



Universidad  
Nova Spania

ACADEMIA JOURNALS  
OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM



PRODUCTOS Y SERVICIOS ESTRATÉGICOS  
PARA INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
**PYSEIP**  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

MAYO 08 Y 09, 2023

## INVESTIGACIÓN, DESCUBRIMIENTO Y APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS DE LA SALUD - MORELIA 2023

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL CONGRESO  
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ACADEMIA  
JOURNALS MORELIA 2023

ELIBRO CON ISBN ONLINE 979-8-89020-010-5

CONGRESO  
ACADEMIA JOURNALS  
MORELIA 2023

# Título del Libro Electrónico: *Investigación, Descubrimiento y Aprendizaje en las Ciencias de la Salud - Morelia 2023*

ISBN 979-8-89020-010-5 online\*

Este libro electrónico (e-book) contiene la colección de los trabajos de investigación presentados en el área de *ciencias de la salud* en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia que fuera organizado los días 08 y 09 de mayo de 2023 por Academia Journals en colaboración con la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México y PYSEIP ( *Productos y Servicios Estratégicos para Investigación y Posgrado*).

## POLÍTICA DE COPYRIGHT

Con el fin de maximizar el valor para los autores de sus publicaciones en AJ, se observan la políticas de copyright aquí descritas. Academia Journals protegerá los intereses de los autores y de las instituciones donde ellos laboran. Como requisito para publicar en AJ, todos los autores y la institución donde ellos laboran transfieren a AJ cualquier derecho de copyright que tengan en su artículo. El copyright se transmite cuando el artículo es aceptado para su publicación. La asignación de copyright es nula y terminada en caso de que el artículo no sea aceptado para publicación. Para corresponder a la transferencia de los derechos de autor, AJ cede a los autores y a las instituciones donde ellos laboran el permiso y derecho de hacer copias del artículo publicado y utilizarlo para fines académicos. El autor retiene siempre los derechos de patentes descritas en el artículo. Después de que el artículo haya sido aceptado para su publicación en AJ, y dado que el copyright ha sido ya transferido, cualquier cambio o revisión al material debe hacerse solamente con la autorización de AJ.

## CONSEJO ACADÉMICO

Dr. Rafael Moras (San Antonio, EEUU)  
MA Ani Alegre (Austin, EEUU)  
Dr. Ángel Esparza (Houston, EEUU)  
Lic. David Moras (San Antonio)  
MC Constantino Moras Sánchez (Orizaba, México)  
Dr. Eloy Mendoza Machain (Morelia, México)  
Dr. Pedro López Eiroá (CDMX, México)  
Dr. Víctor Mendoza (Puebla, México)  
Dr. Albino Rodríguez Díaz (Tepic, México)  
Vicerrector Dante Agatón (Morelia, México)

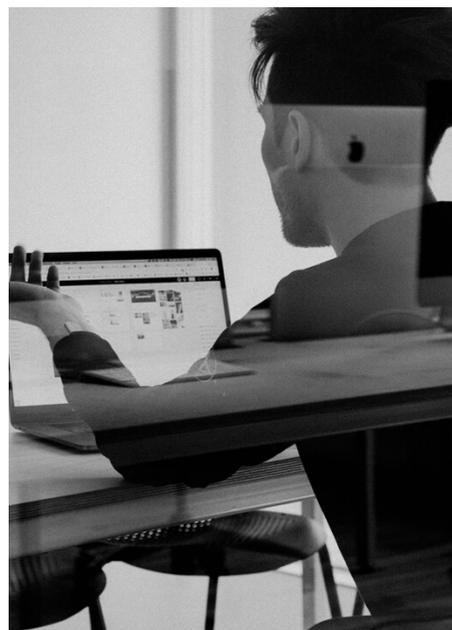
## DISEÑO Y PUBLICIDAD

contacto@academiajournals.com

## COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

contacto@academiajournals.com  
+1 (210) 415-3353  
3760 E. Evans  
San Antonio TX 78259 USA  
www.academiajournals.com

\*El ISBN fue asignado a este libro por la Agencia de ISBN en Estados Unidos. Los números de copyright tienen validez mundial. Para comprobar la validez de un ISBN, favor de visitar la página [bookwire.com](http://bookwire.com).



Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MLA122	Skin Anti-aging Activity of an Ethanol Extract from Avocado Peels and Fractions Obtained by Hydrothermal Carbonization	MC Miguel Avalos Viveros DC Carlos Eduardo Santolalla Vargas DC Víctor Florencio Santes Hernández DC Joel Edmundo López Meza DC Martha Estrella García Pérez	Avalos Viveros	1
MLA055	Efectos del Estado de Ánimo a la Salud Bucal	Dra. Antonia Barranca Enríquez Lic. Tomás Hernández Barojas Dra. Tania Romo González Dra. Norma Angélica Salazar López Leticia Tuburcio Morteo	Barranca Enríquez	7
MLA138	Prevalencia de Microalbuminuria en Adultos Jóvenes de la Región Valles, Jalisco, México	Buruel Gonzalez Dariana Margarita D. en C. Claudia Elena González Sandoval Carolina Jacqueline Hernández Barbosa Fátima Navarro Mendoza D. en C. Claudia Verónica Mederos Torres M. en C. Susana Judith Salcido Jiménez D. en C. Rosario Lizette Uvalle Navarro	Buruel Gonzalez	13
MLA202	Uso de Dispositivos Socavadores de Acceso Estrecho y Acción Distal para la Denervación Facial en un Caso de Parálisis Facial Unilateral	Dr. Jaime de Jesús Calderón Ortiz	Calderón Ortiz	19
MLA035	Uso Correcto del Anticonceptivo de Emergencia Píldora en los Alumnos del Segundo Semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán	E.L.E. Gladys Yolanda Chávez Castañeda E.L.E. Carina Citlali Olmos Rodríguez E.L.E. Brenda Yuritzi Solorio Arroyo E.L.E. Viviana Montserrat Cachux Benitez E.L.E. Ashley Larissa Rodríguez Rodríguez E.L.E. Montserrat Guadalupe Elizondo Villalobos E.L. E. Miguel Lemus Benitez Dr. Jonatan Nefitali Zaragoza Álvarez	Chávez Castañeda	24
MLA032	Análisis del Nivel de Riesgo de Caídas en el Adulto Mayor	E.L.E. Adaena Trinidad Chavez Cervantes E.L.E. Vicente Barajas Almanza E.L.E. Martin Alberto Mendez Chavez E.L.E. Nayeli Yuliana Gonzalez Chavez E.L.E. Karla Jazmin Aguilar Contreras M.E. Silvia Graciela Ortega Pérez	Chavez Cervantes	29

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MLA033	Nivel de Estrés Académico en los Estudiantes de la Enfermería	E.L.E. Jaime Fernando Duarte Duarte E.L.E. Jacqueline Posadas Arreguin E.L.E. Jessica Vargas Pulido E.L.E. Marco Antonio Magaña Torres E.L.E. Diana Belinda Sánchez Robles E.L.E. Monica Villalobos Piñón M.A. Nelson Isai Osorio Lobos	Duarte Duarte	35
MLA134	Prevalencia del Síndrome Metabólico(SM) Considerando los Criterios ATP III en Jóvenes de la Región Valles, Jalisco, México	Rosario Gabriela Estrada Castellanos MCCA. Adriana Lorena Camarillo Miranda Dra. Claudia Elena González Sandoval ME. Livier Amalia Gutiérrez Morales Jorge Miguel Moran López M. en C. Susana Judith Salcido Jiménez Ana Gabriela Sánchez Hernández	Estrada Castellanos	40
MLA119	Evaluación del Perfil de Farmacorresistencia de Staphylococcus aureus Análisis del Efecto Antibacteriano de Matricaria Chamomilla L Frente a Staphylococcus aureus como Alternativa Terapéutica	Ximena Monserrat Gaeta Robles Dra. Fuensanta del Rocío Reyes Escobedo Dra. Marisol Galván Valencia Dr. Alberto Rafael Cervantes Villagrana	Gaeta Robles	46
MLA200	Niveles de Glucosa en Ratas con Dieta Rica en Fructosa	Lic., Karen Elvira García Sánchez Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego Dra. Leova Pacheco Gil	García Sánchez	52
MLA101	El Impacto del Estrés Oxidativo en el Adulto Mayor	Dr.C.E Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo Mtra. en A.N Enid Asvany Guzmán Caballero Mtra. en S.P. en Env. Helí Jesset Álvarez Hernandez	Guerrero Díaz del Castillo	57
MLA065	Impacto de la Gimnasia Cerebral sobre el Nivel de Estrés del Estudiante Universitario a Nivel de Posgrado	Lic. Ana Brenda Hernández-Loredo Lic. Kevin Alonso Arzola-García Lic. Luz Delia Orozco-García Lic. Rebeca Antonio Hernández Lic. Yareli Mata Alvarado Dr. Ricardo Gomez Flores Dra. Adriana Ordóñez-Vásquez Dra. Patricia Tamez Guerra Dr. César Iván Romo-Sáenz	Hernández-Loredo	61

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MLA042	Nivel De Impacto Del COVID-19 En Los Estudiantes De La Escuela De Enfermería De Apatzingán	E.L.E. Izazaga Sánchez Sthephanye E.L.E. López Rodríguez Martin E.L.E. Vega Vázquez Luis Enrique E.L.E. Ayala Cortez Itzi Alondra E.L.E. Hernández Salazar Aideé Guadalupe E.L.E. Jaimes Luquin Veronica E.L.E. Cortés Gonzáles Miriam Graciela ME. Ortega Pérez Silvia Graciela	Izazaga Sánchez	67
MLA039	Experiencias y Emociones del Adulto Mayor ante el Abandono en el Asilo de Apatzingán, Michoacán	E. L. E. Liliana López Del Río E. L. E. Karen Itzel Leyva Altamirano E.L.E. Ana Karen Zavala Ureña E. L. E. Diana Romero Ávila E. L. E. Laura Lizzeth Zapien Villalobos E. L. E. Edith Sánchez Rodríguez L. E. Margarita Valencia Méndez	López Del Río	73
MLA081	Normatividad Sanitaria Mexicana en Unidades Médicas Hospitalarias y el Impacto en su Calidad Regulatoria durante la Contingencia por SARS-CoV2, en una Visión Retrospectiva	Lic. Karla Georgina Montejo Broca	Montejo Broca	79
MLA137	La Crioconservación de Gametos para Salvar a los Caudados en Peligro de Extinción	Vania Shareni Montiel Sánchez M. en C. Wendy M. Delgadillo Ávila Dr. Jaime A. Cuervo Parra Dr. Iván Esteban De Lucio Aranda Dr. José Esteban Aparicio Burgos	Montiel Sánchez	85
MLA135	Eficacia de un Tratamiento Cognitivo Conductual con Atención Plena para Fumadores de Tabaco	Lic. Antonio Mishel Ponce Gómez Dr. Roberto Oropeza Tena Dra. Mónica Fulgencio Juárez	Ponce Gómez	91
MLA097	Polivictimización: Factores de Protección y Riesgo en la Adolescencia	Mtra. Fanny Evelina Ríos Marin Dra. Patricia Balcázar Nava Dra. Gloria Margarita Gurrola Peña Dr. Esteban Eugenio Esquivel Santoveña	Ríos Marin	97

