., 2020).

Se ha destacado que incluso la inteligencia artificial (IA) ha contribuido a la propagación de noticias falsas. La empresa de investigación en IA, OpenAI, presentó un software capaz de generar noticias falsas a partir de una pequeña cantidad de información, logrando una semejanza auténtica con la realidad (García, 2018). Adicionalmente, en el ámbito de la realidad virtual, sistemas como Oculus advierten a los usuarios de que lo que ven es falso, pero pueden experimentar sensaciones reales (Lara y col., 2019).

Existen diversas aplicaciones para la verificación de imágenes y videos, como Google Image, Reverse Search, TinyEye Reverse, YouTube Data Viewer e InVID (Padilla, 2019). Estas herramientas son ampliamente reconocidas y proporcionan información adicional para comprobar la autenticidad de los contenidos. A pesar de estos avances, los esfuerzos actuales

resultan insuficientes ante la creciente evolución de la desinformación. “La sociedad debe prepararse para afrontar una era marcada por la proliferación de la falsedad”: lo advirtió Maquiavelo al señalar que los seres humanos son fácilmente engañados debido a su simplicidad e ignorancia (White, 1980).

La alfabetización escolar y la alfabetización mediática actual se consideran desfasadas y limitadas (Parker, 2020). Internet ha adquirido un papel central en la formación de la comprensión del mundo, tanto para analfabetos como para alfabetos. Sin embargo, dependiendo de los rasgos de personalidad, los usuarios pueden verse influenciados por contenidos erróneos, especialmente aquellos con perfiles psicológicos relacionados con el dogmatismo, el fundamentalismo y el pensamiento delirante (Bronstein y col., 2018). Un estudio realizado por Hakak y col. (2021) plantea dudas sobre la posibilidad de ser personas seguras y si se han desarrollado técnicas para lograrlo. Estas cuestiones cobran relevancia en un contexto donde la manipulación sin precedentes invita a creer en todo y en nada al mismo tiempo (De-Espinosa, 2001).

La sociedad de la ignorancia se convierte en el resultado inevitable de un mundo construido en torno a la falsedad (Lazcano y Jaime, 2020). Aunque la innovación tecnológica facilita la verificación de la información, también facilita la invención de hechos y la adaptación de los verificadores a agendas partidistas, ideológicas, personales o colectivas (Vargo y col., 2018). Además, es importante destacar que los diferentes tipos de ignorancia suelen estar relacionados con la pobreza (Proctor, 2020).

La pobreza en los países es responsabilidad de la ineficacia sociopolítica, mientras que los medios de comunicación utilizan la pobreza para explicar eventos catastróficos (Chauhan y Foster, 2014). En América Latina, antes de la pandemia de COVID-19, había 192 millones de personas en situación de pobreza y 72 millones en pobreza extrema, cifras que aumentaron durante el confinamiento (Ríos,

2020). La difusión de noticias falsas involucra a dos tipos de actores: los grupos vulnerables o pobres y aquellos en posiciones de poder (Sued y Kedikian, 2020). Según la literatura, la relación entre noticias falsas y pobreza se centra en la corrupción, que invisibiliza o demoniza a los grupos vulnerables con el objetivo de crear una imagen negativa de ellos.

La corrupción en el periodismo distorsiona la información, ya que este medio es utilizado como un vehículo para la tergiversación (Singh y Sharma, 2021). El periodismo desempeña un papel fundamental en la sociedad contemporánea, toda vez que provee a la opinión pública con valiosos insumos informativos, pero a menudo a un alto costo. Su poder abarca diversos ámbitos como la política, la economía, el arte y el deporte, ejerciendo un impacto tanto en la esfera analógica como en la digital y cibernética (Valero-Pastor y col., 2019; López-Martín y col., 2020). Aunque el periodismo puede cumplir funciones nobles, también puede ser utilizado de manera corrupta por aquellos que influyen o condicionan el contenido de las noticias (López, 2001). La proliferación de noticias falsas, que exageran la magnitud de los acontecimientos representa una amenaza para la reputación de los grupos económicos y políticos, los cuales también las financian buscando influir y manipular la percepción pública (Orkibi, 2015; Shuster, 2018; Pennycook y Rand, 2020). La concentración de los medios de comunicación, el control de las ondas radiofónicas y emisoras televisivas, y las prácticas corruptas, minan la independencia periodística y fomentan acciones que ocultan, encubren y toleran (Jang y Kim, 2018).

En América Latina se han implementado iniciativas para combatir las noticias engañosas procedentes de Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido (Kilgo y col., 2018; Vosoughi y col., 2018; Mueller y col., 2019; Zhang y Ghorbani, 2020), así como para medir el alcance de la desinformación de los medios de comunicación, particularmente en periodos electorales: Brasil Comprova, Reverso en Argentina,

Verificado en México y Uruguay, y RedCheq en Colombia (Rodríguez-Pérez y col., 2022). Facebook, en colaboración con First Draft, lanzó consejos para identificar noticias falsas en catorce países, incluidos Brasil, Argentina y México (Kreiss y McGregor, 2018) y adoptó criterios basados en el comportamiento de los usuarios (Vázquez-Herrero y col., 2019). YouTube y Twitter anunciaron a nivel global que rechazarían contenido cercano a violar sus normas (Cortés e Isaza, 2021).

Es esencial estudiar las noticias falsas en América Latina y el Caribe (ALC) debido a que se comportan como una trama más que como un simple acontecimiento (Freije y Nolan, 2021). En esta región, la posverdad desafía la cohesión social democrática y representa una amenaza para la democracia, ya que se utilizan mentiras para crear sentidos de pertenencia antidemocráticos (Sojo, 2018). El interés en el estudio de la desinformación y su impacto en la región ha aumentado considerablemente. Se han identificado tendencias y enfoques predominantes, como los estudios sobre la difusión de la desinformación, la interacción de la desinformación con los procesos electorales, el análisis de fuentes y actores de la desinformación, y los efectos de la desinformación, con un enfoque principal en las noticias falsas y la posverdad (Song y col., 2021). Al respecto, algunos investigadores privilegian el enfoque metodológico netnográfico de internet o redes, introducido por Kozinets (2010), porque permite obtener datos naturales e ininterrumpidos del entorno digital. Este enfoque se considera sólido y permite abordar las experiencias culturales de la comunidad investigada (Kanidinc, 2021). Además, permite combinar aspectos cuantitativos y cualitativos relacionados con el fenómeno.

El objetivo del presente estudio fue obtener una aproximación netnográfica al fenómeno de la posverdad, estrategia de la agnógenesis en América Latina y el Caribe.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los aspectos metodológicos corresponden a

una perspectiva netnográfica. Se utilizaron técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo. El estudio se llevó a cabo mediante la búsqueda, en el entorno de Internet, de publicaciones científicas y bases de datos de organismos internacionales como Transparencia Internacional, el Banco Mundial y el Observatorio de Infodemia COVID-19.

Países de estudio

Se incluyeron 26 de los 33 países que forman parte de la región, según la Comisión Económica para ALC (CEPAL, 2021): Argentina, Bahamas, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guinea, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Surinam, Uruguay y Venezuela.

Interés en la posverdad

Se utilizó Google Trends para obtener las estadísticas de búsqueda de los términos noticias falsas (español) y *fake news* (inglés) durante el periodo 2019 a 2022, para los países que integraron la muestra de estudio.

Análisis de la posverdad

Se realizó un análisis documental a partir del contenido de publicaciones extraídas de la base de datos Web of Science, utilizando como criterios de búsqueda el periodo 2019 a 2022, con los identificadores *fake news* y noticias falsas. Se consideraron parte del estudio 26 países de ALC. Para indagar sobre los componentes del fenómeno, se analizaron las redes semánticas que se formaron en las publicaciones científicas sobre noticias falsas de diferentes países de ALC con el software de análisis cualitativo Atlas Ti.

Vulnerabilidad a la posverdad

Corrupción

La corrupción se determinó mediante el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) (Transparencia Internacional, 2020), donde valores de 90 a 100 representan muy bajo nivel de percepción de corrupción; de 80 a 89 bajo; de 70 a 79 moderado; de 60 a 69 alto;

de 50 a 59 muy alto; menos de 50 extremadamente corrupto.

Pobreza

La pobreza de los países de ALC se categorizó de acuerdo con el Banco Mundial (2020), conforme al índice de Gini. Los rangos considerados son los siguientes: 0.0 indica una distribución perfectamente igualitaria del ingreso o la riqueza sin pobreza; 1 a 20 distribución de ingresos o riqueza bastante igualitaria, asociada a nivel bajo de pobreza; 21 a 40 distribución de ingresos o riqueza moderadamente desigual, ubicada en pobreza moderada; 41 a 60 distribución de ingresos o riqueza muy desigual, asociada a que la mayoría son pobres; 61 a 80 distribución de ingresos o riqueza bastante desigual, ubicada en alta pobreza; 81 a 100, distribución de ingresos o riqueza extrema, asociada a extrema pobreza.

Alfabetización

Se determinó de acuerdo con el Banco Mundial (2020), que utiliza una medida llamada “Tasa de alfabetización”. Los rangos que utiliza son: alfabetización muy baja: por debajo del 50 %; baja: entre el 50 % y el 69 %; media: entre el 70 % y el 84 %; alta: entre el 85 % y el 94 %; muy alta: 95 % o superior.

Índice de Riesgo Infodémico (IRI)

Evalúa la probabilidad de que un usuario reciba mensajes que apuntan a fuentes potencialmente engañosas. Cuantifica si el usuario está expuesto a la información circulante y la forma en que lo está. El origen de la información fueron los datos reportados por el Observatorio de Infodemia COVID-19 (2020). Los rangos utilizados fueron: riesgo bajo (0 a 0.2); riesgo moderado (0.21 a 0.4); riesgo alto (0.41 a 0.6); riesgo muy alto (0.61 a 1).

Índice de Riesgo Infodémico Dinámico (IRID)

Evalúa la probabilidad de que un usuario respalde o interactúe con mensajes en línea que apuntan a fuentes potencialmente engañosas. Este índice cuantifica si el usuario interactúa con la información circulante y cómo lo hace (Observatorio de Infodemia COVID-19, 2020).

Los valores de la escala fueron los mismos que para el IRI.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de correlación de Spearman para determinar la relación existente entre los índices IRI e IRID con los indicadores de pobreza, alfabetización y percepción de la corrupción, de los 26 países de ALC de la muestra, determinando su nivel de significancia con un alfa de 0.05. La correlación puede ser positiva (+) o negativa (-) y varía de 0 no existe correlación; 0.01 a 0.10 débil; 0.11 a 0.50 media; 0.51 a 0.75 considerable; 0.75 a 0.90 muy fuerte; 0.91 a 1.00 perfecta.

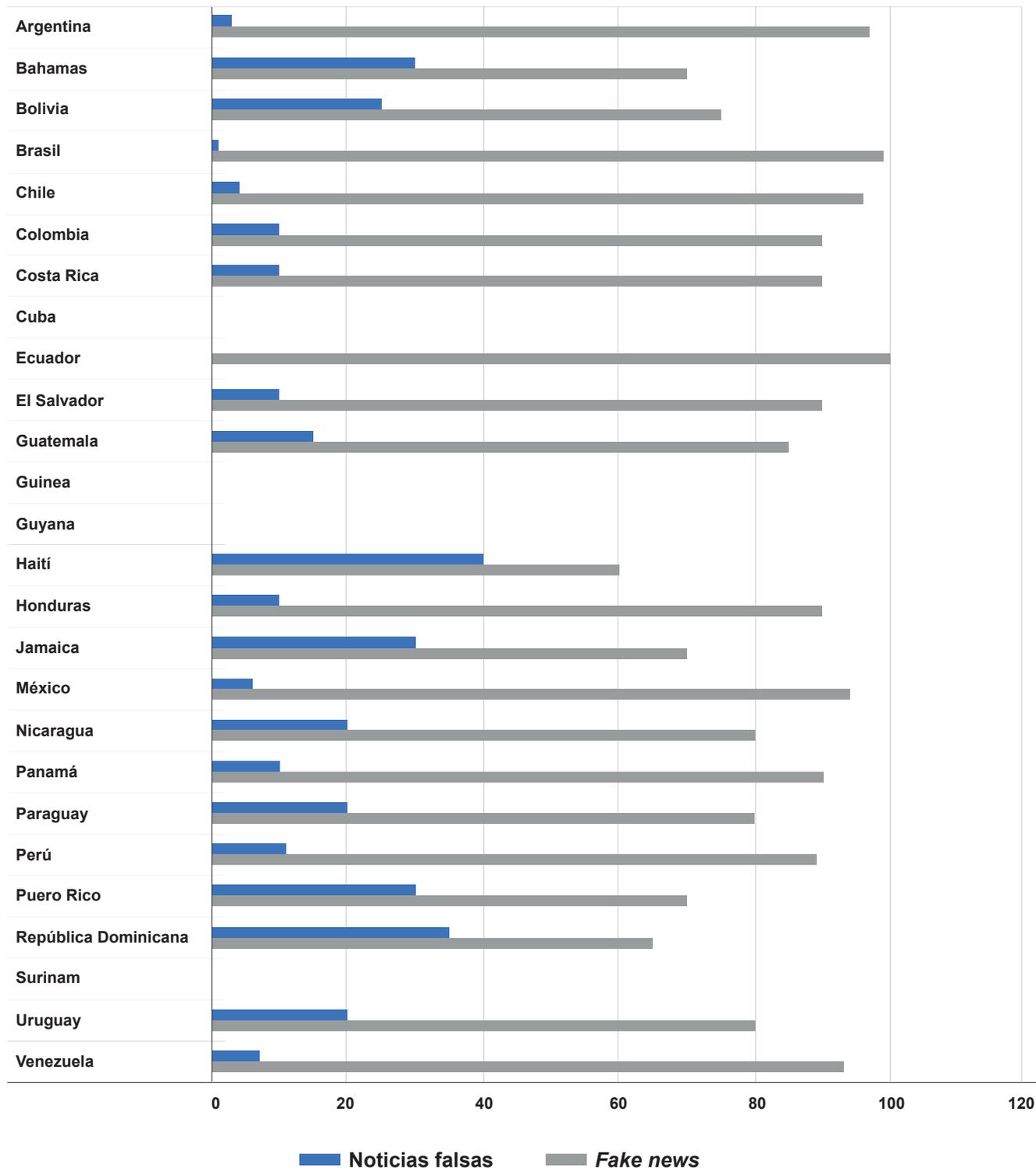
RESULTADOS

Interés en la posverdad

La Figura 1 muestra que en el periodo 2019 a 2022, en 26 países de ALC, la búsqueda del término “noticias falsas” fue menos frecuente que el de “fake news”, lo que revela un alto interés agnotológico del público por el término anglosajón y manifiesta la conciencia de que no toda la información que se recibe es cierta. Surinam, Guinea, Guyana y Cuba no mostraron registros de búsqueda en ambos términos, en tanto que Haití y República Dominicana fueron los países con menos porcentaje de búsqueda de *fake news* (60 % y 65 %, respectivamente) del resto de los países consultados.

Posverdad en América Latina y el Caribe

En la Tabla 1 se muestran las publicaciones localizadas en la base Web of Science, que tratan el problema de la posverdad y la agnógenesis mediante el fenómeno de noticias falsas de algunos países de ALC. Estos documentos fueron la base del análisis semántico documental por país sobre términos que caracterizan la agnógenesis. Se localizaron 33 publicaciones donde participan los 26 países de ALC estudiados. En 11 estudios colaboran con otros países, España principalmente, o hacen estudios globales. Y en 22 publicaciones participan únicamente países de ALC: Argentina (2: 2021) Brasil (12 publicaciones: 6 de 2019; 5 de 2020; 1 de 2021), Chile (3: 2 de 2019; 1 de 2022 la comparte con Colombia), Ecuador (2: 2021; 2022),



Fuente: modificado a partir de datos obtenidos de Google Trends.

■ Figura 1. Reporte de búsqueda de términos en América Latina y el Caribe. Frecuencia absoluta de noticias falsas (FANF) y Frecuencia absoluta de *fake news* (FAFN).
 Figure 1. Latin American and Caribbean search term report. Absolute Frequency of fake news (FANF) and Absolute Frequency of fake news (FAFN).

■ **Tabla 1. Temas abordados sobre el fenómeno de la posverdad en algunos países de ALC en publicaciones extraídas de la base de datos Web of Science.**

Table 1. Publications extracted from the Web of Science database on the post-truth phenomenon in some LAC countries.

Argentina	
Temática general: “Desinformación y comunicación en tiempos de pandemia: repercusiones políticas y sociales”. Analizan la interrelación entre la pandemia global y la política mediatizada, incluyendo la comunicación presidencial argentina y sus repercusiones	
Artículo	Referencia
1. Pensar la verdad en tiempos de <i>fake news</i> . Diálogos entre Historia y Estudios Comunicacionales para repensar la problemática de la verdad en el periodismo digital	Grabosky (2021)
2. Pandemia global y política mediatizada: La comunicación presidencial argentina y sus repercusiones en Twitter en el primer semestre 2020	Slimovich (2021)
Brasil	
Temática general: 1. Legitimación del periodismo y lucha contra las <i>fake news</i> 2. Desinformación y elecciones presidenciales	
3. Viral content on Facebook: a case study on the run-up to the 2018 Brazilian presidential election	Canavilhas y col. (2019a)
4. Desinformación en las elecciones presidenciales 2018 en Brasil: un análisis de los grupos familiares en WhatsApp	Canavilhas y col. (2019b)
5. “The agenda of disinformation”: fake news and membership categorization analysis in the 2018 Brazilian presidential elections	Chaves y Braga (2019)
6. Crosscheck as a legitimization strategy of the journalism field in reaction to fake news	Fossá y Müller (2019)
7. Desinformação e as fake news: apontamentos sobre seu surgimento, detecção e formas de combate	Furnival y Santos (2019)
8. Post-truth and trust in journalism: an analysis of credibility indicators in Brazilian venues	Träsel y col. (2019)

continúa...

9. Journalism and fact-checking: typification of sources used for verification and criteria for selecting verified material and an analysis of Agencia Lupa and Aos Fatos	Damasceno y Patrício (2020)
10. COVID-19 in Brazil: an analysis of information consumption in social networks	Massarani y col. (2020b)
11. Between legality and legitimacy: differences and reasoning behind the definition and blocking of “fake news”	Paganotti-Monari y col. (2020)
12. COVID-19 and (hydroxy) chloroquine: a dispute over scientific truth during Bolsonaro’s weekly Facebook streams	Pontalti-Monari y col. (2020)
13. Information quality in Latin American digital native media: Analysis based on dimensions and structured indicators	Rodríguez-Hidalgo y col. (2020)
14. Disinformation in the Brazilian pre-election context: probing the content, spread and implications of fake news about Lula da Silva	Dourado y Salgado (2021)
<p>Chile Temática general: “Desinformación, calidad de la información y periodismo en el contexto de la salud y la pandemia”</p>	
15. La información digital enjuiciada por la prensa	Colle (2019)
16. Factores que influyen en compartir noticias falsas de salud <i>online</i>	Montero-Liberona y Halpern (2019)
17. Prácticas periodísticas en tiempos de pandemia de coronavirus. Un estudio comparado entre Chile y Colombia	Greene-González y col. (2022)
<p>Costa Rica Temática general: “Factores psicosociales y desinformación en Costa Rica”</p>	
18. Predictores psicosociales de la exposición y difusión de noticias falsas en Costa Rica	Brenes-Peralta y col. (2021)

continúa...

Ecuador

Temática general: Información, verificación y percepciones en torno a la pandemia de COVID-19

19. Tratamiento informativo y competencias mediáticas sobre la COVID-19 en Ecuador

López y col. (2021)

20. Verificación del discurso público desde la sociedad civil. Caso de la coalición Ecuador

Suing y col. (2022)

México

Temática general: Alfabetización mediática, desinformación y percepción de noticias falsas en México

21. Los desafiantes estereotipos con la alfabetización mediática e informacional en México. Estudios de medios

Flores-Michel y col. (2019)

22. ¿Quién cree las *fake news*? Análisis de la relación entre consumo de medios y la percepción de veracidad de noticias falsas sobre la enfermedad COVID-19 en Nuevo León, México

Molina (2021)

España

Temática general: Desinformación, ética y percepción de noticias en el ámbito global

23. Consumo de noticias y percepción de *fake news* entre estudiantes de comunicación de Brasil, España y Portugal

Catalina-García y col. (2019)

24. “Periodismo, ética y posverdad” Colaboración de la Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España y la Universidad Federal de Paraíba, Joao Pessoa, Brasil

Rodrigo-Alsina y Cerqueira (2019)

25. Actitudes populistas y percepciones de la opinión pública y los medios de comunicación: Estudio correlacional comparado entre España y Colombia

Romero-Rodríguez y col. (2021)

26. Reconocimiento de la calidad como prescriptor contra la desinformación. Estudio en España Chile y Argentina

Palau-Sampio y col. (2022)

continúa...

27. Asustar para desestabilizar: desinformación sobre la COVID-19 en Argentina y España	Tarullo y Gamir-Ríos (2022)
Países de Europa, América y Asia Temática general: Desinformación, <i>fact-checking</i> y comunicación científica con perspectiva global	
28. Las Noticias falsas y desinformación sobre el Covid-19: análisis comparativo de seis países iberoamericanos	Coba y col. (2020)
29. COVID-19 and science communication: a JCOM special issue. Part 2	Massarani y col. (2020a)
30. Efectos mínimos, pánico máximo: redes sociales y democracia en América Latina	Mitchelstein y col. (2020)
31. A reflection on the epistemology of fact-checking journalism: challenges and dilemmas	Rodríguez (2020)
32. “Perceptions of the impact of the COVID-19 pandemic on the work of science journalists: global perspectives”	Massarani y col. (2021)
33. <i>Fact checking</i> durante la COVID-19: análisis comparativo de la verificación de contenidos falsos en España e Italia	Peña y col. (2021)

México (2: 2019; 2021) y Costa Rica (1: 2021). Se incluyeron 5 publicaciones de España en las que participan países de ALC. En 2019, 2 estudios compartidos con Brasil y en 2021, 1 compartido con Colombia. En 2022, 2 estudios con Argentina. En 1 de ellos también participa Chile. Además, se incluyen 6 estudios (4: 2020; 2: 2021) de Europa, América y Asia.

En Argentina se ha registrado la desinformación y la comunicación durante la pandemia. La investigación en Brasil se ha enfocado ampliamente a la legitimación del periodismo y la lucha contra las *fake news*, así como

la desinformación en las elecciones presidenciales. En Chile, se analizó la desinformación, calidad de la información y el periodismo en el contexto de la salud y la pandemia. Costa Rica investigó los factores psicosociales y la desinformación. En Ecuador se estudió la información, la verificación y las percepciones entorno a la pandemia de COVID-19. México se centró en la alfabetización mediática, la desinformación y la percepción de noticias falsas. España destacó con estudios sobre desinformación, ética y percepción de noticias a nivel global, incluyendo colaboraciones con otros países. A nivel mundial, se realizaron

investigaciones sobre desinformación, *fact-checking* y comunicación científica con perspectiva global.

La Tabla 2 presenta las redes semánticas formadas por los descriptores identificados en las publicaciones. Los descriptores refieren diferentes aspectos de la agnogénesis relacionados con la generación de desinformación, propaganda y manipulación de la información. El enfoque de la agnogénesis abarca la intencionalidad, tipos de contenidos, formas de comunicación y las motivaciones para realizar la actividad de desinformación. En los ámbitos donde se desarrollan se analizan los grupos organizados, las instituciones, el ambiente en que se vierte la información y las poblaciones a las que va dirigida. En los insu- mos de la agnogénesis se analizan los diferentes objetivos polarizadores. Los recursos y medios que se utilizan abarcan los diferentes medios periodísticos disponibles.

En la Figura 2, el diagrama de Sankey muestra las interacciones en relación con la posverdad. Destacan las conexiones entre los procesos y la distribución de interacciones en el ecosistema de desinformación. Se resalta la relación entre credibilidad y verificación, así como la presencia de noticias falsas en el flujo de información. Las redes sociales juegan un papel importante en la difusión de desinformación junto con las historias falsas. Aunque hay interrupciones en el flujo, indicando aislamiento y magnitud de los procesos, se observa que las noticias falsas interactúan con todos los procesos, aproximándose a un modelo teórico de desinformación o posverdad.

En la Figura 3, el diagrama de Sankey revela que las noticias falsas tienen una interacción destacada con las redes sociales, lo que resalta la importancia de este medio de comunicación dentro del contexto de la agnogénesis (generación de desinformación). En otras palabras, las redes sociales desempeñan un papel significativo en la difusión y propagación de noticias falsas, lo cual es relevante dentro del modelo existente de generación de desinformación.

Vulnerabilidad a la posverdad

La Tabla 3 muestra los datos por país en diferentes aspectos que podrían hacerlos susceptibles a ser afectados por la agnogénesis: percepción de la corrupción, niveles de pobreza y alfabetización. En cuanto a la corrupción, ninguno de los 26 países se encontró en los niveles de percepción muy baja (90 a 100) o baja (80 a 89). Uruguay fue el único país que reportó un nivel moderado de corrupción (70 a 79). En tanto que Chile y Bahamas, registraron un nivel de percepción alto (60 a 69); y Costa Rica muy alto (50 a 59). Los demás países estudiados (22), presentaron una percepción de extremadamente corruptos (menos de 50 puntos).

La caracterización de la pobreza indicó que ninguno de los 26 países de ALC se reportó sin pobreza o con una distribución perfectamente igualitaria del ingreso o la riqueza (0.0), ni con una riqueza bastante igualitaria, asociada a baja pobreza (1 a 20); mientras que Bahamas, El Salvador, República Dominicana y Uruguay, tuvieron un nivel moderado de pobreza, con una distribución de ingresos o riqueza moderadamente desigual (21 a 4). El resto de los países estudiados (22): son pobres, con una distribución de ingresos o riqueza muy desigual (41 a 60), por lo que ninguno de los 26 países se ubicó en un nivel de pobreza o riqueza bastante desigual, asociado a alta pobreza (61 a 80) o en extrema pobreza, con una distribución de ingresos o riqueza extrema (81 a 100).

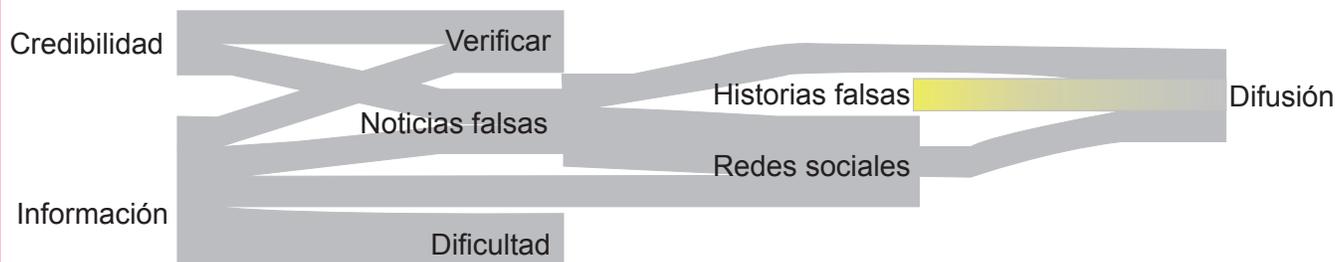
En la alfabetización de los países de ALC, no se reportó una tasa muy baja (por debajo del 50 %) y solo Haití registró una tasa de alfabetización baja (entre el 50 % y el 69 %), mientras que Bahamas, Guatemala y Nicaragua reportaron una tasa media (entre el 70 % y el 84 %). En tanto que, Bolivia, Brasil, Ecuador, El Salvador, Guyana, Honduras, Jamaica, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana y Surinam obtuvieron una tasa alta (entre el 85 % y el 94 %) y Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guinea, México, Panamá, Uruguay y Venezuela, tuvieron una tasa muy alta o superior (95 %).

■ Tabla 2. Concentrado de dimensiones por descriptores de la agnogénesis analizadas en Atlas Ti.
 Table 2. Concentrate of dimensions by agnogénesis descriptors analyzed in Atlas Ti.

Enfoque de la agnogénesis	
Intencionalidad	Capitalizar hostilidad previa; convertir la mentira en atractivo emocional; crear incertidumbre; fomentar la hostilidad; influenciar para mal intencionar; llamar emociones negativas; manipular.
Contenidos	Contexto falso; cifras sin fuentes; deformadas; dudosos; emocionales; fabricados; fuera de contexto; hechos manipulados; hechos ficticios; historias falsas; imitados; mentiras; manipulado; odio; sin calidad moral y ética.
Comunicación	Ambiente puramente digital; altamente mediática; comparte en masa; concluyen actores de diversos orígenes; difusión indiscriminada; inmediata; profusa difusión en redes; trasnacional.
Motivaciones	Defensivas; agresivas; autoritarias; intereses personales; orientaciones tendenciosas; coercitivas; desafiar a la verdad.
Ámbitos de la agnogénesis	
Grupos organizados	De opinión pública; grandes audiencias; ámbitos periodísticos; escenarios discursivos; movimientos sociales; ONGs.
Instituciones	Publicas; económicas; salud; colectivos políticos; emergencias sanitarias; colectivos organizados; partidos políticos.
Ambiente	Digital; virtual; políticos; campañas políticas; procesos electorales.
Poblaciones	Sujetos emocionales; jóvenes; estudiantes; adultos mayores; sujetos de criterios radicales; sujetos con necesidad de diversos tipos.
Insumos de la agnogénesis	
Objetivos polarizadores	Propósitos de difusión; propagación de contenido modificado; participación ciudadana; transposición y acomodo mutuo de los métodos de los medios de noticia y las de otras instituciones; modificación de productos y servicios; causas y efectos de comunicación en las redes sociales; ideologías; características sociodemográficas; personalidad hostil; personalidad negativa; personalidad débil que acepta todo; personalidad que lo sabe todo; corrupción; pesimismo; indecisión; credulidad en los <i>mass media</i> ; información dañina; descalificación; acoso; amenaza; desconfianza; desestabilización; desorden; perversión como modalidad; distorsión de la verdad; promiscuidad; comportamientos no éticos; engaño; mentira como base de éxito.
Recursos y medios que utiliza de la agnogénesis	
Medios periodísticos	Internet; redes sociales; <i>fact-checking</i> ; impresos electrónicos; medios digitales; plataformas; hipertexto; audio; video; texto; media; hipermedia; Youtube; Facebook; Instagram; fotografías; impresos en físico; <i>bots</i> ; whatsapp; televisión; revistas; periódicos; snapchat; tiktok; <i>storytelling</i> ; blog; messenger.

El Índice de Riesgo Infodémico (IRI) de los países de ALC se consideró de riesgo bajo (0 a 0.2) para Argentina, Bahamas, Brasil, Chile, Cuba, Ecuador, Guyana, Haití, Jamaica, Perú, República Dominicana y Surinam; de riesgo moderado (0.21 a 0.4) para Colombia, El Sal-

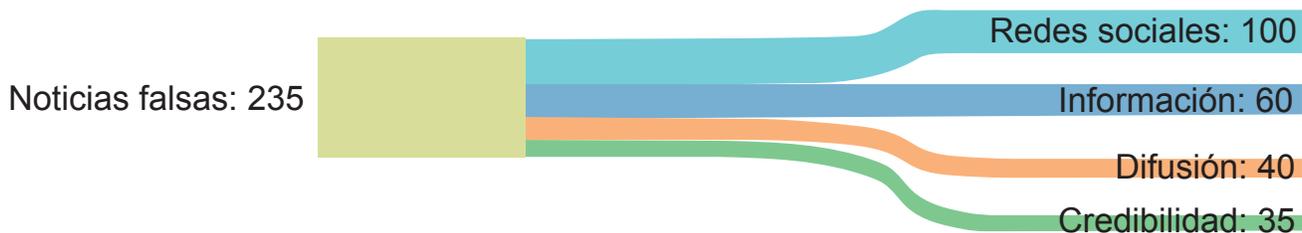
vador, Guinea, Paraguay y Uruguay; mientras que Guatemala y Panamá, se encontraron en un riesgo alto (0.41 a 0.6); y Bolivia, Costa Rica, Honduras, México, Nicaragua, Puerto Rico y Venezuela, se ubicaron en un riesgo muy alto (0.61 a 1).



Fuente: modificado a partir de base de datos Web of Science.

■ **Figura 2.** El diagrama de Sankey muestra el flujo de interacciones de los procesos de la posverdad según las redes semánticas extraídas de las publicaciones.

Figure 2. The Sankey diagram shows the flow of interactions of post-truth processes according to the semantic networks extracted from the publications.



Fuente: modificado con base en la consulta en la base de datos Web of Science.

■ **Figura 3.** El diagrama de flujo de interacción destacada de noticias falsas en las redes sociales.

Figure 3. The featured interaction flowchart of fake news in social networks.

En el Índice de Riesgo Infodémico Dinámico (IRID) de los países de ALC estudiados, Argentina, Chile, Cuba, Guyana, Jamaica, Nicaragua, Surinam y Uruguay se reportaron con un riesgo bajo (0 a 0.2), mientras que Bahamas, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guinea y Perú registraron un riesgo moderado (0.21 a 0.4); y los países de Bolivia, Brasil, Honduras, México, Panamá, República Dominicana y Venezuela tuvieron un riesgo alto (0.41 a 0.6) y Haití, Paraguay y Puerto Rico reportaron un riesgo muy alto (0.61 a 1).

En la Tabla 4 se observa que el IRI tuvo una correlación débil con la alfabetización y media con la pobreza, pero en ambos casos el valor no fue significativo ($P > 0.05$). La percepción de la corrupción presentó un valor considerable y significativo ($P < 0.05$) res-

pecto al valor de IRI, indicando que en los países en que la población percibe un mayor índice de corrupción, la posibilidad de generar angiogénesis respecto a la pandemia COVID-19 fue mayor.

El comportamiento del IRID fue similar al IRI, presentando una correlación débil con la pobreza y media con el nivel de alfabetización, pero en ambos casos no significativa. La percepción de corrupción presentó un valor medio (0.465) y significativo ($P < 0.05$), indicando que, en estos países, en los que se percibe alta corrupción, existió un mayor riesgo de agnogénesis relacionada al COVID-19.

DISCUSIÓN

La agnogénesis y su capacidad de crear ignorancia a través de la posverdad, mediante

■ **Tabla 3. Concentrado de datos recuperados, organizados por país en orden alfabético e interpretados conforme a escala sobre pobreza, alfabetización, corrupción, índice de riesgo infodémico e índice de riesgo infodémico dinámico.**

Table 3. Concentrate of data retrieved, organized by country in alphabetical order and interpreted according to scale on poverty, literacy, corruption, infodemic risk index and dynamic infodemic risk index.

País	Pobreza (2023)		Alfabetización (2023)		Corrupción (2021)		Índice de riesgo infodémico IRI 2023		Índice de riesgo infodémico dinámico IRID 2023	
	Puntaje	Desigualdad	Puntaje	Nivel	Puntaje	Nivel	Puntaje	Riesgo	Puntaje	Riesgo
Argentina	42.3	Muy desigual	99	Muy alto	38	Extremo	0.087	Bajo	0.188	Bajo
Bahamas	39	Moderada	83	Media	64	Alto	0.04	Bajo	0.222	Moderado
Bolivia	43.6	Muy desigual	93	Alto	30	Extremo	1	Muy alto	0.45	Alto
Brasil	48.9	Muy desigual	93	Alto	38	Extremo	0.084	Bajo	0.485	Alto
Chile	44.9	Muy desigual	96	Muy alto	67	Alto	0.017	Bajo	0.167	Bajo
Colombia	54.2	Muy desigual	95	Muy alto	39	Extremo	0.242	Moderado	0.286	Moderado
Costa Rica	49.3	Muy desigual	98	Muy alto	58	Muy alto	0.659	Muy alto	0.4	Moderado
Cuba	41	Muy desigual	100	Muy alto	46	Extremo	0.113	Bajo	0.138	Bajo
Ecuador	47.3	Muy desigual	93	Alto	36	Extremo	0.177	Bajo	0.248	Moderado
El Salvador	38.8	Moderada	89	Alto	34	Extremo	0.307	Moderado	0.4	Moderado
Guatemala	48.3	Muy desigual	82	Media	25	Extremo	0.452	Alto	0.324	Moderado
Guinea	57.9	Muy desigual	95	Muy alto	17	Extremo	0.4	Moderado	0.4	Moderado
Guyana	45.1	Muy desigual	93	Alto	39	Extremo	0.2	Bajo	0.003	Bajo
Haití	41.1	Muy desigual	62	Bajo	20	Extremo	0.108	Bajo	0.667	Muy alto
Honduras	48.2	Muy desigual	87	Alto	23	Extremo	0.983	Muy alto	0.538	Alto
Jamaica	45.5	Muy desigual	89	Alto	44	Extremo	0.005	Bajo	0.1	Bajo

continúa...

México	45.4	Muy desigual	95	Muy alto	31	Extremo	0.714	Muy alto	0.444	Alto
Nicaragua	46.2	Muy desigual	83	Media	20	Extremo	1	Muy alto	0.188	Bajo
Panamá	49.8	Muy desigual	95	Muy alto	36	Extremo	0.571	Alto	0.571	Alto
Paraguay	43.5	Muy desigual	94	Alto	30	Extremo	0.382	Moderado	1	Muy alto
Perú	43.8	Muy desigual	94	Alto	36	Extremo	0.104	Bajo	0.267	Moderado
Puerto Rico	41	Muy desigual	92	Alto	49	Extremo	0.779	Muy alto	0.75	Muy alto
República Dominicana	39.6	Moderada	94	Alto	55	Muy alto	0.118	Bajo	0.535	Alto
Surinam	57.9	Muy desigual	94	Alto	39	Extremo	0.078	Bajo	0.08	Bajo
Uruguay	40.2	Muy desigual	99	Muy alto	73	Moderado	0.382	Moderado	0.01	Bajo
Venezuela	44.8	Muy desigual	97	Muy alto	14	Extremo	0.867	Muy alto	0.571	Alto

la diseminación de información falsa, en los países de ALC estudiados, presentó una destacada interacción con las redes sociales. Este fenómeno se relaciona con el importante crecimiento de usuarios de las redes, el cual se estima en alrededor de 66 % en América Latina en los últimos años (Sierra-Caballero y Sola-Morales, 2020). La ignorancia generada por la agnógenes es un vacío cuya duración aún no se ha determinado, de acuerdo con Proctor (2020), ya que el análisis semántico revela una amplia gama de formas de comunicación en un entorno digital altamente mediático y compartido masivamente.

La vulnerabilidad a la agnógenes se evidenció con el análisis de la desinformación generada alrededor de la pandemia COVID-19. La pobreza y la alfabetización no tuvieron una influencia significativa en los indicadores de IRI e IRID (Tabla 4). La alfabetización, de acuerdo con Parker (2020), es un factor determinante para evitar que la posverdad erosione la confianza en las instituciones públicas y ocasione una polarización extrema. Por otra parte, desde la perspectiva

de Bronstein y col. (2018), surge la pregunta de si las personas en ALC realmente tienen acceso a suficiente información para poder elegir, como sugiere Hakak y col. (2021), o si es posible que no todos creen en todo, como menciona De-Espinosa (2001). También se puede plantear que la región aún no se ha convertido en la sociedad de la ignorancia descrita por Lazcano y Jaime (2020). Aunque

■ **Tabla 4. Análisis de correlación y probabilidad de las variables: corrupción, pobreza y alfabetización con respecto a las variables IRI e IRID.**
Table 4. Correlation and probability analysis of the variables: corruption, poverty and literacy with respect to the IRI and IRID variables.

Factor de riesgo	IRI ^a	IRID ^b
	R ²	R ²
Pobreza	0.135	-0.047
Alfabetización	0.031	-0.185
Corrupción	-0.505*	-0.465*

*Indica significancia con $P \leq 0.05$.

^aÍndice de riesgo infodémico.

^bÍndice de riesgo infodémico dinámico.

en este trabajo no se logró establecer la influencia de la pobreza alrededor de la infodemia relacionada con COVID 19, si influye en la agnogénesis, según Sued y Kedikian (2020).

La corrupción en ALC mostró relación con la agnogénesis vinculada a la infodemia de COVID-19, confirmando la existencia de la posverdad en países con percepciones elevadas de corrupción en la región, un problema difundido en la región, de acuerdo con Saldaña y Mourão (2018). Autores como Valero-Pastor y col. (2019), López-Martín y col. (2020) y Singh y Sharma (2021) resaltan que la posverdad principalmente discurre a través del periodismo que distorsiona la información, siendo un mecanismo de poder y noticias por medio de la financiación a la corrupción periodística por parte de grupos económicos y políticos, con una orientación política descontextualizada para influir y cambiar la percepción.

CONCLUSIONES

La agnogénesis es un fenómeno ampliamente presente y relevante en América Latina y el Caribe en donde las redes sociales desempeñan un papel importante en la generación de la posverdad. En esta región existe un marcado interés del público en el fenómeno de las “fake news”. En cuanto a la vulnerabilidad a la posverdad, respecto al índice de riesgo infodémico e índice de riesgo infodémico dinámico, se encontraron valores de correlación débiles o medios, ambos no significativos, en su asociación con la pobreza y la alfabetización; los medios y considerables al asociarlos con la alta percepción de corrupción indican la complejidad de los factores que influyen en la vulnerabilidad. La posverdad como estrategia de la agnogénesis en ALC es un fenómeno relevante aunque complejo, manifestado en variadas formas de desinformación. Es necesario abordar el problema de la posverdad desde múltiples enfoques, considerando la diversidad de contextos en la región.

REFERENCIAS

- Banco Mundial (2020). Índice de Pobreza y Alfabetización en América Latina y el Caribe. [En línea]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/>. Fecha de consulta: 21 de noviembre de 2021.
- Braun, J. A. and Eklund, J. L. (2019). Fake News, Real Money: Ad Tech Platforms, Profit-Driven Hoaxes, and the Business of Journalism. *Digital Journalism*. 7(1): 1-21.
- Brenes, P. C., Pérez, S. R. y Siles, G. I. (2021). Predictores psicosociales de la exposición y difusión de noticias falsas en Costa Rica. *Cuadernos. Info*. (49): 213-236.
- Bronstein, M., Pennycook, G., Bear, A., Rand, D. G., and Cannon, T. (2018). Belief in Fake News Is Associated with Delusionality, Dogmatism, Religious Fundamentalism, and Reduced Analytic Thinking Social Science Research Network. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3172140>. Fecha de consulta: 1 de marzo de 2022.
- Canavilhas, J., Bittencourt, M., and de Andrade, M. (2019a). Viral content on facebook: a case study on the run-up to the Brazilian 2018 presidential elections. *Brazilian Journalism Research*. 15(3): 562-589.
- Canavilhas, J., Colussi, J. y Moura, Z. B. (2019b). Desinformación en las elecciones presidenciales 2018 en Brasil: un análisis de los grupos familiares en WhatsApp. *El Profesional de la Información*. 28(5).
- Castillo-Riquelme, V., Hermosilla-Urrea, P., Po-blete-Tiznado, J. P., and Durán-Anabalón, C. (2021). Fake news and unfunded beliefs in the post-truth age. *Universitas*. (34): 87-108.
- Catalina-García, B., Sousa, J. P., and Sousa, L. C. S. C. S. (2019). Consumo de noticias y percepción de fake news entre estudiantes de Comunicación de Brasil, España y Portugal. *Revista de Comunicación*. 18(2): 93-115.
- CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021). Estados miembros consultados. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3JyCpBp>. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2021.
- Chauhan, A. y Foster, J. (2014). Representations of poverty in British newspapers: a case of ‘othering’ the threat? *Journal of Community & Applied Social Psychology*. 24(5): 390-405.

- Chaves, M. and Braga, A. (2019). The agenda of disinformation: "fake news" and membership categorization analysis in the 2018 Brazilian presidential elections. *Brazilian Journalism Research*. 15(3): 474-495.
- Coba, L. G., Gutiérrez, P. C., and Díaz, J. A. G. (2020). La Noticias falsas y desinformación sobre el Covid-19: análisis comparativo de seis países iberoamericanos. *Revista Latina de Comunicación Social*. (78): 237-264.
- Colle, R. (2019). La información digital enjuiciada por la prensa. *Revista Mediterránea de Comunicación*. 10(1): 215-224.
- Cortés, C. y Isaza, L. (2021). ¿La nueva normalidad? Desinformación y control de contenidos en las redes sociales con ocasión del COVID-19. Universidad de Palermo, Argentina. [En línea]. Disponible en: https://www.palermo.edu/Archivos_content/2021/cele/papers/Moderacion-Covid-19.pdf. Fecha de consulta: 16 de abril de 2023.
- Damasceno, D. and Patrício, E. (2020). JOURNALISM AND FACT-CHECKING: typification of sources used for checking and criteria for selecting fact-checked material—an analysis by Agência Lupa and Aos Fatos. *Brazilian Journalism Research*. 16(2): 368-393.
- Davids, N. (2021). Academic freedom and the fallacy of a post-truth era. *Educational Philosophy and Theory*. 53(11): 1183-1193.
- De-Espinosa, E. L. (2001). De bruces con la posmodernidad: Ignorancia, poder y comunicación en la sociedad del riesgo. *Política Exterior*. 15(80):11-20.
- De-Moraes, C. P. (2020). "Deepfake" as a tool for manipulation and dissemination of "fakenews" in video format in social networks. *Biblios-Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. 79: 63-72.
- Dourado, T. and Salgado, S. (2021). Disinformation in the Brazilian pre-election context: probing the content, spread and implications of fake news about Lula da Silva. *The Communication Review*. 24(4): 297-319.
- Elías, C. (2018). Fakenews, poder y periodismo en la era de la posverdad y hechos alternativos. Ámbitos. *Revista Internacional de Comunicación*. 40.
- Figueira, J. y Santos, S. (2019). Percepción de las noticias falsas en universitarios de Portugal: Análisis de su consumo y actitudes. *El Profesional de la Información (EPI)*. 28(3).
- Flores-Michel, J., Treviño, M. E. G., and Leyton, A. E. G. (2019). The Challenging Stereotypes with Media and Information Literacy in Mexico. *Media Studies*. 10(19): 68-82.
- Flores-Vivar, J. (2019). Inteligencia artificial y periodismo: Diluyendo el impacto de la desinformación y las noticias falsas a través de los bots. [En línea]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/10743>. Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022.
- Flostrand, A., Pitt, L., and Kietzmann, J. (2020). Fake news and brand management: A Delphi study of impact, vulnerability and mitigation. *Journal of Product and Brand Management*. 29(2): 246-254.
- Freije, V. and Nolan, R. (2021). Interpretative Challenges in the Archive: An Introduction. *Journal of Social History*. 55(1): 1-6.
- Fossá, M. I. T. and Müller, K. A. (2019). Crosscheck as a legitimization strategy of the journalism field in reaction to fake news. *Brazilian Journalism Research*. 15(3): 430.
- Foucault, M. (2009). Nacimiento de la biopolítica: curso del *Collège de France (1978-1979)* (Vol. 283). España: Ediciones Akal. 14-30 Pp.
- Furnival, A. C. M. and Santos, T. (2019). Desinformação e as fake news: apontamentos sobre seu surgimento, detecção e formas de combate. *Conexão Comunicação e Cultura*. 18(36): 94-113.
- García, M. A. (2018). Fake News: La verdad de las noticias falsas. Plataforma. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31dhfrf>. Fecha de consulta: 8 de marzo de 2022.
- Grabosky, S. G. (2021). Pensar la verdad en tiempos de fake news: Diálogos entre Historia y Estudios Comunicacionales para repensar la problemática de la verdad en el periodismo digital. *Question/Cuestión*. 3(70): E618-E618.
- Greene-González, M. F., Cerda-Diez, M. F. y Ortiz-Leiva, G. (2022). Prácticas periodísticas en tiempos de pandemia de coronavirus. Un estudio comparado entre Chile y Colombia. *Revista de Comunicación*. 21(1): 195-213.
- Gudonis, M. and Jones, B. T. (2020). *History in a post-truth world: Theory and praxis* (Vol. 39). E.U: Routledge. 27 Pp.
- Hakak, S., Alazab, M., Khan, S., Gadekallu, T. R., Maddikunta, P. K. R., and Khan, W. Z. (2021). An ensemble machine learning approach through effective feature extraction to classify fake news. *Future Generation Computer Systems-the International*

Journal of Escience. 117: 47-58.