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
MLA133	Niveles de Iluminación y Agudeza Visual en Personal de Oficinas de un Corporativo Ubicado en el Estado de México	Ing. Dulce María Sánchez Bello	Sánchez Bello	102
MLA041	Conocimiento Sobre el Uso de Métodos Anticonceptivos en Estudiantes de la Escuela Secundaria Técnica Número 5 en Apatzingán	E.L.E. Xerani Cristina Soto Sánchez E.L.E. Rebeca Yulissa García Sánchez E.L.E. Marycruz Sacnite Rivera Soria E.L.E. Sara Evangelista Maya E.L.E. Itzel Areli Bucio Zamora E.L.E. Javier Visueña Hernández E.L.E. Yordi Cuauhtémoc Borja Álvarez M.S.P. Ma. del Rosío Soria García	Soto Sánchez	107
MLA130	Expresión de Proteínas Argonauta durante el Proceso de Isquemia Reperusión en un Modelo Murino y su Relación con las Hormonas Sexuales	Q.F.B. Gisela Monserrat Valdez García Dra. Raquel Echavarría Zepeda Dra. Irma Elizabeth González Curiel Dr. Osbaldo Navarro Solís Dr. Raúl Adrián Martínez Orozco	Valdez García	113
MLA191	Principios y Aplicaciones de la Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva	Ing. Edwin Ernesto Vera Moreno Dra. Adriana del Carmen Telléz Anguiano Dr. Javier Correa Gómez	Vera Moreno	119

# Skin Anti-aging Activity of an Ethanolic Extract from Avocado Peels and Fractions Obtained by Hydrothermal Carbonization

MC Miguel Avalos-Viveros<sup>1</sup>, DC Carlos-Eduardo Santolalla-Vargas<sup>2</sup>, DC Víctor-Florencio Santes-Hernández<sup>3</sup>, DC Joel-Edmundo López-Meza<sup>4</sup>, DC Martha-Estrella García-Pérez<sup>5</sup>

**Abstract.** Avocado (*Persea americana* Mill.) has important nutritional and antioxidant properties. Its consumption generates by-products such as peels, from which bioactive molecules could be obtained to formulate new anti-aging cosmeceuticals. In this work, the extraction of avocado peels by maceration was carried out, and the residual biomass was subjected to hydrothermal carbonization to obtain light and heavy bio-oils. Furthermore, the polyphenol content, the effects on tyrosinase and elastase activities, involved in skin aging, and the presence of functional groups by FTIR were determined in all fractions. The ethanolic extract and the heavy bio-oil showed a greater diversity of functional groups. The content of phenols and hydroxycinnamic acids was higher in the light bio-oil. However, the heavy bio-oil showed the highest anti-enzymatic activity compared to the rest of the fractions. These results suggest that avocado peel is a source of bioactive molecules, particularly polyphenols, which could be used to attenuate skin aging.

**Keywords:** avocado peel, elastase, hydrothermal carbonization, polyphenols, skin aging, tyrosinase.

**Resumen.** El aguacate (*Persea americana* Mill.) posee importantes propiedades nutricionales y antioxidantes. Su consumo genera subproductos como las cáscaras, a partir de las cuales se podrían obtener moléculas bioactivas para formular nuevos cosmecéuticos anti-envejecimiento. En este trabajo se realizó la extracción de cáscaras de aguacate por maceración, y la biomasa residual se sometió a carbonización hidrotérmica para obtener bioaceites ligeros y pesados. Además, se determinó en todas las fracciones el contenido de polifenoles, los efectos sobre las actividades tirosinasa y elastasa, implicadas en el envejecimiento cutáneo, así como la presencia de grupos funcionales por FTIR. El extracto etanólico y el bioaceite pesado presentaron mayor diversidad de grupos funcionales. El contenido de fenoles y ácidos hidroxicinámicos fue mayor en el bioaceite ligero. Sin embargo, el bioaceite pesado mostró la mayor actividad anti-enzimática en comparación con el resto de las fracciones. Estos resultados sugieren que la cáscara de aguacate es una fuente de moléculas bioactivas, particularmente polifenoles, que podrían utilizarse para atenuar el envejecimiento cutáneo.

**Palabras clave:** carbonización hidrotérmica, cáscara de aguacate, elastasa, envejecimiento de la piel, polifenoles, tirosinasa.

## Introduction

Skin aging is a natural process that can be accelerated by prolonged exposure to ultraviolet (UV) light, causing increased oxidative stress and impacting the activity of enzymes such as tyrosinase and elastase (Krutmann et al., 2017) involved in hyperpigmentation and loss of elasticity of the skin (Bastonini et al., 2016; Naylor et al., 2011). Skin aging can be attenuated by restoring antioxidant activity and inhibiting the action of these enzymes (Kwon et al., 2019; Ganceviciene et al., 2012). Polyphenolic compounds are recognized for their high antioxidant capacity and can be obtained from plants such as Avocado (*Persea americana* Mill.), a fruit highly valued for its nutritional properties (Jimenez et al., 2020). Its consumption generates by-products such as the peel which represents about 18% of the total weight of this fruit (Wang et al., 2010). Previous investigations have demonstrated that avocado peels are a source of polyphenols, that could be used as antiaging molecules (Nyakang'i et al., 2023). Polyphenols can be obtained by conventional extraction methods such as maceration to obtain a concentrated extract (García-Pérez et al., 2010), but they are also present in the residual biomass, usually considered as waste. The thermo-conversion of this residual biomass by hydrothermal carbonization (HTC) could be an interesting method to maximize the obtention of bioactive fractions (bio-oils) from the extract-free biomass (Chen, 2018). At present, there are no studies demonstrating the bioactivity of the polyphenols present in ethanolic extract and bio-oils obtained by HTC from avocado peel to propose future applications as anti-aging agents. The present work aims to determine the content of polyphenolic compounds in the ethanolic extract from the avocado peels and in fractions obtained from HTC and verify their capacity to inhibit the activity of tyrosinase and elastase enzymes involved in skin aging.

<sup>1</sup> Facultad de Químico Farmacobiología (UMSNH). [0936007x@umich.mx](mailto:0936007x@umich.mx)

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (IPN). [csantolallav@ipn.mx](mailto:csantolallav@ipn.mx)

<sup>3</sup> Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (IPN). [vsantes@ipn.mx](mailto:vsantes@ipn.mx)

<sup>4</sup> Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología (UMSNH). [elmeza@umich.mx](mailto:elmeza@umich.mx)

<sup>5</sup> Facultad de Químico Farmacobiología (UMSNH). [martha.garcia@umich.mx](mailto:martha.garcia@umich.mx) \*The corresponding author.

## Materials and methods

### *Avocado harvest and botanical analysis*

Avocados were harvested from San Andres Coru, Municipality of Uruapan, Michoacán state, México (19°25'11.12'' N, 101°58'37.01'' O). Botanical analysis and registration of the samples were done by the Professor Emmanuel Pérez-Calix at the Instituto de Ecología A. C. Centro Regional del Bajío (IEB-INECOL) in Pátzcuaro, Michoacán, México: M. Avalos V. 1 (IEB 266506).

### *Processing and maceration of the peel*

The avocado peel (*Persea americana* Mill. Hass cultivar) was recovered when the fruit reached its optimum ripeness for consumption. The peel was cleaned, dried with moisture  $\leq 10\%$ , crushed, and sieved with a No. 20 mesh sieve. The extract was obtained by maceration of the powder obtained in 90% ethanol [1:10], then filtered and a solid concentrate (EEPA) was obtained with a rotary evaporator (Science MED RE100-Pro, XZ172AD0000059) (Valencia-Avilés et al., 2018). The residual biomass extracted from the maceration was dried and preserved for hydrothermal processing.

### *Hydrothermal carbonization*

Hydrothermal carbonization (HTC) of the extracted residual biomass was performed in a reactor (Parr 4562). Briefly, 10 g of biomass and 100 mL of distilled water were placed in the reactor, nitrogen ( $N_2$ ) was injected up to an initial pressure of 75 psi, and then the temperature was applied. When the reactor reached the residence time, the stirring system was turned on to carry out the reaction for 15 min. The three reaction conditions to be considered were 200 °C with 360 psi, 250 °C with 720 psi, and 300 °C with 1400 psi (Chen, 2018).

### *Polyphenolic content determination*

The content of phenols, hydroxycinnamic acid, proanthocyanidins, and flavonoids in each of the fractions was determined with a spectrophotometer (UV/VIS Spectrophotometer, VE-5600UV). Five replicates were considered and the results were compared with the commercial extract Oligopin®. Phenol content was carried out as described by Scalbert et al. (1989), and the results are expressed as gallic acid equivalents per gram of extract (mg GAE/g). The method for determining the hydroxycinnamic acid content was performed as described by García-Pérez et al. (2010), and the results are reported as chlorogenic acid equivalents per gram of extract (mg ChAE/g). Proanthocyanidin content was determined as described by Porter et al. (1985), and the results are expressed as cyanidin chloride equivalents per gram of extract (mg CChE/g). Finally, flavonoid content was measured as reported by Brighente et al. (2007), and the results are presented as quercetin equivalents per gram of extract (mg QE/g).