Jang, S. M. and Kim, J. K. (2018). Third person effects of fake news: Fake news regulation and media literacy interventions. *Computers in Human Behavior*. 80: 295-302.

Kanidinc, B. (2021). Dijital Ortamda (Ç) evrilen Toplum: Bulgaristan Göçmenlerinin Dijital Ortam Çeviri Pratiklerine Netnografik Bir Yaklaşım. *İstanbul Üniversitesi Çeviribilim Dergisi*. (14): 19-35.

Keyes, R. (2004). *The Post-Truth Era: Dishonesty and Deception in Contemporary Life*. (First edition). *United States of America: St. Martin's Publishing Group*: 780 Pp.

Kilgo, D. K., Harlow, S., Garcia-Perdomo, V., and Salaverria, R. (2018). A new sensation? An international exploration of sensationalism and social media recommendations in online news publications. *Journalism*. 19(11): 1497-1516.

Kozinets, R. V. (2010). Netnography: The marketer's secret weapon. *White Paper*. 1-13.

Kreiss, D. and McGregor, S. C. (2018). Technology Firms Shape Political Communication: The Work of Microsoft, Facebook, Twitter, and Google with Campaigns During the 2016 U.S. *Presidential Cycle*. *Political Communication*. 35(2): 155-177.

Lara, G., Santana, A., Lira, A. y Peña, A. (2019). El desarrollo del hardware para la realidad virtual. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*. (31): 106-117.

Lazcano, M. y Jaime, A. (2020). Democracia y Noticias Falsas (Democracy and Fake News) Social Science Research Network. [En línea]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=3617176>. Fecha de consulta: 14 de febrero de 2022.

López, A. M., Moreno, P. D. C. y Mera, J. M. B. (2021). Tratamiento informativo y competencias mediáticas sobre la COVID-19 en Ecuador. *Revista de Comunicación*. 20(1): 137-152.

López, J. (2001). Periodismo latinoamericano. Los casos más comunes de corrupción. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*. 76: 18-25.

López-Martín, Á., Córdoba-Cabús, A., López-Martín, Á. y Córdoba-Cabús, A. (2020). Características y competencias de la enseñanza del periodismo digital en el grado de Periodismo en las universidades públicas españolas. *Dixit*. (33): 61-73.

Manoli, A. E. and Bandura, C. (2021). Perceptions of the role of traditional and social media in communicating corruption. *Sport Management Review*.

24(3): 500-516.

Massarani, L., Luiz, F. N., Entradas, M., Lougheed, T., and Bauer, M. W. (2021). Perceptions of the impact of the COVID-19 pandemic on the work of science journalists: global perspectives. *Perceptions of the impact of the COVID-19 pandemic on the work of science journalists: global perspectives*. (7).

Massarani, L., Murphy, P., and Lamberts, R. (2020a). COVID-19 and science communication: a JCOM special issue. Part 2. *Journal of Science Communication*. 19(07): E.

Massarani, L. M., Waltz, I., and Leal, T. (2020b). COVID-19 in Brazil: an analysis about the consumption of information on social networks. *JCOM: Journal of Science Communication*. 19(7-A07): 1-21.

Mitchelstein, E., Matassi, M., and Boczkowski, P. J. (2020). Minimal effects, maximum panic: social media and democracy in Latin America. *Social Media+ Society*. 6(4).

Molina, R. G. (2021). ¿Quién cree las fake news? Análisis de la relación entre consumo de medios y la percepción de veracidad de noticias falsas sobre la enfermedad COVID-19 en Nuevo León, México. *AdComunica*. 235-264.

Mueller, S. M., Jungo, P., Cajacob, L., Schwegler, S., Itin, P., and Brandt, O. (2019). The Absence of Evidence is Evidence of Non-Sense: Cross-Sectional Study on the Quality of Psoriasis-Related Videos on YouTube and Their Reception by Health Seekers. *Journal of Medical Internet Research*. 21(1): e11935.

Montero-Liberona, C. y Halpern, D. (2019). Factores que influyen en compartir noticias falsas de salud online. *Profesional de la Información*. 28(3).

Nash, B. L. (2021). Constructing meaning online: Teaching critical reading in a post-truth era. *The Reading Teacher*. 74(6): 713-722.

Observatorio de Infodemia COVID-19 (2020). Índice de Riesgo Infodémico. [En línea]. Disponible en: <https://covid19obs.fbk.eu/#/>. Fecha de consulta: 10 de abril de 2022.

Orkibi, E. (2015). 'New politics', new media-new political language? A rhetorical perspective on candidates' self-presentation in electronic campaigns in the 2013 Israeli elections. *Israel Affairs*. 21(2): 277-292.

Padilla, L. (2019). Verificado, un esfuerzo para combatir las noticias falsas. *#PerDebate*. 3: 194-201.

Paganotti, I., Sakamoto, L. M., and Ratier, R. P. (2020). BETWEEN LEGALITY AND LEGITIMACY:

differences and reasoning behind the TSE's definition and blocking of "fake news". *Brazilian Journalism Research*. 16(2): 320-341.

Palau-Sampio, D., Carratalá, A., Tarullo, R. y Crisóstomo, P. (2022). Reconocimiento de la calidad como prescriptor contra la desinformación. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*. XXX (72): 1-12.

Parker, L. (2020). Literacy in the post-truth era: The significance of affect and the ethical encounter. *Educational Philosophy and Theory*. 53(6): 613-623.

Pennycook, G. and Rand, D. G. (2020). Who falls for fake news? The roles of bullshit receptivity, overclaiming, familiarity, and analytic thinking. *Journal of Personality*. 88(2): 185-200.

Peña, A. G., Bermej, M. E., and Zanni, S. (2021). Fact checking durante la COVID-19: análisis comparativo de la verificación de contenidos falsos en España e Italia. *Revista de Comunicación*. 20(1): 197-215.

Pontalti-Monari, A. C., Santos, A., and Sacramento, I. (2020). COVID-19 and (hydroxy) chloroquine: a dispute over scientific truth during Bolsonaro's weekly Facebook live streams. *Journal of Science Communication*. 19(7): A03.

Proctor, R. N. (2020). Agnotología (Agnotology). *Revista de Economía Institucional*. 22(42).

Ríos, G. (2020). El impacto económico de la crisis del coronavirus en América Latina: canales de transmisión, mitigantes y respuestas de políticas públicas. *Análisis del Real Instituto Elcano (ARI)*. (73): 1.

Rodrigo-Alsina, M. y Cerqueira, L. (2019). Periodismo, ética y posverdad. *Cuadernos. Info*. (44): 225-239.

Rodríguez-Ferrándiz, R. (2019). Posverdad y fake news en comunicación política: Breve genealogía. *El Profesional de la Información*. 28(3).

Rodríguez-Hidalgo, C., Rivera-Rogel, D., and Romero-Rodríguez, L. M. (2020). Information quality in Latin American digital native media: Analysis based on structured dimensions and indicators. *Media and Communication*. 8(2): 135-145.

Rodríguez, P. C. (2020). Una reflexión sobre la epistemología del fact-checking journalism: retos y dilemas. *Revista de Comunicación*. 19(1): 243-258.

Rodríguez-Pérez, C., Calvo, D. y Campos-Domínguez, E. (2022). Fact-checking en Colombia: RedCheq en las elecciones regionales de 2019. *Cuadernos.info*. (53): 46-69.

Romero-Rodríguez, L. M., Tejedor, S. y Monteale-

gre, M. V. P. (2021). Actitudes populistas y percepciones de la opinión pública y los medios de comunicación: Estudio correlacional comparado entre España y Colombia. *Revista Latina de Comunicación Social*. (79): 43-66.

Saldaña, M. Y. y Mourão, R. R. (2018). Reportaje en América Latina: Temas y perspectivas del periodismo de investigación en la región. *The International Journal of Press/Politics*. 23(3): 299-323.

Schuster, P. R. (2018). O funcionamento da metáfora no discurso jornalístico de revista: Temas sindicais em Veja e Revista do Brasil. *Comunicação Midiática*. 13(1): 20-33.

Sierra-Caballero, C. y Sola-Morales, S. (2020). Golpes mediáticos y desinformación en la era digital. La guerra irregular en América Latina, en *Comunicación y Sociedad*. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.32870/cys.v2020.7604>. Fecha de consulta: 21 de marzo de 2023.

Singh, B. and Sharma, D. K. (2021). Predicting image credibility in fake news over social media using multi-modal approach. *Neural Computing and Applications*. 34(24): 21503-21517.

Slimovich, A. (2021). Pandemia global y política mediatizada: La comunicación presidencial argentina y sus repercusiones en Twitter en el primer semestre 2020. *Comunicación y Hombre*. 17(1-2021): 85-102.

Sojo, A. (2018). La cohesión social democrática como guía de las políticas públicas: una perspectiva conceptual y metodológica renovada. *Aprendizajes en Cohesión Social: Colección Eurosocial*. (1): 66.

Song, C., Ning, N., Zhang, Y., and Wu, B. (2021). A multimodal fake news detection model based on crossmodal attention residual and multichannel convolutional neural networks. *Information Processing & Management*. 58(1): 102437.

Sued, G. E. y Kedikian, M. R. (2020). Noticias falsas en Facebook: narrativas, circulación y verificación. Los casos de Argentina y México. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*. 26(3): 1229.

Suing, A., Ricaurte, C. y Ordóñez, K. (2022). Verificación del discurso público desde la sociedad civil. Caso de la coalición Ecuador Verifica. *Documentación de las Ciencias de la Información*. 45(1): 53.

Tarullo, R. y Gamir-Ríos, J. (2022). Asustar para desestabilizar: desinformación sobre la COVID-19 en Argentina y España. *Cuadernos. Info*. (52): 47-68.

Transparencia Internacional (2020). Índice de

Percepción de la Corrupción (IPC). [En línea]. Disponible en: <https://www.transparency.org/en/end-corruption>. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2021.

Träsel, M., Lisboa, S., and Vinciprova, G. R. (2019). Post-truth and trust in journalism: an analysis of credibility indicators in Brazilian venues. *Brazilian Journalism Research*. 15(3): 452.

Valero-Pastor, J. M., Carvajal-Prieto, M. Y García-Avilés, J. A. (2019). Flujos de trabajo para el periodismo postindustrial: Métodos y programas para una comunicación organizacional más ágil y transversal. *Profesional de la Información*. 28(5).

Vargo, C. J., Guo, L., and Amazeen, M. A. (2018). The agenda-setting power of fake news: A big data analysis of the online media landscape from 2014 to 2016. *New Media & Society*. 20(5): 2028-2049.

Vázquez-Herrero, J., Vizoso, Á. y López-García, X. (2019). Innovación tecnológica y comunicativa para combatir la desinformación: 135 experiencias para un cambio de rumbo. *El Profesional de la Información (EPI)*. 28(3): 2.

Vosoughi, S., Roy, D. y Aral, S. (2018). La difusión de noticias verdaderas y falsas en línea. *Ciencia*. 359(6380): 1146-1151.

Wescott, S. (2021). What an English teacher knows: Teaching in the post-truth era. *Changing English*. 28(1): 118-130.

White, J. (1980). Machiavelli and the Bar-Ethical Limitations on Lying in Negotiation. *American Bar Foundation Research Journal*. 5(4): 926-938.

Zhang, X. and Ghorbani, A. A. (2020). An overview of online fake news: Characterization, detection, and discussion. *Information Processing & Management*. 57(2): 102025.



Imagen tomada de: Canva educativo

Caracterización de 11 líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a *Zabrotes subfasciatus* Boheman en Cuba

Characterization of 11 common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines resistant to *Zabrotes subfasciatus* Boheman in Cuba

Alexis Lamz-Piedra¹*, Arianna Morales-Soto¹, Belkis Peteira Delgado-Oramas², Marilyn Florido-Bacallao¹**RESUMEN**

Por su alto valor nutricional, el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la especie más importante para el consumo humano entre las leguminosas de grano comestibles. El objetivo de este estudio fue caracterizar 11 líneas RAZ de frijol común, promisorias por su resistencia contra *Zabrotes subfasciatus* Boh. En octubre de 2019, se sembraron 11 líneas RAZ del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), utilizando un diseño de bloques completos al azar en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), San José de Las Lajas, Cuba. Se evaluaron 22 caracteres cuantitativos y cualitativos del descriptor del frijol común y se realizaron análisis de frecuencia para las características cualitativas y estadígrafos básicos y análisis de componentes principales (ACP) de los atributos cuantitativos. Los caracteres con mayor variabilidad fueron el color primario de la semilla (reportándose 5 diferentes, y siendo el blanco sucio el más frecuente); el color predominante de la vaina en la madurez fisiológica (las cuales presentaron 4 variantes de color, principalmente verdes y amarillas); el aspecto de la testa (destacando el aspecto opaco, registrándose en 6 líneas); así como la ausencia del color alrededor del hilo en 10 de ellas. Los parámetros relacionados con el ciclo biológico presentaron menor variabilidad. El peso de 100 granos correspondió al tipo de grano pequeño. El rendimiento promedio fue 1 685 kg/ha, destacándose la línea 'RAZ 124' con 4 237 kg/ha. El ACP explicó el 61.82 % de la variabilidad total e integró las 11 líneas en 4 grupos que caracterizaron su comportamiento. Los resultados indican que las líneas estudiadas pueden incorporarse en el programa de mejoramiento del frijol en Cuba a través de su evaluación en diferentes ambientes regionales para la selección de posibles nuevos cultivares comerciales.

PALABRAS CLAVE: resistencia, brúquidos, descriptores, gorgojo mexicano, rendimiento de grano.

ABSTRACT

Due to high nutritional value, common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is the most important species for human consumption among the food grain legumes. The objective of this study was to characterize 11 RAZ lines of common bean, promising for their resistance to the Mexican bean weevil (*Zabrotes subfasciatus* Boh.). In October 2019, 11 RAZ lines from the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) were planted using a randomized complete block design at the National Institute of Agricultural Sciences (INCA), San José de las Lajas, Cuba. Twenty-two quantitative and qualitative traits of the common bean descriptors were used, and frequency analyses were performed for the qualitative traits and basic statistics and principal component analysis (PCA) were performed for the quantitative traits. The traits with greater variability were the primary seed color (5 different colors were reported, with dirty white being the most frequent); the predominant color of the pods at physiological maturity, (which presented 4 color variants, with green and yellow ones standing out); the opaque aspect of the coat stood out, being registered in 6 lines, as well as the absence of color around the hilum in 10 of them. All possible variants were found for the predominant appearance of the seed coat, predominant profile of the pod and presence of color around the hilum. Variables related to the biological cycle showed less variability. The weight of 100 grains corresponded to the small grains type. The average yield was 1 685 kg/ha, with the 'RAZ 124' line standing out with 4 237 kg/ha. The PCA explained 61.82 % of total variability and classified the 11 lines into four groups that characterize their performance. These results indicate that the lines under study can be incorporated into the bean breeding program in Cuba by means of their evaluation in different regional environments for the selection of possible new commercial cultivars.

KEYWORDS: resistance, bruchids, descriptors, Mexican bean weevil, grain yield.

*Correspondencia: alamz@inca.edu.cu/ Fecha de recepción: 21 de febrero de 2022/ Fecha de aceptación: 26 de abril de 2023/ Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Departamento de Genética y Mejoramiento de las Plantas, carretera Tapaste km 3 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, C. P. 32700. ²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Dirección de Sanidad Vegetal, Grupo de Plagas Agrícolas, Mayabeque, Cuba.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la especie leguminosa de grano más importante para el consumo humano. Es un alimento básico en la dieta del pueblo cubano por su alto valor nutricional, asociado a su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales (Gomes-Basso-Los y col., 2018; Corzo-Ríos y col., 2020); y por constituir un complemento de los cereales, en particular del arroz (*Oryza sativa* L.) (Góngora-Martínez y col., 2020). El frijol es ampliamente cultivado en todo el territorio nacional y forma parte de platos típicos que se consumen a diario en Cuba (Faure y col., 2017).

Este cultivo es frecuentemente atacado por un sinnúmero de plagas, incluyendo las de almacén, las cuales se estima causan del 5 % al 10 % de las afectaciones de la producción mundial (Baldin y Pereira, 2010). Para América Latina se han estimado pérdidas que alcanzan un 35 % del grano de frijol almacenado (Permuy y col., 2008).

En Cuba, se han documentado pérdidas por plagas de almacén de hasta el 38 % (Pérez y col., 2011) y en el cultivo del frijol entre el 5 % y el 10 %, lo que está relacionado con las malas prácticas del manejo postcosecha, el almacenamiento inadecuado y el déficit de insumos necesarios para el manejo de plagas (Rodríguez y col., 2019). Estas pérdidas, por la cantidad de semillas dañadas o por la calidad de las semillas contaminadas con excremento o parte del cuerpo del insecto, pueden incrementarse debido al ataque secundario de microorganismos, tales como, hongos y bacterias; dando como resultado que en los daños causados al grano sean irreversibles (Baldin y Pereira, 2010).

Entre las plagas que atacan a los granos de frijol almacenados, el brúquido *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) Coleoptera: Chrysomelidae, es considerado como el de mayor importancia en regiones de climas cálidos, húmedos, con menor altitud sobre el nivel del mar (Gonçalves y col., 2021) condiciones que pre-

valecen en Cuba (Fonseca-Rivera y col., 2019). Este artrópodo se ha considerado como el de mayor frecuencia y abundancia en almacenes de agricultores y entidades de comercio en la isla (Lamz y col., 2021).

La protección de este grano básico constituye una necesidad alimenticia, social y económica. Dentro de las estrategias para el manejo de *Z. subfasciatus*, la resistencia genética, se plantea como una alternativa factible, eficiente, rentable, sustentable, segura para el medio ambiente y como la mejor opción para manejar las poblaciones del insecto, particularmente para los pequeños agricultores que generalmente están desprovistos de recursos para aplicar tratamientos efectivos ante el ataque de plagas (Tigist, 2020).

Los cultivares comerciales carecen de resistencia a este artrópodo, por lo que en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Cali, Colombia, se han desarrollado líneas de frijol resistentes a *Zabrotes* (RAZ, siglas en inglés: Resistant Against *Zabrotes*), a través de retrocruces de cultivares comerciales con parentales silvestres de *P. vulgaris*, que poseen variantes de arcelina, una proteína de almacenamiento de las semillas, que genera un efecto antibiótico sobre la biología y la supervivencia del insecto (Cardona y col., 1990). Diferentes investigaciones han confirmado la resistencia de las líneas RAZ, por lo que han sido propuestas como progenitores en los programas de mejoramiento (Tigist y col., 2017; Boiça y col., 2021).

Recientemente, un grupo de líneas RAZ fueron introducidas en Cuba para ser empleadas en el programa de mejoramiento genético del frijol común, ya que se busca obtener variedades con resistencia a *Z. subfasciatus*, y además se requiere conocer sus características morfológicas y agronómicas.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar 11 líneas RAZ de frijol común, promisorias por su resistencia al gorgojo mexicano del frijol (*Zabrotes subfasciatus* Boh.).

MATERIALES Y MÉTODOS

Características edafoclimáticas del área experimental

El experimento se desarrolló en el periodo comprendido entre octubre de 2019 y enero de 2020, en el campo experimental del grupo de Innovación Agrícola Local (IAL), del Departamento de Genética y Mejoramiento de las Plantas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), ubicado en la localidad de Tapaste, municipio de San José de Las Lajas (23°1'27" N y 82°8'10" W), provincia Mayabeque, Cuba, con una altitud de 120 msnm, en un suelo nitisol ferralítico lúxico (Hernández y col., 2014) y un clima tropical subhúmedo.

En la Tabla 1 se muestran las características químicas del suelo en el momento en que se realizó el experimento. La información de las variables climáticas de temperatura, precipitación y humedad relativa provienen de la estación climatológica de Tapaste, ubicada a 350 m del área experimental (Figura 1).

Material vegetal

El material vegetal de la investigación consistió en 11 líneas RAZ introducidas del CIAT, Cali, Colombia, para ser usadas en el programa de mejoramiento genético de resistencia a plagas de almacén en Cuba (Tabla 2).

Desarrollo experimental

Las líneas fueron sembradas manualmente en parcelas de dos hileras de 2 m de longitud separadas a 0.75 m y una distancia entre plantas de 0.08 m. El manejo del cultivo, incluyendo el riego, fertilización y el control de plagas, se hizo según las prácticas recomen-

dadas para este cultivo en Cuba (Faure y col., 2017).

Caracterización de las líneas

Se utilizaron 22 caracteres, 11 cuantitativos y 11 cualitativos, de acuerdo con los descriptores de frijol común de Muñoz y col. (1993). Para los caracteres cualitativos se consideró la parcela como la muestra a evaluar (24 plantas).

Caracteres cualitativos

Color predominante de los cotiledones, hipocotilo y de las alas de la flor, hábito predominante de crecimiento del tallo, color predominante de la vaina en la madurez fisiológica, perfil predominante de la vaina, forma predominante del ápice de la vaina, color primario de la semilla (testa), aspecto predominante de la testa, presencia de color alrededor del hilo y forma predominante de la semilla. Para la determinación del color de la semilla se utilizó la tabla de 100 colores descrita por Muñoz y col. (1993).

Caracteres cuantitativos

Días a la germinación (DG), al inicio de la floración (DIF), a la floración (DF), a la madurez fisiológica (DMF) y a la madurez de cosecha (DMC), número de vainas por plantas (NVP), número de granos por vaina (NGV), longitud del grano (LG), ancho del grano (AG), peso de 100 granos (P100G) y rendimiento de grano (RDG).

Diseño experimental y análisis de datos

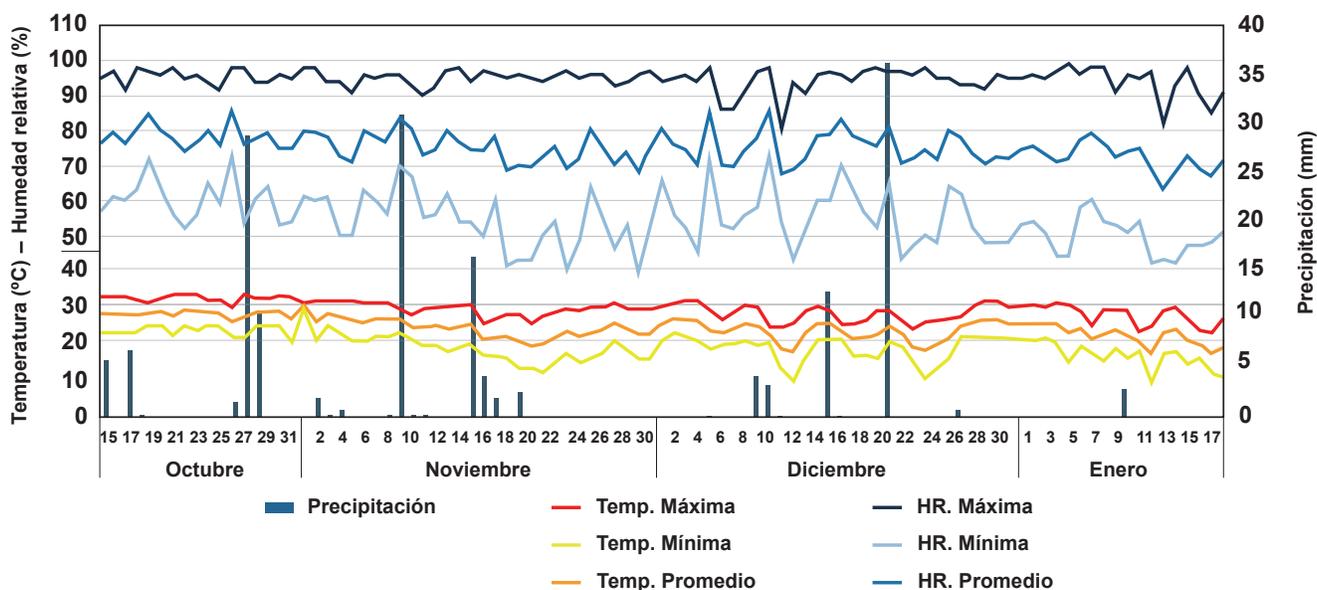
Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se determinó la frecuencia de aparición de las variantes eva-

■ **Tabla 1. Características químicas del suelo en el momento del montaje del experimento.**

Table 1. Chemical characteristics of the soil at the time the experiment was set up.

pH (H ₂ O)	MO (%)	P ₂ O ₅ (mg/100 g)	K ₂ O (mg/100 g)	Cationes cambiabiles (cmol/kg)			
				Na	K	Ca	Mg
6.5	2.8	43.30	0.53	Trazas	0.44	12.0	1.5

MO: materia orgánica, P₂O₅: óxido de fósforo, K₂O: óxido de potasio, Na: Sodio, K: potasio, Ca: Calcio, Mg: Magnesio.



■ **Figura 1.** Condiciones climatológicas durante el periodo comprendido entre octubre de 2019 y enero de 2020. Datos de la estación meteorológica de Tapaste, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Figure 1. Climatological conditions during the period from October 2019 to January 2020. Data from the Tapaste meteorological station, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

luadas para los caracteres cualitativos. En los caracteres cuantitativos se calcularon los estadígrafos básicos media, desviación estándar y coeficiente de variación (CV). Para conocer el aporte agronómico que tendría la introducción de las líneas RAZ al programa de

mejoramiento genético del frijol en Cuba, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con los caracteres cuantitativos y se agruparon las líneas según su relación con cada carácter. Los análisis se realizaron con el uso del Paquete Estadístico para las Cien-

■ **Tabla 2.** Líneas RAZ utilizadas en el estudio.

Table 2. RAZ lines used in the study.

No	Línea	Color del grano	Arcelina ^α	Pedigrí
1	RAZ 63	Blanco sucio	2	EMP 175 [EMP 175 (EMP 175 x G12866-ARC 2)]
2	RAZ 64	Crema	2	XAN 105 (EMP 175 x G12866-ARC 2)
3	RAZ 65	Blanco sucio	2	WAF 2 [WAF 2 (WAF 2 x G12866-ARC 2)]
4	RAZ 68	Blanco sucio	2	WAF 2 [WAF 2 (WAF 2 x G12866-ARC 2)]
5	RAZ 82	Café oscuro	1	RAZ 12-4 x XAN 252
6	RAZ 109	Blanco sucio	1	RAZ 1 x CAP 3
7	RAZ 124	Blanco sucio	1	RAZ 2 x EMP 215
8	RAZ 190	Café	5	Talamanca [Talamanca(Talamanca x G02771 Arc5)]
9	RAZ 190S	Negro	5	Talamanca [Talamanca(Talamanca x G02771 Arc5)]
10	RAZ 192	Negro	5	Talamanca [Talamanca(Talamanca x G02771 Arc5)]
11	RAZ 193	Negro	5	Talamanca [Talamanca(Talamanca x G02771 Arc5)]

^αVariante de arcelina. Datos proporcionados por el CIAT.

cias Sociales (SPSS, por sus siglas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences) versión 22.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3, se muestra la frecuencia de aparición de los diferentes caracteres cualitativos evaluados en líneas RAZ de frijol común. Estas características corresponden a los descriptores de variedades de frijol y son usadas comúnmente para el análisis de la variabilidad en dicha especie, así como para caracterizar nuevos genotipos que pueden constituir nuevas variedades (Muñoz y col., 1993). De forma general, se pudo apreciar que los 11 descriptores de frijol presentaron 2 o más variantes.

Se detectaron 5 colores primarios de las semillas (Figura 2), siendo el blanco sucio el más frecuente (Tabla 3). En la madurez fisiológica de las plantas se reportaron 4 variantes de color de las vainas, predominando las verdes y amarillas. El aspecto opaco de la testa destacó, se registró en 6 líneas, así como, la ausencia del color alrededor del hilo en 10 de ellas (Tabla 3).

Los colores de los granos de las líneas estudiadas pueden satisfacer las demandas y preferencias de la población cubana, ya que se detectaron algunas de las clases comerciales que se consumen mayoritariamente en la isla, donde habitualmente son más demandados los frijoles con granos de color negro (53 %), menos frecuentemente las diferentes variantes del color rojo (25 %) que incluyen los granos color café, café rojizo, café oscuro y rosado, y solo ocasionalmente los de color blanco (0.5 %) que incluyen al blanco limpio y el blanco sucio (Castiñeiras y col., 1991). Recientemente se reportó que la preferencia del consumo de frijol en Cuba es de 70 % para el color negro, 25 % el color rojo y 5 % colores blanco y crema (Martínez-Medina y col., 2019).

En la Tabla 4, se presentan los estadígrafos básicos obtenidos de la evaluación de los caracteres cuantitativos de las 11 líneas RAZ. Se observó variabilidad para todos los caracte-

res evaluados, con CV de 7.34 % para los días a la madurez de cosecha hasta > 60 % para el rendimiento de grano.

Las variables que presentaron menor variabilidad fueron las de las etapas fenológicas (DIF, DF, DMF y DMC) y las asociadas a la morfometría de la semilla (LG y AG) con CV < 15 %. El resto de las variables mostraron alta variación con CV > 18 %, por lo que estas líneas pudieran contribuir a la variabilidad existente del germoplasma de dicha especie presente en Cuba.

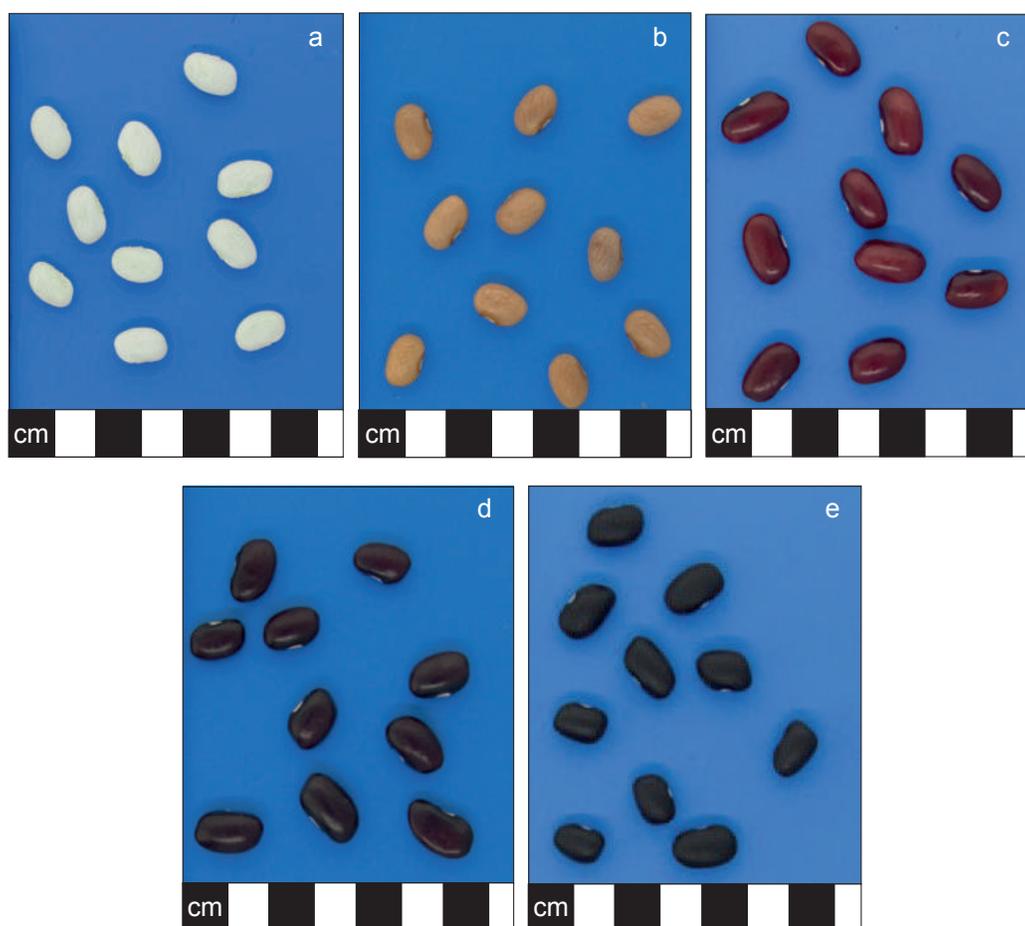
La variación detectada en algunos caracteres es de gran interés en la producción de este grano. Por ejemplo, en el caso particular de los DMC, que oscilaron entre 75 d y 91 d, con una media de 80 d, después del primer riego. Dicha variación intermedia, en el ciclo biológico de los genotipos analizados, puede deberse a la selección que ejercieron los mejoradores y agricultores para este rasgo, durante las etapas de mejora y domesticación del frijol, encaminadas a la obtención de cultivares con mayor desempeño. Los cultivares de ciclo corto (días a la madurez de cosecha entre los 60 d y 75 d después del primer riego) se encuentran entre las preferencias de los agricultores, ya que dicha característica les permite producir más de un ciclo del cultivo en una misma campaña productiva (Lamz y col., 2017a). Además, tienen mayor posibilidad de evadir factores de estrés, imperantes en los ambientes de cultivo, como la sequía o el ataque de plagas (Chaves-Barrantes y col., 2018; Domínguez y col., 2021).

Los valores del tamaño del grano (longitud y ancho del grano) y el peso promedio de 100 granos, correspondieron a la categoría de grano pequeño (P100G menor 25 g) (Muñoz y col., 1993). Los granos pequeños son más comunes en variedades del acervo genético mesoamericano, al que corresponden las accesiones silvestres de donde se introdujo la resistencia y los progenitores cultivados que fueron utilizados en el desarrollo de las líneas RAZ (Acosta-Gallegos y col., 1998), así como,

■ Tabla 3. Frecuencia de los caracteres cualitativos (descriptores) en líneas de frijol común promisorias por su resistencia ante *Zabrotes subfasciatus*.

Table 3. Frequency of qualitative traits (descriptors) in promising common bean lines for resistance to *Zabrotes subfasciatus*.

Descriptores cualitativos	Variantes	Líneas (n)	RAZ	Frecuencia (%)
Color predominante de los cotiledones	1 Verde	6	63, 64, 65, 68, 109 y 124	54.55
	2 Morado	4	190, 190S, 192 y 193	36.37
	3 Verde con pigmento rosado	1	82	9.10
Color predominante del hipocotilo	1 Verde	7	63, 64, 65, 68, 82, 109 y 124	63.63
	2 Morado	4	190, 190S, 192 y 193	36.36
Color predominante de las alas de la flor	1 Blanca	7	63, 64, 65, 68, 82, 109 y 124	63.63
	2 Morado	4	190, 190S, 192 y 193	36.36
Hábito predominante de crecimiento del tallo	1 Arbustivo indeterminado	7	82, 109, 124, 190, 190S, 192 y 193	36.36
	2 Postrado indeterminado	4	63, 64, 65, 68	63.63
Color predominante de la vaina en la madurez fisiológica	1 Verde	4	63, 65, 109 y 192	36.36
	2 Amarilla	4	64, 68, 82 y 193	36.36
	3 Morado	1	190	9.09
	4 Amarilla con pigmento morado	2	124 y 190S	18.18
Perfil predominante de la vaina	1 Medianamente curvo	8	63, 65, 82, 109, 124, 190, 190S y 192	72.73
	2 Curvado	1	64 y 193	18.18
	3 Recto	2	68	9.09
Forma predominante del ápice de la vaina	1 Puntigrado	7	63, 64, 65, 68, 82, 109 y 193	63.64
	2 Romo	4	124, 190, 190S y 192	36.36
Color primario de la semilla	1 Blanco sucio	5	63, 65, 68, 109 y 124	45.45
	2 Crema	1	64	9.09
	3 Café	1	190S	9.09
	4 Café oscuro	1	82	9.09
	5 Negro	3	190, 192 y 193	27.27
Aspecto predominante de la testa	1 Opaco	6	63, 64, 68, 190, 192 y 193	54.54
	2 Intermedio	2	109, 124,	18.18
	3 Brillante	3	65, 68 y 82	27.27
Presencia de color alrededor del hilo	1 Sin colorear	10	63, 65, 68, 82, 109, 124, 190, 190S, 192 y 193	90.90
	2 Coloreado	1	64	9.09
Forma predominante de la semilla	1 Ovoide	8	63, 64, 65, 82, 190, 190S, 192 y 193	72.72
	2 Elíptica	21	109, 124	18.18
	3 Alargada, ovoidea	1	68	9.09



■ Figura 2. Ejemplos representativos de las categorías detectadas para el color predominante de la testa de la semilla (a: blanco sucio; b: crema; c: café; d: café oscuro; e: negro). Las cuadrículas de blanco y negro debajo de las figuras indican 1 cm.

Figure 2. Representative examples of the categories detected for the predominant color of the seed coat (a: dirty white; b: cream; c: brown; d: dark brown; e: black). The black and white grids below the figure indicate 1 cm.

los cultivares mejorados que se han empleado para la introgresión de la resistencia (Cardona y col., 1990). Sin embargo, el tamaño pequeño de las semillas puede ser favorable para la aceptación de estos materiales en Cuba, por ser una característica preferida por los consumidores en casi toda la isla (Lamz y col., 2017b).

El rendimiento frecuentemente es un indicador selectivo por los agricultores, ya que está asociado a los beneficios económicos a obtener (Lamz y col., 2017b). En el presente estudio, el rendimiento promedio de las líneas osciló entre 702 kg/ha y 4 237 kg/ha, por lo que fueron

superiores a los informados por Assefa (2010), que refirió rendimientos de hasta 2.1 T/ha en estas líneas, lo que indica que es posible identificar líneas que, además de mostrar resistencia a *Z. subfasciatus*, puedan ser seleccionadas por su mayor rendimiento y constituir nuevos cultivares comerciales, para ser introducidos en las condiciones agroclimáticas de Cuba y como progenitores en el programa de mejoramiento.

También es de gran importancia, destacar los hábitos de crecimiento arbustivo indeterminado (tipo 2) y postrado indeterminado (tipo 3) detectados en las líneas evaluadas, que son los

■ Tabla 4. Estadígrafos de los caracteres cuantitativos (descriptores) evaluados a líneas de frijol promisorias por su resistencia a *Z. subfasciatus*.

Table 4. Descriptive statistics of quantitative traits (descriptors) evaluated on promising bean lines for resistance to *Z. subfasciatus*.

Descriptores	Estadígrafos				
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
Días a la germinación (DG)	5.55	7.00	4.00	1.04	18.67
Días al inicio de floración (DIF)	29.27	35.00	24.00	4.10	14.01
Días a la floración (DF)	35.27	41.00	28.00	4.45	12.62
Días a la madurez fisiológica (DMF)	69.73	83.00	60.00	6.74	9.66
Días a la madurez de cosecha (DMC)	80.45	91.00	75.00	5.91	7.34
Número de vainas por planta (NVP)	18.80	33.50	9.00	9.76	51.91
Número de granos por vaina (NGV)	4.80	6.00	3.00	1.04	21.75
Longitud de grano (mm) (LG)	9.89	12.99	8.02	1.48	14.957
Ancho de grano (mm) (AG)	6.20	6.82	4.89	0.64	10.32
Peso de 100 granos (g) (P100G)	21.41	33.40	13.10	5.95	27.79
Rendimiento (kg/ha) (RDG)	1 685.98	4 237.75	702.00	1 012.63	60.06

más frecuentes entre los cultivares cubanos (Castiñeiras y col., 1991). El tipo 2 es el más utilizado por sus ventajas para ser sembrado en áreas donde se pueden presentar encharcamientos en las siembras tempranas, en las que el régimen pluviométrico es alto. Recientemente, se ha incrementado el interés de los productores en este tipo de planta por el deseo de retomar y generalizar las cosechas mecanizadas en los grandes polos productivos (Lamz y col., 2017a).

El conocimiento de la variabilidad identificada, tanto en los caracteres cualitativos como en los caracteres cuantitativos, resulta de gran interés para la introducción de los nuevos materiales en Cuba, ya que, en este caso, permiten incorporar líneas con caracteres deseables que pueden aportar a la diversidad del germoplasma cubano de la especie.

Debido a que la resistencia a *Z. subfasciatus* de las líneas RAZ proviene de genotipos de *P. vulgaris* silvestres, es necesario que estas sean caracterizadas en las condiciones agroclimáticas de los sistemas agrícolas donde serán

producidas, ya que los progenitores silvestres usados como parentales pueden mostrar menor rango de adaptación y afectar la descendencia. Durante la domesticación de esta especie se ha influenciado en características de la planta, como su ciclo biológico, estructura de la planta y resistencia a enfermedades, para ampliar la adaptabilidad a condiciones específicas a la diversidad de ambientes destino que tiene una variedad (Soto y col., 2005) como se puede apreciar en las líneas RAZ, que tienen una parte importante de cultivares comerciales en su genoma, debido al método de mejora (retrocruzamiento) que se ha utilizado para su desarrollo (Tabla 2).

En los ACP para los caracteres cuantitativos evaluados en las líneas de frijol, los 2 primeros componentes explicaron el 61.82 % de la variabilidad total observada. El componente 1 explicó el 40.40 %, y el componente 2 el 21.42 % (Tabla 5). Las variables que más contribuyeron al primer componente fueron DIF, DF, DMF y DMC, asociadas al ciclo biológico; mientras que, en el componente 2 lo fueron los caracteres del grano (LG, AG y P100G) y el NGV.

■ Tabla 5. Porcentaje de contribución de los valores en la conformación de los componentes principales para los caracteres cuantitativos (descriptores) en 11 líneas de frijol RAZ resistentes a *Zabrotes subfasciatus*.

Table 5. Percentage contribution of values in the conformation of principal components for quantitative traits (descriptors) in 11 RAZ bean lines resistant to *Zabrotes subfasciatus*.

Descriptores	Porcentaje de la varianza explicada por los componentes principales	
	1	2
Días a la floración (DF)	<u>-0.44</u>	0.12
Días a la germinación (DG)	0.22	-0.06
Días al inicio de floración (DIF)	<u>-0.44</u>	0.16
Días a la madurez cosecha (DMC)	<u>-0.38</u>	-0.08
Días a la madurez fisiológica (DMF)	<u>-0.41</u>	0.002
Longitud de grano (mm) (LG)	0.10	<u>0.53</u>
Ancho de grano (mm) (AG)	0.12	<u>0.48</u>
Peso de 100 granos (g) P100G)	0.22	<u>0.49</u>
Número de granos por vaina (NGV)	0.15	<u>-0.39</u>
Número de vainas por planta (NVP)	0.25	-0.14
Rendimiento (kg/ha) (RDG)	0.25	-0.06
Porcentaje de contribución	<u>40.40</u>	<u>21.42</u>
Contribución total		<u>61.82</u>

A partir de la distribución espacial del ACP se pudieron conformar cuatro grupos bien definidos que caracterizan el comportamiento de las líneas en estudio (Figura 3).

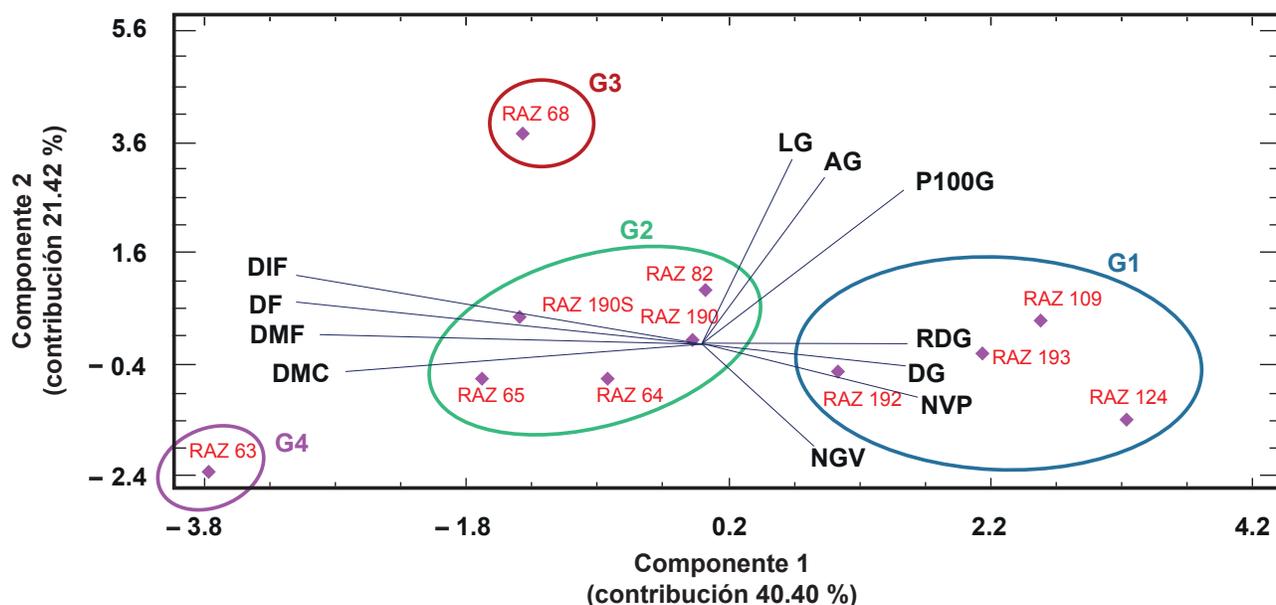
En el grupo 1 (G1) se incluyen las líneas 'RAZ 124', 'RAZ 109', 'RAZ 193' y 'RAZ 192', el cual presentó el mayor RDG (2 327 kg/ha), el mayor NVP (25.38); y de forma general, con excepción de los DG, las demás variables fenológicas relacionadas con el ciclo biológico en este grupo fueron menores, lo que indica mayor precocidad de dichas líneas (Tabla 6). Es de destacar que el G1 incluye la línea 'RAZ 124', que presentó el mayor rendimiento (4 237 kg/ha). En Cuba se estima una producción anual de 100 000 T con rendimientos promedio que varían entre 1.04 T/ha y 1.19 T/ha (Martínez-Medina y col., 2019).