### *Inhibition of enzymatic activity*

The inhibition of tyrosinase and elastase was determined by the concentration of the fractions required to inhibit 50% of the enzyme activity ( $IC_{50}$ ). The determination was performed by spectrophotometry in a Varioskan Flash (Thermo Scientific). The assays were performed in triplicate and were compared with the commercial extract Oligopin®. The method for determining tyrosinase enzyme inhibition was performed as previously described by Royer et al. (2013) using kojic acid as a positive control. The inhibition of the elastase enzyme was performed as described by Ersoy et al., (2019) using epigallocatechin gallate (EGCG) as a positive control. The method for determining collagenase enzyme inhibition was performed as previously described by Ersoy et al., (2019) using EGCG as a positive control. The inhibition of the hyaluronidase enzyme was performed as described by Castejón et al., (2021) and Liyanaarachchi et al., (2018) using oleanolic acid as a positive control. The data were normalized using GraphPad Prism 7.00 software (2016) by considering the enzyme absorbance without the inhibitor as the highest enzyme activity, and then the  $IC_{50}$  for each of the samples was determined by nonlinear regression.

### *Fourier-transform infrared spectroscopy analysis*

The determination of the functional groups presents in EEPA, and bio-oils having the most important effects on enzymatic activity was performed by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). The identification was carried out in an FTIR spectrophotometer (PerkinElmer® 2016) in a wavelength range of 4000 to 650  $cm^{-1}$ . The plotting result and analysis were performed by OriginPro 2021 software (Esquivel-García et al., 2022).

### *Statistical analysis*

The values are expressed as mean  $\pm$  SD. Statistical differences were determined by one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's test for post hoc analysis, and Spearman's correlation coefficient was determined. Values at  $p \leq 0.05$  are considered statistically significant. The statistical analysis was performed by GraphPad Prism 7.00 software (2016).

## Concluding comments

### *Results*

The composition of polyphenolic compounds in EEPA and bio-oils obtained by HTC at different temperatures and pressure conditions from the avocado peel is presented in Table 1. The highest concentration of phenols and

hydroxycinnamic acids was in the light bio-oil obtained at 300 °C and 1400 psi. The content of proanthocyanidins was higher in the commercial extract Oligopin<sup>®</sup> followed by EEPA. The flavonoid content was higher in the bio-oil at 200 °C with 360 psi.

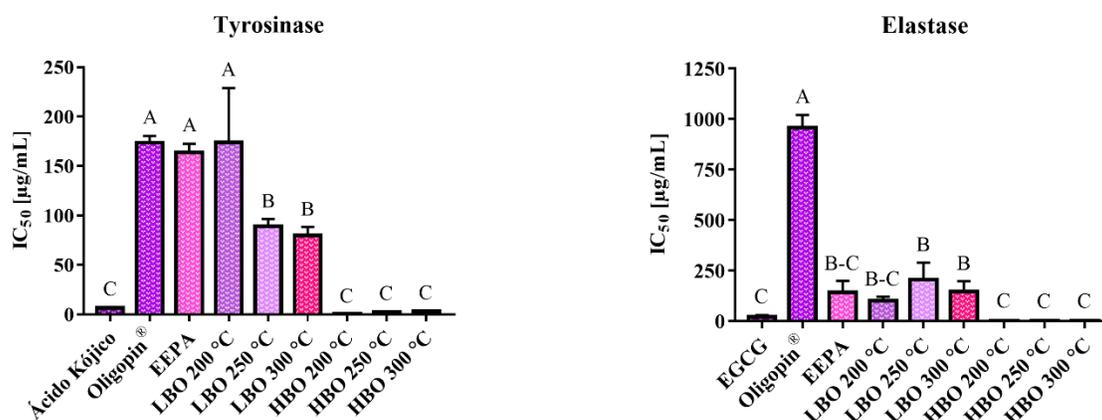
**Table 1.**

The concentration of polyphenolic compounds in EEPA and bio-oils.

Sample	Phenols (mg GAE/g)	Hydroxycinnamic acids (mg ChAE/g)	Proanthocyanidins (mg CChE/g)	Flavonoids (mg QE/g)
EEPA	181.01 ± 31.35 <sup>d</sup>	347.76 ± 26.99 <sup>d</sup>	92.81 ± 6.74 <sup>b</sup>	17.12 ± 0.74 <sup>b</sup>
LBO 200 °C	408.53 ± 13.64 <sup>c</sup>	402.62 ± 2.64 <sup>c</sup>	4.45 ± 0.14 <sup>c</sup>	25.71 ± 1.10 <sup>a</sup>
LBO 250 °C	457.47 ± 11.02 <sup>b</sup>	548.98 ± 10.44 <sup>b</sup>	3.87 ± 0.07 <sup>c</sup>	17.78 ± 0.96 <sup>b</sup>
LBO 300 °C	578.73 ± 21.25 <sup>a</sup>	1044.08 ± 26.3 <sup>a</sup>	2.72 ± 0.07 <sup>c</sup>	6.11 ± 0.07 <sup>c</sup>
HBO 200 °C	7.8 ± 0.37 <sup>e</sup>	12.21 ± 0.52 <sup>e</sup>	ND	1.15 ± 0.02 <sup>e</sup>
HBO 250 °C	9.95 ± 0.42 <sup>e</sup>	13.25 ± 0.54 <sup>e</sup>	ND	0.75 ± 0.01 <sup>e</sup>
HBO 300 °C	4.89 ± 0.39 <sup>e</sup>	7.54 ± 0.14 <sup>e</sup>	ND	0.61 ± 0.01 <sup>e</sup>
Oligopin <sup>®</sup>	379.11 ± 45.63 <sup>c</sup>	521.85 ± 38.26 <sup>b</sup>	132.91 ± 6.72 <sup>a</sup>	4.28 ± 1.26 <sup>d</sup>