RAZ 109 presentó gran similitud en las características de NVP y NGV respecto a RAZ 124, además de presentar mayores dimensiones en cuanto a LG y AG, por lo que el grano es más pesado. Sin embargo, su rendimiento fue mu-

cho menor. Esto puede deberse al método de muestreo, ya que la técnica recomienda evaluar las vainas que se encuentran en el cuarto nudo de la planta, por lo que la diferencia podría deberse a un llenado diferente de las vainas superiores o inferiores en dicha línea. Otra explicación factible sería la presencia de enfermedades no detectadas en el estudio. Este aspecto debe considerarse en futuras investigaciones.

En el grupo 2 (G2) se incluyen las líneas 'RAZ 190S', 'RAZ 82', 'RAZ 65', 'RAZ 64' y 'RAZ 190', que presentaron un RDG > 1 000 kg/ha, con excepción de las líneas 'RAZ 190' y 'RAZ 64' (792 kg/ha y 879 kg/ha, respectivamente). En este grupo, el ciclo biológico fue relativamente mayor que en el G1 y se destacó la línea 'RAZ 65' con RDG de 2 244.0 kg/ha".

Los grupos 3 (G3) y 4 (G4) estuvieron conformados por las líneas 'RAZ 68' y 'RAZ 63', respectivamente. 'RAZ 68' mostró alto rendimiento (1 787.50 kg/ha), pero presentó, relativamente, un mayor ciclo biológico (DIF, DF, DMF



■ Figura 3. Representación bidimensional del análisis de componentes principales en líneas de frijol común resistentes a *Zabrotes subfasciatus*.
Figure 3. Two-dimensional representation of principal component analysis in common bean lines resistant to *Zabrotes subfasciatus*.

■ Tabla 6. Valores medios de los caracteres cuantitativos (descriptores) estudiados en líneas de frijol común y grupos formados a partir del análisis de componentes principales.
Table 6. Mean values of the quantitative traits (descriptors) studied in common bean lines and groups formed from principal component analysis.

Grupo	Línea	DG	DIF	DF	DMF	DMC	NVP	NGV	LG (mm)	AG (mm)	P100G (g)	RDG (kg/ha)
G1	RAZ 124	6	24	29	60	76	33.50	5.50	10.11	5.40	23.20	4 237.75
	RAZ 109	6	24	28	68	75	33.00	5.30	10.28	6.50	30.50	1 142.0
	RAZ 193	7	24	30	65	75	14.50	5.50	10.71	6.27	21.60	1 674.75
	RAZ 192	6	27	35	65	79	20.50	5.50	8.63	6.82	20.20	2 255.0
	Promedio	6.25	24.75	30.50	64.50	76.25	25.38	5.45	9.93	6.25	23.88	2 327.38
G2	RAZ 190S	6	31	38	74	85	17.0	3.50	9.61	6.53	18.30	1 071.0
	RAZ 82	4	31	38	65	77	13.33	6.00	11.62	6.65	22.20	1 760.0
	RAZ 65	5	32	38	77	91	33.0	4.00	9.43	5.89	17.10	2 244.0
	RAZ 64	4	30	36	66	76	11.50	4.50	8.80	5.72	17.20	879.75
	RAZ 190	7	29	35	69	78	11.0	4.00	8.54	6.71	18.70	792.0
Promedio	5.73	27.68	33.75	67.35	78.83	21.27	4.93	9.77	6.27	21.29	1 838.36	
G3	RAZ 68	5	35	40	75	83	10.50	3.00	12.99	6.80	33.40	1 787.50
G4	RAZ 63	5	35	41	83	90	9.0	6.0	8.02	4.89	13.10	702.0

DG (días a la germinación), DIF (días al inicio de la floración), DF (días a la floración), DMF (días a la madurez fisiológica), DMC (días a la madurez de cosecha), NVP (número de vainas por planta), NGV (número de granos por vaina), LG (longitud del grano), AG (ancho del grano), P100G (peso de 100 granos), RDG (rendimiento).

y DMC) que las de los grupos G1 y G2. Sin embargo, el descriptor DMC está acorde a lo preferido por los productores de dicho grano en Cuba (Lamz y col., 2017a), por lo que este carácter no limita la selección del genotipo “RAZ 68”.

La línea ‘RAZ 63’ (G4) presentó el RDG más bajo (702 kg/ha), entre todas las líneas evaluadas; asimismo, su ciclo biológico fue el más largo con 90 d a la DMC y un P100G muy bajo (13.10 g), siendo el material de menor aporte agronómico.

Basándose en las características morfoagronómicas y el comportamiento agronómico general de las líneas RAZ, es posible el uso de todas ellas en el programa de mejora nacional para conferir resistencia a *Z. subfasciatus*. Destaca el hecho de no haberse identificado caracteres indeseables en ninguna línea, en tanto que, los caracteres relacionados con la aceptación de los consumidores (color y tamaño de los granos) y productores (hábitos de crecimiento, ciclo biológico y rendimiento) están acorde a los demandados por la población cubana. Las líneas del grupo G1 (‘RAZ 124’, ‘RAZ 109’, ‘RAZ 193’ y ‘RAZ 192’) son de interés particular por su rendimiento y precocidad, en tanto que las líneas del G2 (‘RAZ 190S’, ‘RAZ 82’ y ‘RAZ 65’) y G3 (‘RAZ 68’) son por su rendimiento. Es recomendable que todas

sean evaluadas en ensayos de rendimiento para condiciones climatológicas y agronómicas específicas de las diferentes regiones del país, considerando otros aspectos de interés, que incluyen, la resistencia a factores limitantes bióticos (como los causados por los virus del mosaico dorado amarillo, bacteriosis común y otras enfermedades importantes), y la adaptación a condiciones de estrés hídrico y altas temperaturas, problemas causados por el cambio climático, para definir el potencial varietal.

CONCLUSIONES

Las líneas RAZ presentaron características morfoagronómicas deseables para ser empleadas en el programa de mejoramiento genético de Cuba, por su resistencia a *Z. subfasciatus*. Se destacan los caracteres color primario y tamaño de las semillas que están acorde a las demandas por los consumidores, los hábitos de crecimiento, el ciclo biológico, el rendimiento y sus componentes que corresponden a las demandas de los productores. Las líneas sobresalientes son las del grupo 1 (‘RAZ 124’, ‘RAZ 109’, ‘RAZ 193’ y ‘RAZ 192’) el cual presentó el mayor rendimiento, número de vainas por plantas y precocidad en general, por lo que estas líneas pueden ser evaluadas en ensayos regionales de rendimiento previo a ser consideradas para su liberación como nuevos cultivares.

REFERENCIAS

- Acosta-Gallegos, J. A., Quintero, C., Vargas, J., Toro, O., Tohme, J., and Cardona, C. (1998). A new variant of arcelin in wild common bean, *Phaseolus vulgaris* L., from southern Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 45(3): 235-242.
- Assefa, T. (2010). Selection for drought and bruchid resistance of common bean populations. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/46574708_Selection_for_drought_and_bruchid_resistance_of_common_bean_populations. Fecha de consulta: 31 de enero de 2022.
- Baldin, E. L. L. and Pereira, J. M. (2010). Resistência de genótipos de feijoeiro a *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera: Bruchidae). *Ciência Agrotecnologia*. 34(6):1507-1513.
- Boiça, A. L., Ivo, W., Oliveira, R., Louvandini, H., Marconato, M., and Morais, S. A. (2021). Resistance of *Phaseolus vulgaris* genotypes to *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae): Categories and mechanisms. *International Journal of Tropical Insect Science*. 41(2):1611-1621.
- Cardona, C., Kornegay, J., Posso, C. E., Morales, F., and Ramirez, H. (1990). Comparative value of four arcelin variants in the development of dry bean lines resistant to the Mexican bean weevil. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 56:197-206.
- Castiñeiras, L., Esquivel, M., Lioi, L., and Hammer, K. (1991). Origin, diversity and utilization of the

Cuban germplasm of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica*. 57(1):1-8.

Chaves-Barrantes, N. F., Polanía, J. A., Muñoz-Perea, C. G., Rao, I. M. y Beebe, S. E. (2018). Caracterización fenotípica por resistencia a sequía terminal de germoplasma de frijol común. *Agronomía Mesoamericana*. 29(1):1-17.

Corzo-Ríos, L. J., Sánchez-Chino, X. M., Cardador-Martínez, A., Martínez-Herrera, J., and Jiménez-Martínez, C. (2020). Effect of cooking on nutritional and non-nutritional compounds in two species of *Phaseolus* (*P. vulgaris* and *P. coccineus*) cultivated in Mexico. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 20:1-7.

Domínguez, A., Darias, R., Martínez, Y., Sosa, M. y Sosa, D. (2021). Selección de variedades de frijol común rojo (*Phaseolus vulgaris* L.), tolerantes a la sequía en diferentes condiciones de riego en campo. *Bionatura*. 6(1):1473-1477.

Faure, B., Benítez, R., García, A. y Ortega, L. (2017). *Manual para la producción sostenible del frijol común*. Artemisa, Cuba: Instituto de Investigaciones de Granos, MINAG. 30 Pp.

Fonseca-Rivera, C., Alpizar-Tirzo, M., Hernández-González, D., González-García, I. T., Cutié-Cancino, V., Valderá-Figueroa, C. C., ... y Pérez-Suárez, R. (2020). Estado del Clima en Cuba 2019. Resumen ampliado. *Revista Cubana de Meteorología*. 26(4).

Gomes-Basso-Los, F., Zielinski, A. A. F., Wojcichowski, J. P., Nogueira, A., and Demiate, I. M. (2018). Beans (*Phaseolus vulgaris* L.): Whole seeds with complex chemical composition. *Current Opinion in Food Science*. 19:63-71.

Gonçalves, G. L. P., Lira, S. P. D., GISSI, D. S., and Vendramim, J. D. (2021). Bioactivity of extracts from solanaceae against *Zabrotes subfasciatus*. *Acta Biológica Colombiana*. 26(1):62-71.

Góngora-Martínez, O., Rodríguez-Fernández, P. A. y Castillo-Ferrer, J. (2020). Comportamiento agronómico de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Songo-La Maya, Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia en su PC*. 1:31-45.

Hernández, J. A., Morales, D. M., Borges, B. Y., Vargas, V. D., Cabrera, R. A., Ascanio, G. M. O., ... y González, C. P. J. (2014). *Degradación de las propiedades de los suelos Ferralíticos Rojos lixiviados de la Llanura Roja de la Habana por el cultivo continuado. Algunos resultados sobre su mejoramiento*. Mayabe-

que, Cuba: INCA, MES. 156 Pp.

Lamz, A., Cárdenas, R. M., Ortiz, R., Eladio, L. y Sandrino, A. (2017a). Evaluación preliminar de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) promisorios para siembras tempranas en Melena del Sur. *Cultivos Tropicales*. 38(4):111-118.

Lamz, A., Cárdenas, R. M., Ortiz, R., Hernández, R. y Alfonzo, L. E. (2017b). Efecto de la selección participativa de variedades en la identificación de genotipos sobresalientes de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Centro Agrícola*. 44(4):65-74.

Lamz, A., Florido, M., Morales, A., Mederos, A., Suris, M. y Peteira, B. (2021). Frecuencia y abundancia predominante en condiciones de campo y almacén entre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista de Protección Vegetal*. 36(2).

Martínez-Medina, S. J., Gil-Díaz, V. D. y Colás-Sánchez, A. (2019). *Regionalización de variedades de frijol común en la provincia de Villa Clara*. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Cuba: Editorial Feijóo. 112 Pp.

Muñoz, G., Giraldo, G. y de-Soto, J. F. (1993). *Descriptores varietales: Arroz, frijol, maíz, sorgo*. Cali, Colombia: CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 169 Pp.

Pérez, E., Miralles, L., Hernández, G., Navarro, A. y Almaguel, L. (2011). *Implementación del manejo integrado de plagas con la inclusión de transferencias tecnológicas en almacenes, silos, instalaciones industriales y transportación de alimentos como alternativa al bromuro de metilo en Cuba*. La Habana, Cuba: CIDISAV. 62 Pp.

Permuy, N., Chaveco, O., González, J., García-Sánchez, E. y Hidalgo-Figueroa, N. (2008). Pérdidas de grano de frijol común en un sistema de almacenamiento tradicional. *Agricultura Técnica en México*. 34(1):91-100.

Rodríguez, H., Acutín, Y., Fernández, N., Suris, M., Ramírez, S., Miranda, I. y Pino, O. (2019). Percepción de productores de granos del municipio Guanabacoa, Cuba, sobre la incidencia de las plagas de almacén. *Revista de Protección Vegetal*. 34(1):1-6.

Soto, J. L. L., Corral, J. A. R., González, J. D. J. S. y Ildefonso, R. L. (2005). Adaptación climática de 25 especies de frijol silvestre (*Phaseolus* spp) en la República Mexicana. *Revista Fitotecnia Mexicana*.

28(3):221-230.

Tigist, S. G. (2020). Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the Bean Bruchid (*Zabrotes subfasciatus*): A Review. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry*. 7(11): 21-31.

Tigist, S. G., Melis, R., Sibiya, J., and Keneni, G. (2017). Evaluation of different ethiopian common bean, *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) genotypes for host resistance to the mexican bean weevil, *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae). *International Journal of Tropical Insect Science*. 1-15.



Imágenes tomadas de: Canva educativo

Germinación, crecimiento vegetativo y morfología floral de *Dasyilirion cedrosanum* del matorral rosetófilo de Coahuila

Germination, vegetative growth and floral morphology of *Dasyilirion cedrosanum* from the rosetophyllous scrub of Coahuila

Adalberto Benavides-Mendoza¹, Agustín Hernández-Juárez², Nazario Francisco-Francisco³

RESUMEN

El sotol (*Dasyilirion cedrosanum* Trel.), especie endémica del noreste de México, presenta interés económico y social por su aprovechamiento comercial. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la germinación, crecimiento vegetativo y morfología floral de *D. cedrosanum* del matorral rosetófilo de Coahuila. Se sometieron 3 lotes de 100 semillas a un proceso de imbibición y se registró el porcentaje de germinación. La caracterización de la germinación se realizó a las plántulas cultivadas en laboratorio, mientras que la morfología vegetativa se determinó en plantas adultas tomadas de un jardín botánico, con fecha de siembra conocida y a las cuales no se les dio un manejo de cultivo. La descripción de la morfología floral se realizó en plantas silvestres del cañón de San Lorenzo, Saltillo, Coahuila, México. La primera fase de la imbibición duró 48 h e incrementó 52 % el peso; la segunda o de latencia duró 48 h alcanzando un 55 %; y la tercera concluyó a las 120 h con un incremento total del 60 % de peso. Las semillas emitieron el hipocótilo a partir del quinto día. En el décimo día se obtuvo 98 % de germinación. Entre las características morfológicas distintivas de la especie, las inflorescencias, conocidas como “escapos florales”, registraron una altura promedio de 3.39 m. Las flores fueron actinomorfas y unisexuales. La flor estaminada presentó perianto sin diferenciación de tépalos y sépalos. Las flores pistiladas mostraron pedicelos y receptáculo corto. El polen fue elíptico, de apertura monosulcada, con dimensión de 15 μm x 30 μm . Los frutos fueron secos e indehiscentes, conocidos como samara. Las semillas fueron turbinadas de contorno trigonal. El análisis de las características de germinación y morfología vegetativa y floral del sotol permitieron comprender las adaptaciones que esta planta ha desarrollado para crecer en los ambientes semiáridos del país.

PALABRAS CLAVE: Dioecia, *caudex*, inflorescencia, floración, fases de la imbibición.

ABSTRACT

Sotol (*Dasyilirion cedrosanum* Trel.), endemic species of northeastern Mexico, has attracted economic and social interest due to its commercial potential. The objective of this work was to characterize the germination, vegetative growth and floral morphology of *D. cedrosanum* from the rosetophyllous scrub of Coahuila. Three batches of 100 seeds were submitted to an imbibition process and the germination percentage was recorded. The characterization of the germination was carried out on the seedlings grown in the laboratory, while the vegetative morphology was determined in adult plants taken from a botanical garden, with a known planting date and which were not given a crop management. The description of the floral morphology was carried out on wild plants from the San Lorenzo canyon, near the municipality of Saltillo, Coahuila, Mexico. The imbibition showed the first phase of absorption within 48 h, with an increase of 52 % in weight. The third phase began at 96 h with an increase of 55 % in weight. The seeds emitted the hypocotyl from the fifth day. On the tenth day 98 % germination was obtained. Among the distinctive morphological characteristics of the species, the inflorescences, known as “floral scapes”, recorded an average height of 3.39 m. The flowers were actinomorphic and unisexual. The staminate flower presented perianth without differentiation of tepals and sepals, while the pistillate flowers showed pedicels and a short receptacle. The pollen was elliptical, with a monosulcate opening, with a dimension of 15 μm x 30 μm . The fruits were dry and indehiscent, known as samara. The seeds were turbinated with a trigonal contour. The germination and characteristics of the sotol corresponded to adaptations that allow it to grow in the semi-arid environment of this region of the country.

KEYWORDS: Dioecy, *caudex*, inflorescence, flowering, imbibition phases.

*Correspondencia: nazariof.francisco@utahuacan.edu.mx/ Fecha de recepción: 17 de diciembre de 2022/ Fecha de aceptación: 7 de junio de 2023/ Fecha de publicación: 20 de julio de 2023.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. ²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Parasitología, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. ³Universidad Tecnológica de Tehuacán, Departamento de Agricultura Sustentable y Protegida, Prolongación de la 1 sur núm. 1101, San Pablo Tepetzingo, Tehuacán, Puebla, México, C. P. 75859.

INTRODUCCIÓN

Dasyilirion cedrosanum Trel. es una especie que crece en zonas semiáridas con vegetación de tipo matorral rosetófilo (Madrid-Solórzano y col., 2021). Se localiza principalmente en Chihuahua, Durango y Coahuila, aunque también puede observarse en áreas adyacentes a dichos estados con altitud en el rango de 850 m a 2 600 m sobre el nivel del mar (Reyes-Valdés y col., 2017). Se estima que la cuarta parte del estado de Coahuila está compuesta por este tipo de vegetación (Encina-Domínguez y col., 2013). La especie tiene gran importancia por los beneficios ecológicos, sociales y económicos en la región norte del país (Reyes-Valdés y col., 2013). De la planta se obtiene un licor similar al tequila y el mezcal denominado “sotol” (Flores-Gallegos y col., 2019). Actualmente se explora el uso potencial del bagazo del sotol para la producción de bioetanol 2G, un biocombustible promisorio, obtenido de los residuos celulósicos y hemicelulósicos del material vegetativo descartado, que puede reducir la dependencia a los combustibles fósiles (González-Chavez y col., 2022). Un estudio del contenido nutricional de *Dasyilirion* demostró que la harina de las semillas contiene 27 % más proteína en comparación a las semillas de trigo, lo cual puede dar un uso agregado a este género (Orozco-Sifuentes y col., 2019). No obstante, *D. cedrosanum* es explotada desde las fuentes naturales, lo que ha fomentado la reducción paulatina de los ejemplares que crecen en estas zonas del país. Encina-Domínguez y col. (2013), mencionaron que el efecto de la explotación de dicha especie por el ser humano sobre la estructura de las comunidades poblacionales en el centro y sureste del estado de Coahuila, es aún desconocida, por lo que recomiendan realizar estudios que permitan entender su dinámica y su relación con otras especies vegetales, y así poder establecer la normatividad adecuada para un aprovechamiento comercial sostenible.

Las características vegetales del género *Dasyilirion* han sido revisadas por Bogler (1994). Así mismo, se han aplicado técnicas de proce-

samiento digital para la caracterización morfológica (Calixto-Valencia y col., 2022), la cual resulta primordial si se considera que aún dentro de una misma población de sotol existen diferencias fenotípicas. Un estudio que empleó marcadores de polimorfismos de fragmentos amplificados detectó variabilidad genética de *D. cedrosanum* en función de la altitud sobre el nivel del mar (en el rango 2 040 msnm a 2 140 msnm), encontrando que la mayor variabilidad se encuentra en diferencias de elevación de 20 m (Pinales-Quero y col., 2017). Sin embargo, se requiere información puntual de los tipos morfológicos vegetativos, florales y del proceso de germinación de la especie *D. cedrosanum* que permitan su manejo. Los estudios de la morfometría y la capacidad germinativa se han empleado con la finalidad de planear proyectos futuros que han permitido la conservación y/o propagación de otras especies vegetales, otorgando la información para el buen manejo del germoplasma (Valencia y col., 2022).

Existen factores como la temperatura, disponibilidad de agua y niveles de radiación que provocan cambios en las características de la morfología de las plantas (Hinojosa y col., 2019). Estos factores determinan la idoneidad del hábitat para algunas especies vegetales. Al respecto, en un ensayo de modelamiento de nicho ecológico para tres especies de *Dasyilirion*, se encontró que *D. cedrosanum* es la especie con mayor vulnerabilidad al cambio climático, ya que presenta rangos limitados de estacionalidad (principalmente en temperatura y precipitación pluvial), por lo que difícilmente podría adaptarse a posibles variaciones ambientales futuras (Becerra-López y col., 2020). En contexto con lo antes expuesto, resulta de gran importancia estudiar las características morfológicas de dicha especie que permita relacionarla con los aspectos de su adaptación al clima semiárido de esta región del país.

El objetivo del presente trabajo fue la caracterización de la germinación, crecimiento vegetativo y morfología floral de *Dasyilirion cedrosanum* del matorral rosetófilo de Coahuila.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron semillas de *D. cedrosanum* Trel. de colecta directa del escapo floral de plantas silvestres que se encuentran en el cañón San Lorenzo, ubicado en las coordenadas 25°20'22" N y 100°59'23" W a 1 942 msnm, aledaño al municipio de Saltillo, Coahuila, México. El sitio cuenta con clima semiárido (BS1kw) con una temperatura media de 13.6 °C (enero 8.6 °C; julio 25.8 °C) y una precipitación anual de 521.2 mm (Macías-Hernández, 2015). El suelo es litosólico, franco arcilloso, y calcáreo. La población del sotol en este sitio se encuentra en laderas con pendiente pronunciada; otras especies vegetales que abundan en el lugar son lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr., Asparagaceae), cenizo (*Leucophyllum frutescens* Berl., Scrophulariaceae) y huizache (*Acacia farnesiana*, Fabaceae).

En la primera semana del mes de junio de 2011 se cosecharon 10 escapos florales (de 10 plantas diferentes), lo que permitió obtener 1 000 semillas (14 g), que se depositaron en un frasco de vidrio para homogeneizarlas. Una semana después de la colecta, se desprendió la cubierta que protegía a las semillas, se desinfectaron a través de un lavado con etanol al 70 % por 1 min, y se enjuagaron con agua destilada, para posteriormente sumergirlas en hipoclorito de sodio al 40 % por 15 min. Se colocaron 100 unidades, por triplicado, en agua destilada, aireada continuamente con una bomba para pecera Elite 802 (Hagen Inc., Ontario, Canadá). Se determinó la tasa de imbibición como el porcentaje de incremento de peso con respecto al peso inicial. Las semillas se pesaron cada 24 h, utilizando una balanza de precisión OHAUS® (modelo Explorer, Nueva Jersey, EUA) hasta observar la emergencia de las primeras radículas, dato que se tomó como indicador del inicio de la germinación. Una vez alcanzado un tamaño de radícula de 3 veces la longitud de la semilla se colocaron sobre perlita y se regaron diariamente hasta observar la emergencia de las plúmulas. Una vez emergidas estas, se dispusieron las plántulas en macetas de polietileno negro de 5 L de

capacidad con suelo calcáreo como sustrato, característico de la región. La caracterización morfológica de la germinación se realizó siguiendo la metodología de los tipos morfológicos propuesta por Tillich (2000) para monocotiledóneas.

Se midieron las radículas (día 5) y las raíces primarias (día 17) de cuatro plántulas emergidas en laboratorio con una regla graduada. La longitud radical de las plantas crecidas a cielo abierto (40 d, 48 d y 69 d después de emergencia) se midió desde la base del *caudex*; para lo cual se realizaron muestreos destructivos de la raíz fusiforme más larga de cuatro plantas agrupadas por edad. La longitud de las hojas se tomó desde la parte media del *caudex*. El número de hojas y altura se estimó de 6 plántulas durante 120 d.

La caracterización vegetativa se llevó a cabo en el jardín botánico de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Saltillo, Coahuila. Se midieron y analizaron los órganos vegetales de ejemplares de sotol con fechas de registro de la siembra y localización de las plantas. Se trabajó con cuatro grupos de plantas con edades diferentes (0.5, 2.5, 5 y 7 años) para la medición exacta del diámetro de *caudex*, el cual se hizo con un vernier digital (Scala®, Distrito Federal, México) precisión 0.01 mm.

La longitud de las inflorescencias se tomó de 10 escapos de plantas silvestres, seleccionadas al azar en un área trazada de 2 000 m² del cañón de San Lorenzo, y para su medición se utilizó un flexómetro (Truper, México). La descripción morfológica de las inflorescencias, flores, frutos y semillas se determinó de los escapos seleccionados.

En el análisis de la morfología, se utilizó la sistemática y terminología descriptiva de Simpson (2006) y Singh (2019), que consiste en la descripción de las formas que definen perfectamente los órganos de una especie vegetal. Las fotografías de los órganos vegetales se tomaron con una cámara digital de 5 mega

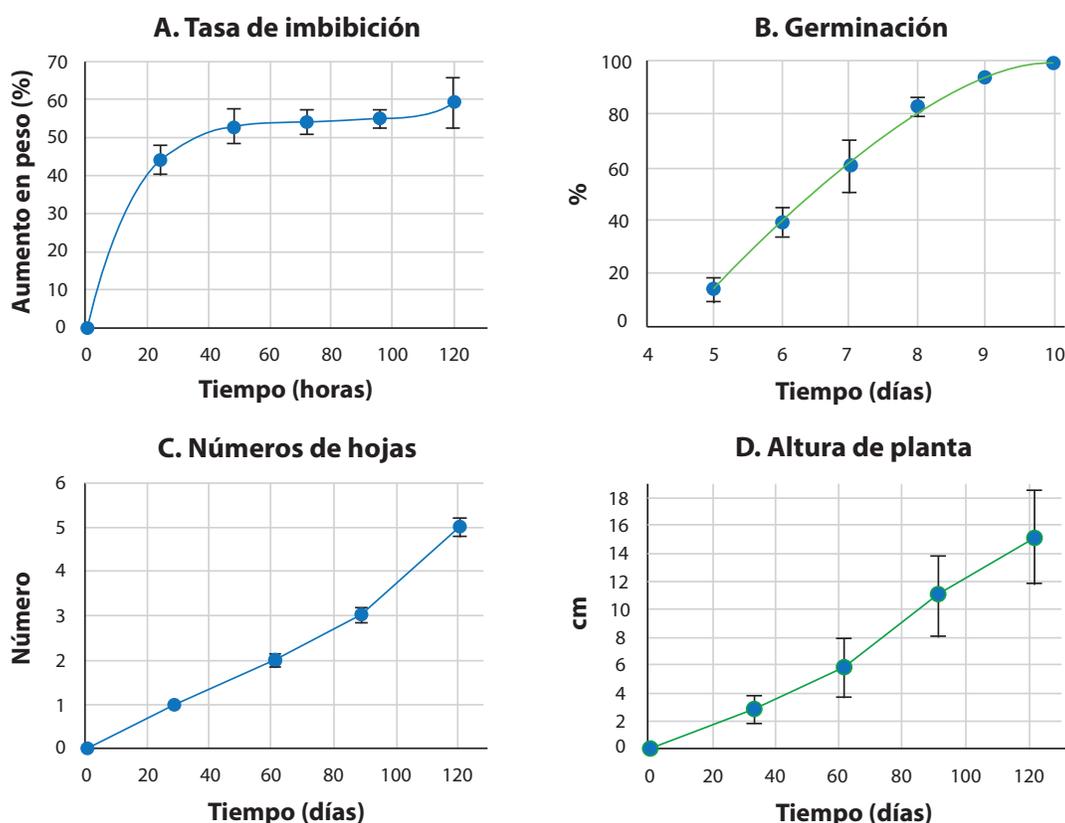
pixeles (Cannon PowerShoot G5®, NY, EUA). Para la toma de imágenes de las semillas y flores, la cámara digital fue adaptada a un estereoscopio (Carl Zeiss, Gottingen, Alemania). Las mediciones de referencia de las semillas, radícula, así como de las flores, se realizaron con el software Axion Vision Release 4.6 (Carl Zeiss Microlmaging GmbH, Jena, Alemania) el cual es un sistema de imagen digital computarizado.

RESULTADOS

Características de la germinación

Esta fase tuvo una duración de 120 h (5 d),

con un incremento del 60 % en peso (Figura 1A). La primera fase de imbibición de las semillas se caracterizó por la alta absorción de agua, y se presentó en las primeras 48 h, con un incremento del 52 % de peso. La fase de intervalo duró 48 h, y en ella, la absorción no aumentó significativamente, terminando con 55 % de peso a las 96 h, y dando inicio a la tercera fase, a partir de la cual las semillas mostraron un leve aumento, al incrementarse un 58 % de peso. La emergencia de las radículas se presentó en el día 5 (Figura 1B), la cual alcanzó el 13.3 %, al inicio de la germinación. Hasta el día 10, se ob-



■ Figura 1. Características vegetativas de *Dasyilirion cedrosanum* Trel.

A. y B. Tasa de imbibición y germinación bajo condiciones de laboratorio. Las medias se obtuvieron de tres charolas con 100 semillas cada una. C y D. Número de hojas y altura de plántulas bajo condiciones de cielo abierto. Las medias se obtuvieron de 6 plántulas. Las barras representan las desviaciones estándar.

Figure 1. Vegetative characteristics of *Dasyilirion cedrosanum* Trel.

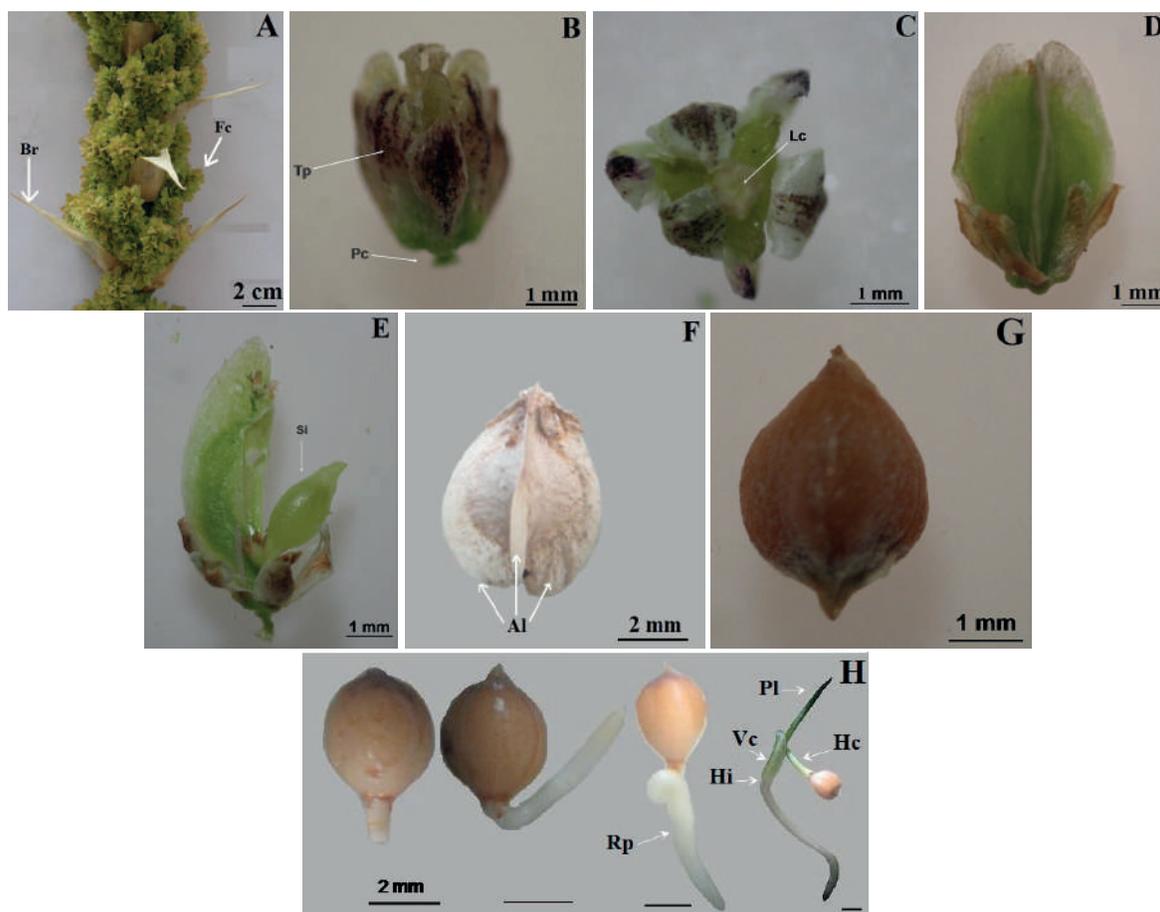
A and B. Rate of imbibition and germination under laboratory conditions. The means were obtained from three trays with 100 seeds each. C and D. Number of leaves and height of seedlings under open sky conditions. The means were obtained from 6 seedlings. The bars represent the standard deviations.

tuvo un promedio del 98 % de semillas germinadas. La germinación comenzó con la emergencia de la raíz primaria que se elongó hasta desarrollar el hipófilo cotiledonar (pecíolo cotiledonar) de aspecto tubular (Figura 2H) y color verde. Su crecimiento fue de manera ascendente y elevó a la testa sobre el suelo, correspondiendo al tipo epigeo. En el día 9 surgió el hiperfilo cotiledonar (vaina cotiledonar) de aspecto blanquecino, el cual protege la salida de la plúmula de tipo ensiforme. La raíz hasta este momento era de tipo fu-

siforme con hipocótilo inconspicuo. Estas estructuras del cotiledón crecieron formando un ángulo agudo hasta un tiempo aproximado de 30 d después de la emergencia, lo que les permitió mantenerse en posición paralela una de la otra (Figura 2H).

Características vegetativas

Los aspectos particulares de cada órgano y las medidas registradas durante el estudio en las plantas con edad conocida, se mencionan a continuación:



■ Figura 2. Inflorescencia pistilada y secuencia de la germinación de *Dasyilirion cedrosanum* Trel. A. Infructescencia: Br = brácteas y Fc = Folículo. B. Flor pistilada: Pc = pedicelo y Tp = tépalo. C. Vista superior de la flor pistilada: Lc = lóculo. D y E. Fruto inmaduro: Si = semilla inmadura. F. Fruto maduro: Al = alas. G. Semilla madura. H. Secuencia de germinación: Rp = raíz primaria, Hi = hipocótilo, Vc = vaina cotiledonar, Pl = Plúmula y Hc = hipófilo.

Figure 2. Pistillate inflorescence and germination sequence of *Dasyilirion cedrosanum* Trel.

A. Infructescence: Br = Bract and Fc = Follicle. B. Pistillate flower: Pc = pedicel and Tp = tepal. C. Top view of the pistillate flower: Lc = loculus. D and E. Immature fruit: Si = immature seed. F. Ripe fruit: Al = ay. G. Ripe seed. H. Germination sequence: Pr = primary root, Hi = hypocotyl, Vc = cotyledonary sheath, Pl = Plumule and Hc = hypophylic.

Raíz

La longitud radicular de las plantas de sotol fue en promedio de 0.21 cm, en los primeros 5 d después de emergencia, bajo condiciones de laboratorio, con un aumento de 1 000 % hasta el día 17. Bajo condiciones de cielo abierto, en el día 40 se registró un aumento del 92 % en el crecimiento y, a partir del día 69 después de emergencia, el crecimiento sostenido fue del 36 %. Las plantas jóvenes presentaron raíz fibrosa, de longitud corta. La longitud de la raíz de las plantas obtenidas con 7 años de edad se registró en 25.9 cm en promedio, con porcentaje de crecimiento sostenido del 26.3 % (Tabla 1). Las raíces a esta edad fueron gruesas y fusiformes.

Tallo

De hábito caulescente (Figura 3D), con un tallo modificado, conocido como *caudex*, el cual fue de longitud corta en las plantas con edad de 7 años y con una tasa de aumento sostenido del 24 % (Tabla 1). En la parte apical se

encontró una yema de tipo terminal; aparentemente esta yema puede formar tejido vegetativo o una inflorescencia. A partir de la edad de 7 años se apreció que el *caudex* es revestido por hojas viejas que la cubren a manera de estípites; el aumento en grosor y altura fue inferior a 1 m (Figura 3D).

Hojas

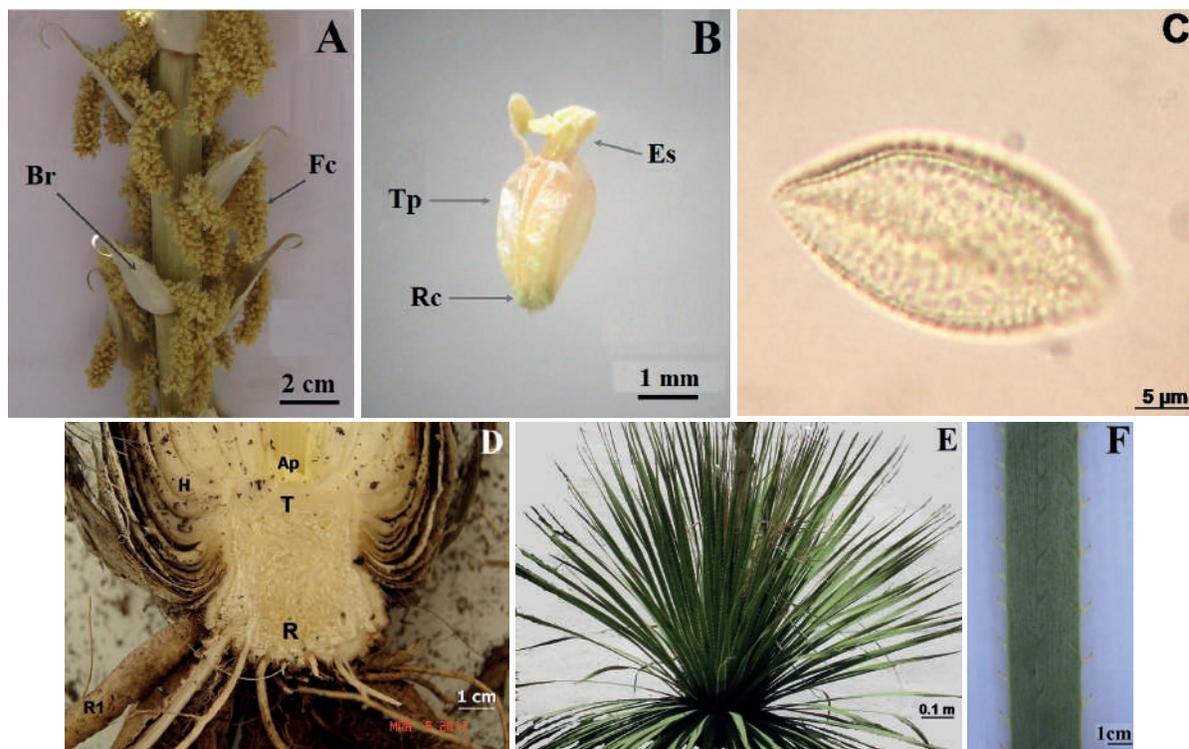
Las plantas de sotol mostraron una altura promedio de 15 cm a los 120 d de siembra. Las hojas jóvenes, en promedio, fueron 5 a los 120 d, y presentaron filotaxia del tipo alternada (Figura 3F) con hojas del tipo unipinado sin venación visible. Las hojas adultas de tipo perenne, registraron el limbo simple, con forma ensiforme, venación paralela y ápice acuminado; se les encontró deshinchados formando una brocha pequeña (Figura 3E). La base fue hastada; denominada comúnmente como “acucharada”. El margen mostró aspecto espinoso, con superficie abaxial curvada y superficie adaxial ligeramente cóncava, lisa y ligeramente estriada (Figura 3F).

■ **Tabla 1. Longitud radicular y de raíz, y diámetro de *caudex* en diferentes edades de *D. cedrosanum* obtenidas bajo condiciones de laboratorio y cielo abierto y plantas proporcionadas por el jardín botánico.**

Table 1. Root and root length, and *caudex* diameter in different ages of *D. cedrosanum* obtained under laboratory and open sky conditions and plants provided by the botanical garden.

Días después de siembra (laboratorio y cielo abierto)	Radícula/Raíz (cm)*	Aumento (%)	Diámetro de <i>caudex</i> (cm)*	Aumento (%)
5	0.21 ± 0.01	0	-----	-----
17	2.31 ± 0.12	1 000	-----	-----
40	4.45 ± 0.52	92	-----	-----
48	5.77 ± 0.55	29	-----	-----
69	7.80 ± 0.96	36	-----	-----
Años después de siembra (jardín botánico)				
0.5	15.8 ± 1.70	102	0.7 ± 0.11	0
2.5	16.7 ± 2.02	5.6	1.8 ± 0.26	157.1
5	20.5 ± 7.59	22.7	2.5 ± 1.16	38.8
7	25.9 ± 13.1	26.3	3.1 ± 0.62	24

*Las medias se muestran con desviaciones estándar y se obtuvieron de 4 plantas tanto en condiciones de laboratorio, a cielo abierto y en jardín botánico.



■ Figura 3. Inflorescencia estaminada y secciones vegetativas del sotol (*Dasyilirion cedrosanum* Trel.). A. Inflorescencia estaminada: Br = bráctea y Fc = fascículo. B. Flor estaminada: Es = estambres, Tp = tépalos y Rc = receptáculo. C. Polen. D. Caudex: R1 = Raíz fusiforme, R = raíces adventicias, T = tallo, H = hojas y Ap = ápice. E. Planta adulta y F. Hoja.
Figure 3. Staminate inflorescence and vegetative sections of the sotol (*Dasyilirion cedrosanum* Trel.). A. Staminate inflorescence: Br = bract and Fc = fascicle. B. Staminate flower: Es = stamens, Tp = tepals and Rc = receptacle. C. Pollen. D. Caudex: R1 = Fusiform root, R = cord roots, T = stem, H = leaves, and Ap = apex. E. Adult plant and F. Leaf.

La filotaxia de la hoja adulta fue equitante y con disposición alterna en roseta basal. Las hojas de las plantas de 7 años presentaron apariencia glauca, persistentes, llegándose a observar hojas viejas por más de 2 años. Con respecto al eje del tallo, se encontraron hojas ascendentes, e inclinadas con una postura transversa ligeramente recurvada; solo las hojas añejas de la parte basal del tallo se fueron disponiendo de manera reclinada, descendente y finalmente depresada. La inserción de las hojas al tallo mostró una forma decurrente. La longitud de las hojas varió de acuerdo a la edad de la planta; las plantas de 7 años registraron hasta 1.20 m (Figura 3E).

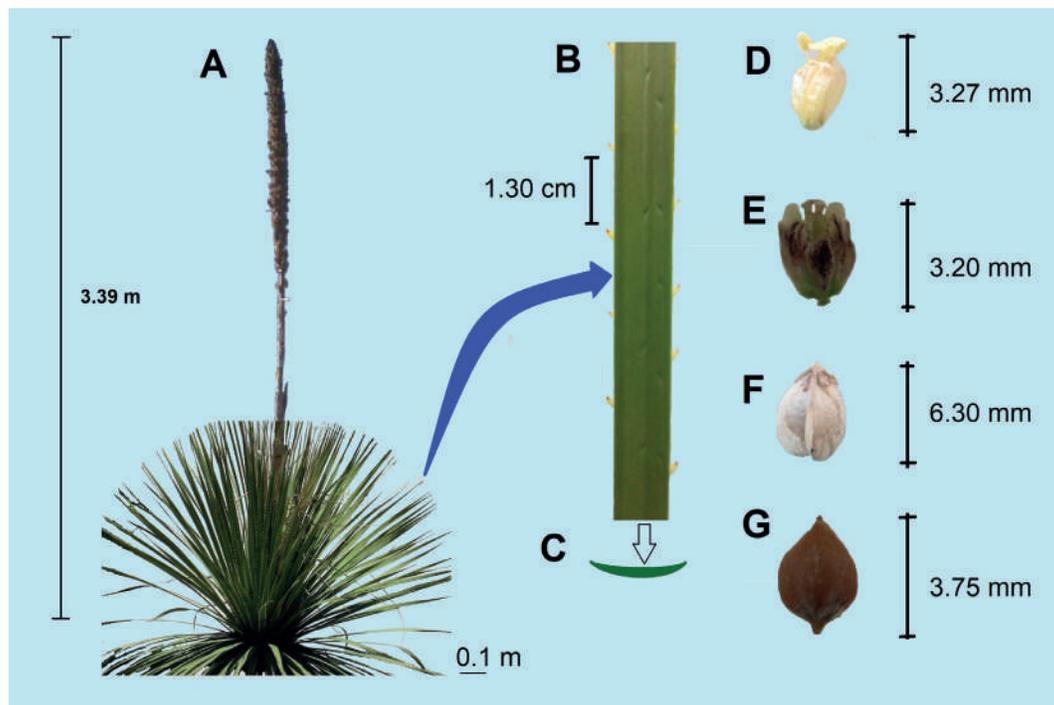
Caracterización floral

Los aspectos de las inflorescencias y flores unisexuales de las plantas silvestres observa-

das en el sitio de estudio se presentan a continuación:

Inflorescencias

Se observaron inflorescencias estaminadas y pistiladas conocidas comúnmente como “escapo”. Estas panículas complejas presentaron una longitud variable de entre $3.39 \text{ m} \pm 0.59 \text{ m}$ (Figura 4). Ambas mostraron semejanza en su arquitectura, ya que contenían densos racimos axilares conocidos como fascículos de 5 cm a 7 cm, los cuales se acompañaron con brácteas espiraladas a lo largo del escapo terminal, sin embargo, se registraron diferencias en su coloración, las inflorescencias estaminadas presentaron color amarillo claro, mientras que las inflorescencias pistiladas eran color verde oscuro cuando las semillas aún no maduraban.



■ Figura 4. Planta adulta de *Dasyilirion cedrosanum*. A. Planta e inflorescencia. B y C. Hoja y sección transversal. D. Flor estaminada, E. Flor pistilada. F. Fruto. G. Semillas.