Data represent the mean ± SD (n = 5). Different letters (a, b, c, d, and e) in the same column mean statistically different data at p ≤ 0.05 according to a one-way ANOVA followed by Tukey's test. CChE: cyanidin chloride equivalents; ChAE: chlorogenic acid equivalents; EEPA: ethanol extract from avocado's peel *Persea americana* Mill. Hass cultivar; GAE: gallic acid equivalents; HBO: heavy bio-oil; LBO: light bio-oil; ND: not detected; QE: quercetin equivalents.

The activity of the EEPA and bio-oils derived from the avocado peel to inhibit the enzyme tyrosinase and elastase is presented in Figure 1. The results indicate that the heavy bio-oils demonstrated similar activity to the reference inhibitors; kojic acid and epigallocatechin gallate used in cosmeceutical products. The anti-enzymatic activity of light bio-oils followed by EEPA, and commercial extract Oligopin<sup>®</sup> was lower than the reference inhibitors to inhibit enzyme activity.



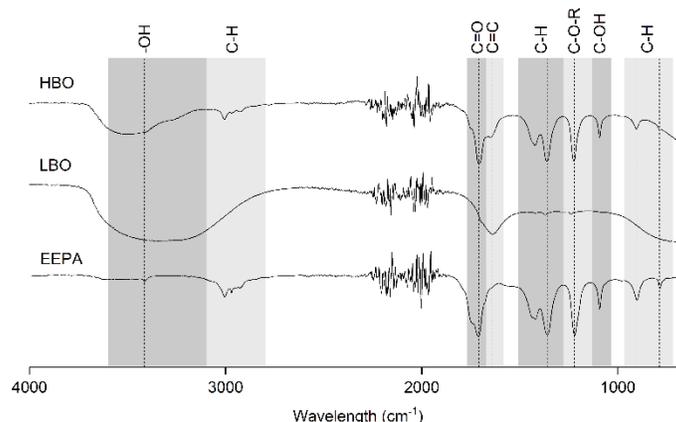
**Figure 1.** Enzyme inhibitory activity of the EEPA and bio-oils derived from the avocado peel. Data represent mean ± SD (n = 3). Different letters (a, b, and c) above the bars mean statistically different at p ≤ 0.05 according to a one-way ANOVA followed by Tukey's test. The fractions were not shown to have collagenase and hyaluronidase enzyme inhibitory activity, data not shown. EEPA: ethanol extract from avocado's peel *Persea americana* Mill. Hass cultivar; EGCG: epigallocatechin gallate; HBO: heavy bio-oil; IC<sub>50</sub>: half maximal effective concentration; LBO: light bio-oil. The relation between the content of polyphenolic compounds and the enzymatic activity determined by the IC<sub>50</sub> of the fractions was determined by Spearman's correlation coefficient (Table 2). The capacity of samples to inhibit tyrosinase enzyme activity was correlated with the content of phenols and hydroxycinnamic acid; the higher concentration of these compounds, the more effective the enzyme tyrosinase inhibition activity. However, increasing the proanthocyanidins content negatively influenced the inhibition activity of the enzyme tyrosinase, since a significant increase in the IC<sub>50</sub> is generated. The inhibition of the elastase enzyme only showed a positive correlation with flavonoid content.

**Table 2.**  
Spearman's correlation coefficients.

	Tyrosinase	Elastase
Phenols	-0.6250*	-0.0786
Hydroxycinnamic acids	-0.5934*	0.3199
Proanthocyanidins	0.7382**	0.3896
Flavonoids	0.2714	-0.7036**

Data represent Spearman's correlation coefficient (r) of the fractions assayed (n = 3). Data with \* in the same column are different at  $p \leq 0.05$ , and data with \*\* are different at  $p \leq 0.01$ .

The FTIR spectra were used to identify the functional groups of the different fractions obtained, the results are presented in Figure 2. The vibrational absorption band at  $3414 \text{ cm}^{-1}$  is due to the stretching of the hydroxyl group. The absorption at  $3004 \text{ cm}^{-1}$  is due to C-H medium stretching associated with aliphatic groups. The band at  $1712 \text{ cm}^{-1}$  is assigned to C=O strong stretching associated with carboxylic acid and aliphatic ketone. The band at  $1645 \text{ cm}^{-1}$  is due to the strong stretching of unsaturated ( $\text{sp}^2$ ) carbon. The absorption at  $1425$  and  $1360 \text{ cm}^{-1}$  is due to the medium bending of saturated ( $\text{sp}^3$ ) carbon. The band at  $1218 \text{ cm}^{-1}$  is assigned to C-O-R strong stretching associated with vinyl ether and alkyl aryl ether. The band at  $1092 \text{ cm}^{-1}$  is due to C-OH strong stretching related to a secondary alcohol. The band at  $902$  and  $786 \text{ cm}^{-1}$  represent out-of-plane C-H bending.