Figure 4. Adult plant of *Dasyilirion cedrosanum*. A. Plant and inflorescence. B and C. Leaf and cross section. D. Staminate flower. E. Pistillate flower. F. Fruit. G. Seeds.

La longitud de los fascículos varió en la posición de la inflorescencia, encontrándose racimos más largos en la parte media a comparación de los extremos. Las inflorescencias estaminadas y pistiladas mostraron flores unisexuales principalmente, dispuestas en forma de espiral (Figuras 2B y 3B). La época de floración de las plantas de sotol fue de finales del mes de marzo hasta finales del mes de abril en la región sureste de Coahuila, mientras que las semillas maduraron a partir del mes de junio, lo cual fue coincidente con el comienzo de las lluvias.

Flores

La flor estaminada presentó un perianto con tépalos (o perigonio), que tienen aspecto de pétalos de un color amarillo-blanquecino y de superficie membranosa (es decir, no diferenciado en sépalos y tépalos). Este verticilo se alternó en 2 tépalos trimeros en el mismo círculo; característico en las monocotiledóneas (Singh, 2019); el receptáculo alcanzó los 3 mm.

En las flores estaminadas se registraron 6 estambres exsertos, delfos, homodínamos, con filamento glabro y anteras dehiscentes longitudinalmente, extrorsas con respecto a los tépalos y dispuestas en el filamento en forma dorsifija (Figura 3B). El polen presentó aspecto elíptico, con abertura monosulcada, elipsoide y angosta, de longitud paralelo al axis ecuatorial del grano de polen, con una exina finamente reticulada. La posición de la abertura fue del tipo polar distal extendido. El tamaño de los axis ecuatorial y polar reportado fue de $15 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m}$. La forma de los granos de polen mostró simetría, por lo que es posible que el tipo de abertura de las anteras sea de tipo consistente (Figura 3C).

La flor pistilada presentó un aspecto pedicelado, con receptáculo corto, hipógina en cuanto a la inserción de los tépalos, sincárpica y unicarpelar. Además, mostró 6 tépalos arqueados de forma elíptica, actinomorfa y color morado, con estilo corto (Figura 2C). El

ovario desarrolló una semilla; aspecto conocido como unilocular (Figura 2E).

Fruto

Los frutos de *Dasyilirion cedrosanum* fueron simples, secos e indehiscentes, denominados samara, de forma ovada a oblonga de 4 mm a 6 mm de ancho con 3 alas que se estrecharon en la parte apical del fruto, conteniendo solo una semilla (Figura 2D a 2F).

Semillas

Las semillas mostraron aspecto turbinado de contorno trigonal y un ápice agudo, sin pubescencia, con textura lisa y color café dorado. La longitud ecuatorial se registró de 3.5 mm a 4 mm con un calibre de 3 mm a 3.5 mm (Figura 2G). Un lote de 100 semillas registró un peso de $1.4 \text{ g} \pm 0.05$, lo que representa que se tiene en promedio 71 429 semillas por kilogramo.

DISCUSIÓN

Las semillas colectadas en vísperas del inicio del periodo de lluvias presentaron alta capacidad germinativa cuando fueron sumergidas en agua destilada con aireación. Fisiológicamente la primera fase de imbibición de las semillas de las monocotiledóneas se caracteriza por una alta respiración (Jayawardhane y col., 2021). Lo anterior sugiere que, para aumentar el porcentaje de germinación de las semillas de algunas especies de monocotiledóneas reconocidas por su difícil germinación, es necesario sumergir las semillas en agua por un periodo prolongado de 120 h, y suministrar un cierto nivel de aireación, con la finalidad de propiciar oxigenación. Se ha reportado que el contenido de humedad inicial de las semillas y la temperatura del medio de almacenamiento son factores que determinan la sensibilidad a la germinación y al mismo tiempo su longevidad (Afzal y col., 2020). No obstante, en un ensayo de germinación de semillas de *Nolina*, un género perteneciente a la familia Nolinaceae, se observó que la mayor tasa de germinación se logró con la ausencia de luz y sin inmersión en agua (Reyes-Bautista y Rodríguez-

Trejo, 2005); esto denota la diferencia fisiológica en las semillas de especies de plantas aún dentro de una misma familia.

La longitud corta de las raíces observada en las plantas de sotol a la edad de 7 años puede deberse a un cambio constante de raíces adventicias. Aún se desconocen los mecanismos por los cuales algunas plantas del semidesierto soportan sequías prolongadas, no obstante, se ha sugerido que la textura del suelo, así como las características hidráulicas suelo-planta, son las determinantes en la absorción de agua bajo condiciones de sequía y de alguna manera influyen en su resistencia (Cai y col., 2021).

La altura inferior a 20 cm de las plántulas de sotol registrada en los primeros 120 d después de siembra, con 3.1 cm de diámetro de *caudex* a la edad de 7 años, sugieren un lento crecimiento de esta especie. Con respecto al *caudex*, si bien en las monocotiledóneas se ha mencionado la carencia de cambium vascular, el aumento en grosor observado en las especies de la familia Liliaceae y Asparagaceae (incluye el género *Dasyilirion*) se ha adjudicado a la presencia de un meristemo primario engrosador, cercano al ápice, y un meristemo secundario engrosador distante, el cual promueve un crecimiento secundario (Jura-Morawiec y col., 2021).

Por otra parte, no se sabe con claridad que es lo que propicia la floración de *D. cedrosanum*. No obstante, en la región sureste de Coahuila, las plantas emiten sus escapos florales en épocas con abundante lluvia. Al mismo tiempo, es posible admitir que la emisión de los escapos es cíclica, ya que sucede cada 5 o 6 años. Aunado a ello, la abertura de los granos de polen para la salida del tubo polínico en el género *Dasyilirion* es única y discreta (Harley y Zavala, 2000); lo cual es una característica de las monocotiledóneas que requiere condiciones climáticas específicas para poder dar paso a la fertilización floral. En ese mismo sentido, aún existen interrogantes sobre las determinantes de

la diferenciación sexual entre plantas masculinas y femeninas. Las fitohormonas han sido relacionadas con la diferenciación sexual en las plantas dioicas, debido a que, individualmente o en combinación, promueven la masculinización o feminización de las estructuras sexuales (Rivas-Martínez y col., 2016); hipótesis que no ha sido comprobada científicamente. No obstante, en un estudio poblacional de plantas de sotol en cuatro localidades de los estados de Coahuila y Zacatecas, se observó la existencia de una proporción equitativa entre las plantas masculinas y femeninas (Reyes-Valdés y col., 2017).

CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió identificar que las semillas de cosecha reciente de *D. cedrosanum* alcanzaron un alto porcentaje (98 %) de germinación en el día 10, a través de un periodo de imbibición que duró 120 h y le permitió un aumento de peso del 60 %. La

emergencia de las plántulas correspondió al tipo epigeo. El crecimiento vegetativo se caracterizó por una altura inferior a 20 cm con 5 hojas en promedio a la edad de 120 d, mientras que la longitud radical se registró de 15.8 a 25.9 cm en el rango de edad de 0.5 a 7 años con un aumento en tamaño que osciló entre 5.6 % a 26.3 %, en esta etapa. El *caudex* presentó un diámetro inferior a 4 cm a la edad de 7 años, lo cual denota un lento crecimiento de la especie. Las flores pistiladas mostraron flores con receptáculo corto y unilocular para el desarrollo de las semillas, mientras que las flores estaminadas presentaron perianto con tépalos y anteras extrorsas. La caracterización germinativa, vegetativa, y floral realizada en este trabajo aporta información valiosa para entender la evolución adaptativa de *D. cedrosanum* y podría ser de utilidad para descifrar las interrogantes que aún quedan sobre la especie.

REFERENCIAS

- Afzal, I., Jaffar, I., Zahid, S., Rehman, H. U., and Basra, S. M. A. (2020). Physiological and biochemical changes during hermetic storage of *Moringa oleifera* seeds. *South African Journal of Botany*. 129: 435-441.
- Bogler, D. J. (1994). *Taxonomy and phylogeny of Dasylirion (Nolinaceae)*. Ph.D. Dissertation. Austin, Texas: University of Texas. 583 Pp.
- Becerra-López, J. L., Rosales-Serna, R., Ehsan, M., Becerra-López, J. S., Czaja, A., Estrada-Rodríguez, J. L., and Domínguez-Martínez, P. A. (2020). Climatic change and habitat availability for three sotol species in Mexico: a vision towards their sustainable use. *Sustainability*. 12(8): 3455.
- Cai, G., Carminati, A., Abdalla, M., and Ahmed, M. A. (2021). Soil textures rather than root hairs dominate water uptake and soil-plant hydraulics under drought. *Plant Physiology*. 187(2): 858-872.
- Calixto-Valencia, C. G., Cetina-Alcalá, V. M., Ramírez-Herrera, C., López-López, M. Á., Ángeles-Pérez, G., Equihua-Martínez, A. y Basave-Villalobos, E. (2022). Características morfométricas, reproductivas y germinativas del germoplasma de *Swietenia humilis* Zucc. en Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 13(72):148-172.
- Encina-Domínguez, J. A., Meave, J. A., and Zárate-Lupercio, A. (2013). Structure and woody species diversity of the *Dasylirion cedrosanum* (Nolinaceae) rosette scrub of central and southern Coahuila State, Mexico. *Botanical Sciences*. 91(3): 335-347.
- Flores-Gallegos, A. C., Cruz-Requena, M., Castillo-Reyes, F., Rutiaga-Quiñones, O. M., Torre, L. S., Paredes-Ortíz, A., and Rodríguez-Herrera, R. (2019). Sotol, an alcoholic beverage with rising importance in the worldwide commerce. In *Alcoholic beverages* (pp. 141-160). Woodhead Publishing.
- González-Chavez, J., Arenas-Grimaldo, C., Amaya-Delgado, L., Vázquez-Núñez, E., Suarez-Vázquez, S., Cruz-López, A., and Molina-Guerrero, C. E. (2022). Sotol bagasse (*Dasylirion* sp.) as a novel feedstock to produce bioethanol 2G: Bioprocess design and biomass characterization. *Industrial Crops and Products*. 178: 114571.
- Harley, M. M. and Zavala, M. S. (2000). Pollen of the monocotyledons: selecting characters for cladistic analysis. In K. L. Wilson and D. A. Morrison (Eds.), *Monocotyledons: Systematics and Evolution* (pp. 194-213). Collingwood: CSIRO.

- Hinojosa, L., Matanguihan, J. B., and Murphy, K. M. (2019). Effect of high temperature on pollen morphology, plant growth and seed yield in quinoa (*Cenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Agronomy and Crop Science*. 205(1): 33-45.
- Jayawardhane, J., Wijesinghe, M. P. S., Bykova, N. V., and Igamberdiev, A. U. (2021). Metabolic Changes in Seed Embryos of Hypoxia-Tolerant Rice and Hypoxia-Sensitive Barley at the Onset of Germination. *Plants*. 10(11): 2456.
- Jura-Morawiec, J., Oskolski, A., and Simpson, P. (2021). Revisiting the anatomy of the monocot cambium, a novel meristem. *Planta*. 254(1): 1-10.
- Macías-Hernández, U. (2015). Perfil del ecoturista que visita el cañón de Amargos, Arteaga y Cañón de San Lorenzo, Saltillo, Coahuila. México. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6132/T20363%20MACIAS%20HERNANDEZ%2c%20UBALDO%20%2063217.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Fecha de consulta: 2 de junio de 2023.
- Madrid-Solórzano, J. M., García-Alcaraz, J. L. y Valles-Rosales, D. L. (2021). La producción de sotol: revisión de literatura sistemática. *Instituto de Arquitectura Diseño y Arte*. 11: 107-117.
- Orozco-Sifuentes, M. M., García-Martínez, J. E., Arévalo-Sanmiguel, C. A., Ramírez-Godina, F., and Reyes-Valdés, M. H. (2019). Nutritive potential of sotol (*Dasyilirion cedrosanum*) seeds. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 42(4): 385-392.
- Pinales-Quero, I., González-Vázquez, V. M., Castillo-Reyes, F., Aguilar, C. N., Reyes-Valdés, M. H., and Rodríguez-Herrera, R. (2017). Genetic diversity of sotol (*Dasyilirion cedrosanum* Trel.) at different elevations. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 4(11): 201-211.
- Reyes-Bautista, Z. y Rodríguez-Trejo, D. A. (2005). Efecto de la luz, temperatura y tamaño de semillas en la germinación de *Nolina parviflora* (H. B. K.) HEMSL. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 11(2): 99-104.
- Reyes-Valdés, M. H., Benavides-Mendoza, A., Ramírez-Rodríguez, H. y Villarreal-Quintanilla, J. Á. (2013). Biología e importancia del sotol (*Dasyilirion* spp.), Parte II: ecofisiología, usos e interrogantes. *Planta*. 8(17): 16-20.
- Reyes-Valdés, M. H., Hernández-Quintero, J. D., Morales-Reyes, Y. A., Mendoza-Rodríguez, D. V., González-Uribe, D. U., Ramírez-Godina, F., and Villarreal-Quintanilla, J. A. (2017). Sex ratio and spatial distribution of pistillate and staminate plants of *Dasyilirion cedrosanum*. *Phyton*. 86: 171.
- Rivas-Martínez, E. N., Pournavab, R. F., Reyes-Valdés, M. H., and Benavides-Mendoza, A. (2016). GA4 and tZR quantification in pistillate and staminate plants of *Dasyilirion cedrosanum*. *Pakistan Journal of Botany*. 48(3): 1119-1127.
- Simpson, M. G. (2006). *Plant Systematics*. (Vol I). Canada: Elsevier Academic Press. 603 Pp.
- Singh, G. (2019). *Plant systematics: an integrated approach*. Nueva Delhi, India: CRC Press. 550 Pp.
- Tillich, H. J. (2000). Ancestral and derived character states in seedlings of monocotyledons. In K. L. Wilson and D. A. Morrison (Eds.), *Monocotyledons: Systematics and Evolution* (pp. 221-229). Collingwood: CSIRO.
- Valencia, C. G. C., Alcalá, V. M. C., Herrera, C. R., López, M. Á. L., Pérez, G. Á., Martínez, A. E. y Villalobos, E. B. (2022). Características morfométricas, reproductivas y germinativas del germoplasma de *Swietenia humilis* Zucc. en Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 13(72): 148-172.

NORMAS DE PUBLICACIÓN CIENCIAUAT

CienciaUAT es una publicación multidisciplinaria con periodicidad semestral (enero-junio, julio-diciembre). Su objetivo es difundir el conocimiento científico básico y aplicado, enfocado principalmente a temáticas de Iberoamérica, las cuales son agrupadas en las siguientes áreas:

- Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra
- Biología y Química
- Medicina y Ciencias de la Salud
- Humanidades y Ciencias de la Conducta
- Ciencias Sociales
- Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
- Ingenierías

La revista CienciaUAT publica artículos, notas científicas y revisiones críticas bibliográficas, originales, en idioma español, de investigadores adscritos a instituciones educativas o centros de investigación nacionales e internacionales, en formato impreso y electrónico de acceso abierto.

La revista es editada y financiada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. En ella se conjunta la alta calidad científica de los trabajos recibidos con la calidad editorial, formato y presentación del material, editado, en color.

La revista CienciaUAT está indexada en Latindex, Ebsco, Copernicus, Cab Abstracts, Periódica, MIAR, Actividad Iberoamericana, Fundación Dialnet, NAL, DOAJ, REDIB, Open Science Directory, Google académico, Copac, World Cat, Academia.edu, ERIH PLUS, Western Theological Seminary, SHERPA/ROMEO, ¿Dónde lo publico?, The Knowledge Network, Scibd, SciELO-México, SciELO, Web of Science, Redalyc, iresie y Conacyt.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA PUBLICACIÓN

El material enviado al Comité Editorial de la revista, para su evaluación, debe ser original e inédito y no estar considerado para publicarse simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales. Los manuscritos deben tener calidad científica y utilizar un lenguaje claro y preciso, definiendo los términos técnicos, para permitir su comprensión por lectores de otros campos y niveles académicos. Además, incluir las siguientes secciones en español e inglés: título, resumen, palabras clave, leyendas de tablas y figuras. El autor es responsable de la correcta redacción en cada sección.

RECEPCIÓN DE TRABAJOS

Los manuscritos se postulan a través de la plataforma de CienciaUAT en la siguiente dirección: <http://www.revista.ciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/information/authors>.

PROCESO DE EVALUACIÓN

El autor se debe registrar en el portal de la revista para obtener su clave de usuario y contraseña, con las cuales puede ingresar y subir a la plataforma su manuscrito, así como continuar el proceso editorial, revisar el estatus del mismo (a partir de editor de área) y

enviar y recibir correspondencia (a partir de evaluadores externos). No se reciben artículos por otra vía, impresa o electrónica.

Los manuscritos recibidos están sujetos a un proceso editorial que se desarrolla en etapas, donde los autores deben atender cada una de las observaciones y sugerencias que se le indiquen durante las revisiones, marcando en color rojo los cambios realizados al último manuscrito (es necesario que se trabaje en el mismo word que se le haga llegar en todas las etapas). En las etapas de editor de área y árbitros externos, se envía un formato anexo con las respuestas a cada una de las observaciones y las modificaciones realizadas al último manuscrito. En la primera etapa, los manuscritos estarán sometidos a una evaluación preliminar por parte del Departamento Editorial de la revista, para verificar que cumplan con los requisitos temáticos, de formato, y analizar el nivel de similitud con material previamente publicado (a través del software Turnitin). Una vez que se cumpla con las consideraciones generales de publicación, se asignará el trabajo al editor de área, quien determinará la pertinencia de los manuscritos (en ocasiones requerirá de una segunda revisión), si son aprobados serán arbitrados al menos por dos pares académicos externos, expertos en el tema de interés, quienes determinarán la aceptación o rechazo del artículo, la cual estará basada en el análisis académico y científico del material; en caso de discrepancia en los resultados de los revisores, el escrito se enviará a un tercer árbitro, cuya decisión definirá la publicación. Los autores tendrán un tiempo establecido para atender las observaciones de los evaluadores, en función de los cambios solicitados; si no se realizan los cambios a tiempo, el manuscrito será rechazado. Los manuscritos se someten a un proceso de evaluación doble ciego, en el que los autores desconocen a los evaluadores y viceversa. El resultado del proceso de dictamen académico es inapelable.

En el caso de que los manuscritos sean condicionados a realizar cambios menores para su aceptación, el autor tendrá un periodo máximo de dos semanas para atenderlos, los cuales deberán ir marcados en color rojo, además, se enviará un formato anexo, con las respuestas a cada una de las observaciones y las modificaciones realizadas; de no recibir respuesta, el artículo será rechazado. De la misma forma, se trabajará en el proceso de corrección de estilo y revisión de formato, a la que los manuscritos aceptados son sometidos para adecuarlos a los artículos publicados. Una vez enviadas las pruebas de galera el autor tendrá cuatro días naturales para su revisión; de no recibir respuesta en el tiempo indicado, el artículo se publicará con base en el criterio del editor de la revista. En caso de que él o los autores requieran de un mayor tiempo para la respuesta en las

distintas etapas del proceso, deberán solicitarlo al editor de la revista.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

Generalidades

El número de autores del manuscrito debe ser congruente con la calidad y cantidad de trabajo realizado y presentado. Un exceso de autores no justificable, es causa de rechazo del mismo. El manuscrito debe incluir una ficha autorial en una hoja por separado que indique: el nombre completo de los autores (evitando uso de iniciales; los apellidos paterno y materno serán enlazados con un guion corto); la institución de adscripción en el siguiente orden: Universidad, Facultad o instituto al que pertenecen, dirección postal completa, correo electrónico del autor para correspondencia, teléfono con lada para localización, CVU Conacyt, ORCID iD, y nivel SNI en caso de tener.

El manuscrito debe estar escrito con letra Times New Roman a 12 puntos, a espacio y medio, en hoja tamaño carta, numeradas en forma continua, formato de procesador de texto Word, con margen en los cuatro costados de 2.5 centímetros. Los renglones deberán estar numerados en forma continua para facilitar el proceso de evaluación.

La redacción del manuscrito será en forma impersonal. Los agradecimientos se incluirán al final del texto solo para el caso de fuentes de financiamiento. Los manuscritos en formato de artículo científico tendrán un máximo de 25 cuartillas (incluyendo figuras, tablas y anexos). Las notas científicas tendrán un máximo de 15 cuartillas y las revisiones actualizadas de 20 cuartillas (incluyendo figuras, tablas y anexos).

En caso de incluir figuras, tablas, imágenes o fotografías, estas deberán estar referenciadas en el texto, ser preferentemente a color y ubicarse al final del manuscrito, cada una en hoja separada.

El texto que describa las figuras estará redactado en forma independiente y no formar parte de la imagen. Las figuras serán enviadas adicionalmente por separado en formato jpg a 300 dpi o superior, para asegurar la calidad de su impresión. En caso de utilizar mapas, estos deberán especificar coordenadas, indicando el área o lugar de estudio, atendiendo el siguiente formato: 98°12'15" W o 45°23'10" N. Cuando se trate de un polígono, deberán indicarse las coordenadas extrema superior izquierda y extrema inferior derecha. Las altitudes sobre el nivel del mar se citarán en metros.

Las tablas referenciadas en el texto deben de aparecer al final del documento en formato Word y no se incluirán como imágenes. No se repetirá en el texto la información descrita en las tablas y figuras, con excepción de aquella necesaria para la discusión de los resultados.

ESTRUCTURA DE LOS ARTÍCULOS Y NOTAS CIENTÍFICAS

Secciones en español e inglés

El título del trabajo describirá claramente el contenido de este, en un máximo de 150 caracteres en español. El

resumen no debe ser mayor de 300 palabras, incluyendo una breve introducción, el objetivo, metodología más importante, principales resultados y una conclusión. Se incluirán de 3 a 5 palabras clave.

Secciones en español

Además de lo anterior, es necesario sugerir un título corto para su investigación.

Aparte del resumen, se deberá incluir las secciones de introducción, materiales y métodos, resultados y discusión (pueden aparecer de manera independiente), conclusiones, agradecimientos (en caso necesario) y referencias.

En la introducción (máximo 3 cuartillas) debe justificarse con una revisión de literatura científica actualizada la importancia del estudio realizado y concluir con el objetivo del trabajo.

La sección de materiales y métodos proporcionará suficiente información que permitiera repetir el trabajo en condiciones similares; debe incluir el diseño experimental, método estadístico, los principales métodos de análisis usados y las fuentes de dónde fueron obtenidos o modificados, así como la forma en que se obtuvieron los especímenes de estudio. Los equipos mencionados deben indicar marca, modelo y origen (ciudad y país).

En caso de estudios del área de salud, se debe hacer mención expresa del comité de ética que aprobó el protocolo de investigación y, en caso de que en esta se haya trabajado con humanos, se manifestará de forma explícita el haber obtenido por escrito el consentimiento informado por parte de los mismos. Todos los procedimientos que se lleven a cabo en humanos deberán ajustarse a las normas éticas sobre experimentación humana de la Declaración de Helsinki de 1975.

Cuando se utilicen animales de experimentación o propiedad de particulares, la sección de métodos indicará claramente que se implementaron las medidas adecuadas para minimizar el dolor y la incomodidad. En caso de utilizar animales de experimentación. Además la sección de métodos contará con una declaración que identifique el comité de revisión de ética que haya garantizado y aprobado la metodología de trabajo. Cuando se utilizan animales propiedad de particulares o clientes en ensayos clínicos, se deberá de obtener el consentimiento informado del propietario y declararlo explícitamente en el documento.