**Figure 1.** FTIR spectra of ethanol extract and bio-oils derived from the avocado peel. EEPA: ethanol extract from the avocado peel *Persea americana* Mill. Hass cultivar; HBO: heavy bio-oil; LBO: light bio-oil.

### Discussion

FTIR was used to identify the organic groups in EEPA and bio-oils derived from the avocado peel. The FTIR results show a diversity of organic groups in the different fractions, particularly in the EEPA and HBO. According to the results for total polyphenols content, the light bio-oils presented the major content of phenols and hydroxycinnamic acids more than the other fractions. During the HTC reaction, water facilitates the hydrolysis of cellulose, hemicellulose, and lignin, therefore increasing the composition of phenols and hydroxycinnamic acids (Wu et al., 2017). The proanthocyanidins content was highest in the commercial extract Oligopin<sup>®</sup>, followed by EEPA. The flavonoid content, on the other hand, was higher in the light bio-oils at 200 and 250 °C followed by EEPA. The results suggest a degradation of proanthocyanidins and flavonoids, constituted by flavan-3-ol units, as HTC reaction conditions increase (Poerschmann et al., 2015).

The capacity of EEPA and bio-oils to inhibit the activity of tyrosinase and elastase enzymes involved in the process of hyperpigmentation and reduction of skin elasticity shows interesting results. HBO presented an inhibitory effect on both enzymes comparable to those of kojic acid and EGCG, reference inhibitors and widely used in cosmetic products. Concerning Spearman's correlation, the phenolic compounds present in natural extracts have been shown to inhibit tyrosinase, while the flavonoids inhibit elastase (Chiocchio et al., 2018). Proanthocyanidins, however, can act as reversible and competitive inhibitors, whose activity depends in part on their chemical structure and degree of polymerization (Chai et al., 2014). On the other hand, the hydrocarbon derived from HTC has been found to contain aromatic hydrocarbons, cyclic compounds, aliphatic compounds, phenolic derivatives, and furans, as well as other oxygenated compounds such as acids, ketones, aldehydes, and carbon oxides (Magdziarz et al., 2020). FTIR results

suggest the presence of phenolic compounds and esters in HBO that could be responsible for the inhibition of these two enzymes.

### Conclusion

The results suggest that the combined use of maceration and HTC allows obtaining fractions rich in bioactive polyphenolic molecules capable of inhibiting the activity of tyrosinase and elastase enzymes, involved in the skin aging process. Furthermore, this by-product of the food industry could be used in an integrated manner for the development of new anti-aging cosmetic products. However, further studies need to be performed to identify the molecules present in the different fractions analyzed.