Los experimentos y ensayos clínicos deben realizarse de acuerdo a las directivas establecidas por el Instituto Nacional de Salud (National Institutes of Health, NHI) en USA, en lo que respecta al cuidado y uso de animales para procedimientos de experimentación, o con las Directivas del Consejo de la Comunidad Europea del 24 de noviembre de 1986 (86/609/EEC), y de acuerdo con las leyes y regulaciones nacionales y lo cales. Los editores se reservan el derecho a rechazar aquellos trabajos que ofrezcan dudas respecto a la obtención de un permiso adecuado o a la aplicación de procedimientos apropiados.

Los resultados de investigación deberán estar sustentados con literatura científica reciente, que demuestre que

el conocimiento generado es nuevo o innovador, por lo que es necesario que al menos el 40 % de las citas, sean de los últimos cinco años.

Las conclusiones deben resaltar el o los logros principales, de manera concreta y clara, evitando repetir las discusiones de resultados previos.

ESTRUCTURA DE LAS REVISIONES ACTUALIZADAS

Secciones en español e inglés

El título describirá claramente el contenido del trabajo, en un máximo de 150 caracteres. El resumen no debe ser mayor de 200 palabras, describiendo con claridad la temática que se revisa, su importancia y alcance a través de una breve introducción, objetivo, principal metodología, resultados y una conclusión. Se incluirán de 3 a 5 palabras clave.

Secciones en español

Además de lo anterior, debe sugerir un título corto para su investigación.

El texto del manuscrito tendrá una amplia revisión bibliográfica que permita al lector profundizar el conocimiento del tema que se describe. En la introducción debe justificarse con una revisión de literatura científica actualizada la importancia del estudio realizado y concluir con el objetivo del trabajo. Al ser una revisión actualizada se espera que incluya más del 40 % de artículos publicados en los últimos cinco años. El contenido estará dividido en secciones acordes con la temática desarrollada. Se incluirá una sección de conclusiones previa a la sección de referencias.

Declaración de no conflicto de intereses

Los autores deberán hacer una declaración que indique que en su estudio no existen conflictos de intereses que puedan influir en los resultados presentados en su manuscrito, así como en la discusión de los mismos y las conclusiones alcanzadas.

Un conflicto de intereses puede estar asociado con el financiamiento recibido para el desarrollo del estudio y que condicione la publicación e interpretación de los resultados obtenidos, positivos o negativos. Un conflicto de intereses también surge cuando el autor o coautores tienen afinidad, relación laboral, personal o un sentimiento adverso o animoso con empresas, instituciones o grupos que puedan verse afectados o beneficiados directamente con los resultados que se estarían publicando.

La decisión para la aceptación o rechazo del artículo no estará influenciado por la declaración de posibles conflictos de intereses por parte de los autores.

Por su parte, CienciaUAT se compromete a evitar conflictos de intereses durante la evaluación de los artículos, solicitando a editores y árbitros externos que participen en el proceso de evaluación de un manuscrito, que declaren si consideran que existe un conflicto de intereses en su proceso de evaluación, por tener antagonismo con la línea de investigación del manuscrito que están evaluando (la evaluación es método doble ciego).

Unidades de medición

Las unidades de cualquier dato científico o de laboratorio y su abreviación deberán seguir el sistema internacional descrito en <http://physics.nist.gov/cuu/Units/units.html>. No usar punto en las

abreviaciones (ejemplo kg, cm, °C, ó m).

Referencias en el texto

Todas las publicaciones citadas en el texto del artículo aparecerán en la sección de referencias y viceversa. El autor debe cerciorarse que los nombres de los autores que cita, y las fechas sean exactamente las mismas tanto en el texto como en el listado de referencias. Asimismo, tiene que revisar que todos los elementos de una referencia bibliográfica estén incluidos. Es responsabilidad del autor(es) la correcta redacción de los nombres de los autores de los trabajos citados en su artículo o revisión.

Las citas o referencias insertadas en los lugares correspondientes del texto deberán ir entre paréntesis y contener el apellido paterno del autor, el año de publicación, ejemplo: (Núñez, 1983). En el caso de dos autores se usará (Núñez y Pérez, 1983). Para señalar más de dos autores se usará Núñez y col. (1982). En caso de más de una referencia, deberán separarse con punto y coma (Núñez y Pérez, 1983; Núñez y col., 1984). Si existen dos referencias de los mismos autores que pudieran confundirse se usarán letras minúsculas, de acuerdo al abecedario (Núñez y Pérez, 1983a; 1983b).

Las citas textuales (texto copiado íntegramente) de menos de 40 palabras, deberán ir entre comillas dobles, anotando entre paréntesis además del autor y el año, la(s) página(s) correspondiente(s), ejemplo: (Núñez, 1982:126); Núñez (1982), encontró que "El efecto placebo desapareció cuando..." (p.126).

En caso de utilizar una fuente secundaria (lo cual debe hacerse con moderación, cuando la obra ya está agotada o solo disponible en otro idioma), debe mencionarse de la siguiente manera: Barney (1991, p. 34) cita a Douglas (1988) al definir que "...xxxxxxxxxxxxxx". En la lista de referencia se ubicará la fuente secundaria.

En caso de usar autor corporativo, como institutos, ministerios, organizaciones, entre otros, definirá el significado de las siglas la primera vez que aparezca la cita. Ejemplo: según datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2015) ..., y en lo subsecuente solo incluirá las siglas (IMSS, 2015).

Los textos de materiales legales se citan de la siguiente forma: La Constitución Mexicana de los Estados Unidos Mexicanos (2008), en su artículo 27, establece que "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación"...

Las citas de entrevistas personales, cartas, correos electrónicos deberán ir de acuerdo al siguiente ejemplo: (Luis Fuentes-García, procesador de jaiba en Tamaulipas, Comunicación personal, 12 de junio, 2015).

No se incluirán referencias o notas al pie de página. Se deben evitar citas a tesis, manuales, apuntes y cualquier otro material que sea difícil de consultar.

Referencias

Las referencias bibliográficas deberán aparecer al final del artículo en orden alfabético y cronológico de acuerdo con el formato APA, con las siguientes especificaciones:

Para más información consultar el portal: <http://www.revistaciencia.uat.edu.mx>

CIENCIAUAT EDITORIAL POLICIES

CienciaUAT is a multidisciplinary journal that publishes two issues per year (January-June and July-December). Its aim is to disseminate basic and applied scientific knowledge, focused mainly on Ibero American topics, which are grouped as follows:

- Physics, Mathematics and Earth Sciences
- Biology and Chemistry
- Medicine and Health Sciences
- Humanities and Behavioral Sciences
- Social Sciences
- Biotechnology and Agricultural Sciences
- Engineering

The CienciaUAT Journal publishes original articles, scientific notes and critical literature reviews in Spanish whose authors are researchers from our educational institution and other national and international institutions and research centers. The journal is published in both print and online versions and supports an open access policy.

The journal is edited and financially supported by the Universidad Autónoma de Tamaulipas. The journal combines the highly scientific quality of the papers received with the quality of the editorial process, formatting and full color presentation of the published material.

The CienciaUAT Journal is indexed in: Latindex, Ebsco, Copernicus, Cab Abstracts, Periódica, MIAR, Actualidad Iberoamericana, Fundación Dialnet, NAL, DOAJ, REDIB, Open Science Directory, Google scholar, Copac, World Cat, Academia.edu, ERIH PLUS, Western Theological Seminary, SHERPA/ROMEO, ¿Dónde lo publico?, The Knowledge Network, Scribd, SciELO-México, SciELO, WEB of Science, Redalyc, iresie and Conacyt.

GENERAL CONSIDERATIONS FOR PUBLICATION

Manuscripts submitted to the Editorial Committee of the journal for evaluation should be original, unpublished and not under consideration for publication simultaneously in another journal or editorial agency. Manuscripts should have scientific quality and use clear and accurate language, defining technical terms as necessary to make it accessible to readers from other academic fields and levels. In addition, manuscripts must include the following sections in Spanish and English: title, abstract, key words, tables and figures captions. The author is responsible for writing each of the sections in an appropriate manner.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscripts should be submitted through the CienciaUAT platform, which can be found at the following address: <http://www.revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/information/authors>

PEER REVIEW PROCESS

Authors are required to register first at the journal's portal in order to obtain a username and a password which are used to log in and upload their manuscript to the platform. They will also be

used to continue the editorial process, review the status of their manuscripts (from the area editor), and send and receive correspondence (to and from reviewers). Manuscripts will not be received by any other print or electronic means.

All submitted manuscripts are subject to an editorial process which develops in stages.

Authors are expected to fully comply with the revisions required during the review process, highlighting in red color the changes made to the most updated version of the manuscript (authors are expected to use the same Word document received in each of the stages). In the case of the comments and suggestions made by the Editor and the external reviewers, authors are also required to submit a separate sheet in which they provide a detailed explanation about how they dealt with each of the comments and suggestions on the revised version. In the first stage, manuscripts will be subject to a preliminary review by members of the Editorial Department of the journal, to ensure that they meet the thematic and format requirements, and to determine the levels of similarity (through Turnitin software). Once all the general considerations for publication are met, the manuscript will be assigned the area editor, who will decide on its relevance (some manuscripts may require a second round of review). If approved by the area editor, the manuscript will then be reviewed by at least two external expert reviewers who will determine whether it is accepted or rejected based on an academic and scientific analysis. In the event of disagreement between the reviewers' decisions, the manuscript is sent out to a third reviewer whose decision will define publication. Authors will have a pre-determined time period to meet the comments and suggestions as required by the reviewer's. Failure to make the required corrections within the specified time frame will result in manuscript rejection. All manuscripts undergo a double blind review process, in which the authors do not know the reviewers and vice versa. The result of the review process is irreversible.

In the case of those manuscripts that are accepted with minor revisions, their authors will have a two week period to make the required corrections, which will need to be highlighted in red color. As mentioned above, authors will need to submit a separate form in which they provide a detailed response to each of the reviewers' comments or suggestions. Failure to respond to this requirement, will result in the rejection of the manuscript. Similarly, all accepted manuscripts undergo a process of editorial and format revision to adjust them to the required publication format. During the proofing stage, authors will have four calendar days to check and correct their proofs. If the authors do not respond within the time frame, the article will be

published following the Editor's judgment. Nonetheless, if the authors need an extension to respond to the requirements in any of the different stages of the process, they will have to make a formal request to the journal's Editor.

MANUSCRIPT PREPARATION

The number of authors of the manuscript should be in accordance to the quality and the quantity of the work carried out and presented. An unjustified number of authors may cause the rejection of the manuscript. Each submission should include an author's data sheet on a separate file with the following information: full name of each of the authors (initials must be avoided; both last names should be hyphenated); institution of affiliation in the following order: University, school or institute, full postal address, e-mail address of the author for correspondence, phone number-including area code- where the author can be reached, CONACyT CVU, ORCID iD, and SNI level as appropriate.

The manuscript should be written in 12-point Times New Roman, spaced at 1.5, formatted into Letter page size (21.59 cm x 27.94 cm), page numbered, in MS Word, with 2.5 cm margins on every side. Rows should be numbered continuously to facilitate the evaluation process.

The manuscript must be written in impersonal form. Acknowledgments must be included in the final part of the text and only for cases of monetary support.

Manuscripts in the form of scientific manuscripts must have a maximum of 25 pages (including figures, tables, and appendices). Scientific notes must have a maximum of 15 pages; the revised versions must have a maximum of 20 pages (including figures, tables, and appendices).

In case the manuscript includes figures, tables, images or pictures, these must be referenced in the text and should preferably be in color and placed towards the end of the manuscript, each in a separate sheet.

The text describing the figures must be drafted independently and not as part of the image. Figures should be additionally sent in a separate file in jpg format (300 dpi or higher to ensure printing quality). In case of using maps, these should specify geographical coordinates indicating the area or place of study, adhering to the following format: 98°12'15" W 0 45°23'10" N. When it comes to a polygon, the upper left and lower right coordinates should be indicated. The altitude above the sea level should be cited in meters.

Tables referenced in the text should be included at the end of the document in MS Word format and should not be included as images. Information in tables and figures should not be repeated in the text, except those that are necessary for the discussion of results.

STRUCTURE OF ARTICLES AND SCIENTIFIC NOTES Sections in both Spanish and English

The title should clearly describe the

contents of the paper within a length of 150 characters in Spanish. The abstract must not exceed 300 words, including a brief introduction, the objective or purpose, the methods used, main findings and a conclusion. A list of three to five keywords should be included.

Sections in Spanish

In addition to the aforementioned components, authors should also provide a shorter version of the manuscript title.

Besides the abstract, the sections of introduction, materials and methods, findings and discussion (can be either merged or independently organized), conclusions, acknowledgements (where necessary) and references should be included.

In the Introduction section (3 pages maximum in length), the importance of the study must be presented with an updated review of the scientific literature and the objective or purpose of the study must also be indicated.

The Materials and Methods section needs to provide sufficient information in a way that the study can be replicated under similar conditions. The experimental design, statistical method, techniques of analysis used and data sources need to be clearly indicated. Brand names, year and origin (city and country) of the research devices used for the study need to be clearly indicated.

In the case of health related studies, a reference needs to be made to the Ethics committee that approved the research protocol. Furthermore, in the case of those studies whose research subjects are humans, copies of the signed research consent forms need to be provided. In all the cases, studies in which humans are involved must adhere to the ethical guidelines for human experimentation as stated in the 1975 Declaration of Helsinki.

In the case of the studies that make use of animals for experimentation, all the appropriate measures implemented to minimize pain and uneasiness need to be clearly indicated. In addition, a declaration identifying the ethics committee that approved that research methodology needs to be provided in the methods section. Similarly, when animals are used in clinical trials, the informed consent from their owners or customers needs to be gained and explicitly declared in the document.

The experiments and clinical trials should be conducted following the guidelines established by the National Health Institute (NHI) of the USA, particularly those related to the care and use of animals in experimentation procedures. Alternatively, the guidelines for ethical practice developed by the European Community Council dated November 24, 1986 (86/609/EEC) can also be followed in accordance with national and local laws and regulations. The editors of the journal reserve the right to reject those works that appear to have failed to secure an adequate informed consent from the involved parties or to apply appropriate procedures.

The findings of the research should be supported with up-to-date literature and should demonstrate that the generated knowledge is new or innovative. Therefore, at least 40% of the references used

should be not older than 5 years.

The conclusion section should highlight the main contributions of the study in a clear and concrete manner, avoiding the repetition of discussion of previous findings.

STRUCTURE OF UPDATED LITERATURE REVIEWS

Sections in both Spanish and English

The title should clearly describe the contents of the work within a length of 150 characters. The abstract must not exceed 200 words, clearly describing the topic being reviewed, its relevance and scope through a brief introduction, objective or purpose, methods used, main findings and a conclusion. A list of three to five keywords should be included.

Sections in Spanish

In addition to the aforementioned components, authors should also provide a shorter version of the manuscript title.

The text of the manuscript must contain a clear, broad review of the literature that facilitates a deep understanding of the topic described. In the Introduction section, the importance of the study must be presented with an updated review of the scientific literature. The objective or purpose of the study must also be indicated. Given that it is an updated literature review, it is expected that more than 40% of the references included are articles published within the last five years. The content must be divided into sections, depending on the subject matter addressed. It is recommended that a section of Conclusions be included before the list of References.

Declaration of non-conflicts of interests

Authors must submit a formal statement, in which they declare that no conflicts of interests are involved in their study that can influence the findings presented, as well as the discussion and conclusions drawn.

A conflict of interest can be associated with the financial relationships that can exert influence in the development of the research project and can represent a threat to the interpretation and publication of the findings of the study. A conflict of interest can also arise when the author (s) has affinity, a personal or work relationship or an adverse feeling towards enterprises, institutions or groups that can be positively or negatively affected by the outcomes of the published research.

The decision to accept or reject a manuscript will be based on the academic and scientific analysis of the material. Such analysis will be conducted by external reviewers and will not be influenced by the authors' statement of potential conflict of interests.

The *CienciaUAT Journal* is committed to providing a fair review process by requesting the participating editors and external referees to state whether potential conflicts of interests exist in such process, including any potential antagonism with the research topic addressed in the manuscript under review. In addition, the *Journal* follows a double-blind review process, which ensures that the reviewers do not know the authors and the authors do not know the reviewers.

Measurement units

The units of any scientific or lab data and their abbreviation should adhere to the international system previously described at <http://physics.nist.gov/cuu/Units.html>. Dots should NOT be used in the abbreviations (e.g. kg, cm, °C, or m).

References

All publications cited in the text of the article must appear in the references section and vice versa. Authors must verify that the names of the authors and dates are exactly the same in the text and the list of references. Authors must also make sure that all the elements of bibliographic references are included. It is the responsibility of the author(s) to verify the correct spelling of authors' names cited in articles or literature reviews.

Citations or references inserted in the corresponding places in the text must be placed in parenthesis, contain the surname of the author and include the year of publication. For example: (Núñez, 1983). In the case of two authors: (Núñez y Pérez, 1983). To indicate more than two authors: Núñez y col. (1982). In case of more than one reference, they should be separated with semi colon (Núñez y Pérez, 1983; Núñez y col., 1984). If there are two references of the same authors, small letters in alphabetical order are used to avoid confusion (Núñez y Pérez, 1983a; 1983b).

Textual citations (entirely copied text) that contain 40 or fewer words will be placed in quotation marks and will include, in addition to the author's name and year of publication, the page number(s). For example, (Núñez, 1982: 126); Núñez (1982), found that "The placebo effect disappeared when..." (p.126).

When using corporate authors such as institutes or ministries or organizations among others, acronyms must be spelled out the first time they are cited in the text. Example: according to reports provided by the Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2015).... Only the acronym will be cited subsequently.

Legal material texts are cited as follows: The Mexican constitution (2008), in its 27 article, establishes that "The property of land and water comprised within the national territory boundaries originally corresponds to the Nation"...

Interview notes, letters or email messages must be cited as follows: (L., Fuentes-García, crab processor, Personal communication, June 12, 2015).

No references or notes should be included as footnotes. No theses, manuals, book notes or any other hard to find material should be cited.

References

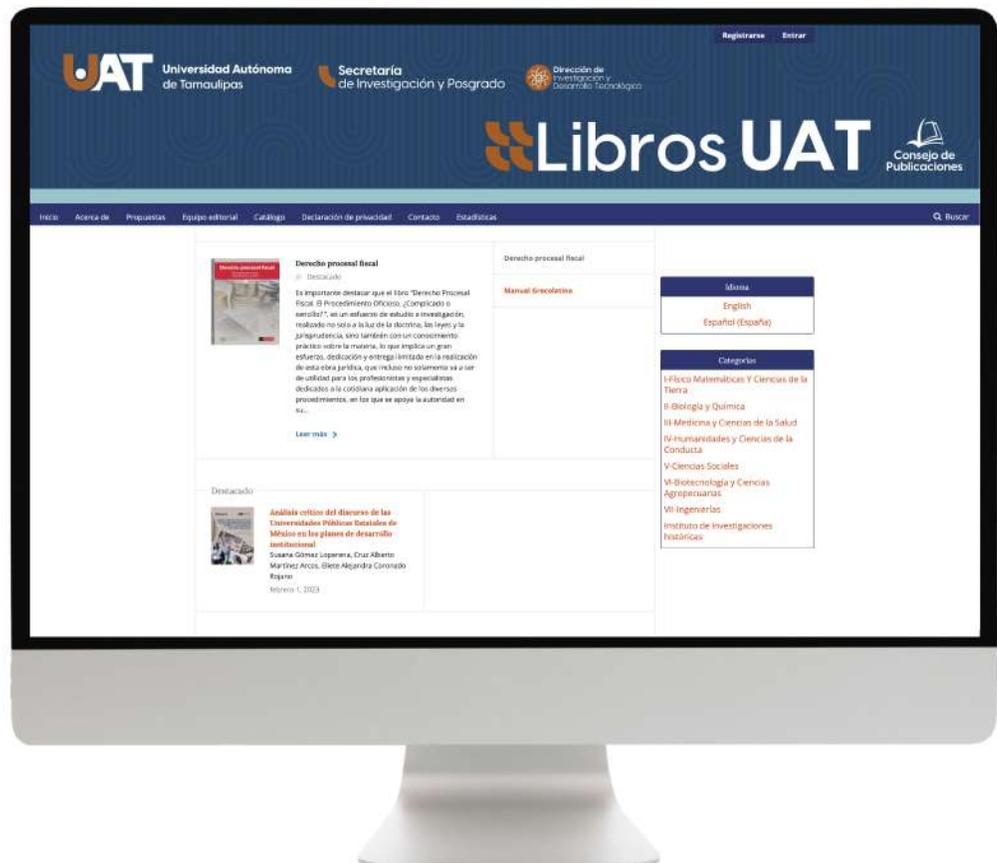
A list of all the references used in the text must be provided at the end of the manuscript in alphabetical order following the APA format, with the following specifications:

For more information, please consult the journal portal at : <http://www.revis-taciencia.uat.edumx>

La **UAT** invita a SUS profesores e investigadores a difundir SUS libros académicos a través del portal **http://libros.uat.edu.mx**

Ventajas

- Visibilidad internacional
- Descargable en PDF
- Compartir en redes sociales
- Incrementan las citas
- Posibilidad de colaboraciones
- Invitaciones a eventos académicos



Catálogo

247 títulos

	<p>Análisis crítico del discurso de las Universidades Públicas Estatales de México en los planes de desarrollo institucional Susana Gómez Loperena, Cruz Alberto Martínez Arcos, Eliete Alejandra Coronado Rojano febrero 1, 2023</p>		
	<p>La Responsabilidad Social en los Planes de Desarrollo Institucional de las Universidades Públicas Estatales de México Cruz Alberto Martínez Arcos, Susana Gómez Loperena, Guadalupe Alicia Cavazos Velázquez enero 31, 2023</p>		<p>Abejas sin aguijón: meliponas con diversidad, potencial funcional, terapéutico y biotecnológico Verónica Hernández Robledo, Ma. Guadalupe Bustos Vázquez enero 30, 2023</p>
	<p>Tópicos selectos de ingeniería y ciencias ambientales Roberto Pichardo Ramírez, Juana Treviño Trujillo, Julio César Rolón Aguilar marzo 15, 2023</p>		<p>Miradas multidisciplinares de la violencia y la vulnerabilidad social Aileen Azucena Salazar Jasso, Adolfo Rogelio Cogco Calderón, Guadalupe Isabel Ceballos Álvarez marzo 15, 2023</p>
	<p>Caminos alternativos ante la precarización laboral y la marginación social César Bárcenas Curtis, María Consuelo Lemus Pool marzo 15, 2023</p>		<p>La ingeniería aplicada en el noreste de México Ricardo Tobías Jaramillo, Rocío del Carmen Vargas Castilleja, René Bernardo Elías Cabrera Cruz marzo 15, 2023</p>
	<p>Análisis de los efectos de la pandemia COVID-19 en el sector empresarial: Perspectivas y desafíos José Refugio Castro López, Julio César Macías Villarreal, Jesús Gerardo Delgado Rivas marzo 15, 2023</p>		<p>Inteligencia de la pasión: Una perspectiva del comportamiento humano a través de la neurociencia Cynthia Lizeth Ramos Monsivais marzo 15, 2023</p>
	<p>Viviendo en las aulas digitales: Una agenda para el postconfinamiento María Consuelo Lemus Pool; Luz María Garay Cruz marzo 14, 2023</p>		

Revista arbitrada e indexada en bases de datos internacionales



Envía tus colaboraciones científicas a:

cienciauat@uat.edu.mx