### References

- Bastonini, E., Kovacs, D., & Picardo, M. (2016). Skin Pigmentation and Pigmentary Disorders: Focus on Epidermal/Dermal Cross-Talk. *Annals of Dermatology*, 28(3), 279. <https://doi.org/10.5021/ad.2016.28.3.279>
- Brighente, I. M. C., Dias, M., Verdi, L. G., & Pizzolatti, M. G. (2007). Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Some Brazilian Species. *Pharmaceutical Biology*, 45(2), 156–161. <https://doi.org/10.1080/13880200601113131>
- Castejón, N., Thorarinsdóttir, K. A., Einarsdóttir, R., Kristbergsson, K., & Marteinsdóttir, G. (2021). Exploring the Potential of Icelandic Seaweeds Extracts Produced by Aqueous Pulsed Electric Fields-Assisted Extraction for Cosmetic Applications. *Marine Drugs*, 19(12), 662. <https://doi.org/10.3390/md19120662>
- Chai, W.-M., Shi, Y., Feng, H.-L., Xu, L., Xiang, Z.-H., Gao, Y.-S., & Chen, Q.-X. (2014). Structure Characterization and Anti-tyrosinase Mechanism of Polymeric Proanthocyanidins Fractionated from Kiwifruit Pericarp. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(27), 6382–6389. <https://doi.org/10.1021/jf501009v>
- Chen, J. (2018). Bio-oil production from hydrothermal liquefaction of *Pteris vittata* L.: Effects of operating temperatures and energy recovery. *Bioresource Technology*, 265, 320–327. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.06.019>
- Chiocchio, I., Mandrone, M., Sanna, C., Maxia, A., Tacchini, M., & Poli, F. (2018). *Screening of a hundred plant extracts as tyrosinase and elastase inhibitors, two enzymatic targets of cosmetic interest*. 8.
- Ersoy, E., Eroglu Ozkan, E., Boga, M., Yilmaz, M. A., & Mat, A. (2019). Anti-aging potential and anti-tyrosinase activity of three Hypericum species with focus on phytochemical composition by LC–MS/MS. *Industrial Crops and Products*, 141, 111735. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111735>
- Esquivel-García, R., Seker, A., Abu-Lail, N. I., García-Pérez, M., Ochoa-Zarzosa, A., & García-Pérez, M.-E. (2022). Ethanolic extract, solvent fractions, and bio-oils from *Urtica subincisa*: Chemical composition, toxicity, and anti-IL-17 activity on HaCaT keratinocytes. *Journal of Herbal Medicine*, 36, 100599. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2022.100599>
- Ganceviciene, R., Liakou, A. I., Theodoridis, A., Makrantonaki, E., & Zouboulis, C. C. (2012). Skin anti-aging strategies. *Dermato-Endocrinology*, 4(3), 308–319. <https://doi.org/10.4161/derm.22804>
- García-Pérez, M.-E., Royer, M., Duque-Fernandez, A., Diouf, P. N., Stevanovic, T., & Pouliot, R. (2010). Antioxidant, toxicological and antiproliferative properties of Canadian polyphenolic extracts on normal and psoriatic keratinocytes. *Journal of Ethnopharmacology*, 132(1), 251–258. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.030>
- Jimenez, P., García, P., Quitral, V., Vasquez, K., Parra-Ruiz, C., Reyes-Farias, M., Garcia-Diaz, D. F., Robert, P., Encina, C., & Soto-Covasich, J. (2020). Pulp, Leaf, Peel and Seed of Avocado Fruit: A Review of Bioactive Compounds and Healthy Benefits. *Food Reviews International*, 1–37. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1717520>
- Krutmann, J., Bouloc, A., Sore, G., Bernard, B. A., & Passeron, T. (2017). The skin aging exposome. *Journal of Dermatological Science*, 85(3), 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2016.09.015>
- Kwon, K.-R., Alam, M. B., Park, J.-H., Kim, T.-H., & Lee, S.-H. (2019). Attenuation of UVB-Induced Photo-Aging by Polyphenolic-Rich *Spatholobus Suberectus* Stem Extract Via Modulation of MAPK/AP-1/MMPs Signaling in Human Keratinocytes. *Nutrients*, 11(6), 1341. <https://doi.org/10.3390/nu11061341>
- Liyanaarachchi, G. D., Samarasekera, J. K. R. R., Mahanama, K. R. R., & Hemalal, K. D. P. (2018). Tyrosinase, elastase, hyaluronidase, inhibitory and antioxidant activity of Sri Lankan medicinal plants for novel cosmeceuticals. *Industrial Crops and Products*, 111, 597–605. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.11.019>
- Magdziarz, A., Wilk, M., & Wądrzyk, M. (2020). Pyrolysis of hydrochar derived from biomass – Experimental investigation. *Fuel*, 267, 117246. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.117246>
- Naylor, E. C., Watson, R. E. B., & Sherratt, M. J. (2011). Molecular aspects of skin ageing. *Maturitas*, 69(3), 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.04.011>
- Nyakang'i, C. O., Ebere, R., Marete, E., & Arimi, J. M. (2023). Avocado production in Kenya in relation to the world, Avocado by-products (seeds and peels) functionality and utilization in food products. *Applied Food Research*, 3(1), 100275. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100275>
- Poerschmann, J., Weiner, B., Koehler, R., & Kopinke, F.-D. (2015). Organic breakdown products resulting from hydrothermal carbonization of brewer's spent grain. *Chemosphere*, 131, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.02.057>
- Porter, L. J., Hrstich, L. N., & Chan, B. G. (1985). The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyanidin and delphinidin. *Phytochemistry*, 25(1), 223–230. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)94533-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)94533-3)
- Royer, M., Prado, M., García-Pérez, M. E., Diouf, P. N., & Stevanovic, T. (2013). Study of nutraceutical, nutricosmetics and cosmeceutical potentials of polyphenolic bark extracts from Canadian forest species. *PharmaNutrition*, 1(4), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2013.05.001>
- Scalbert, A., Monties, B., & Janin, G. (1989). Tannins in Wood: Comparison of Different Estimation Methods'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37(5), 1324–1329. <https://doi.org/10.1021/jf00089a026>
- Valencia-Avilés, E., García-Pérez, M., Garnica-Romo, Ma., Figueroa-Cárdenas, J., Meléndez-Herrera, E., Salgado-Garciglia, R., & Martínez-Flores, H. (2018). Antioxidant Properties of Polyphenolic Extracts from *Quercus Laurina*, *Quercus Crassifolia*, and *Quercus Scytophylla* Bark. *Antioxidants*, 7(7), 81. <https://doi.org/10.3390/antiox7070081>

23. Wang, W., Bostic, T. R., & Gu, L. (2010). Antioxidant capacities, procyanidins and pigments in avocados of different strains and cultivars. *Food Chemistry*, 122(4), 1193–1198. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.03.114>
24. Wu, Q., Yu, S., Hao, N., Wells, T., Meng, X., Li, M., Pu, Y., Liu, S., & Ragauskas, A. J. (2017). Characterization of products from hydrothermal carbonization of pine. *Bioresource Technology*, 244, 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.07.138>

#### About the authors

**MC Miguel Avalos-Viveros** is a student in the institutional doctoral program in biological sciences. Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

**DC Carlos E. Santolalla-Vargas** is a researcher specializing in petroleum chemistry and catalysis. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

**DC Víctor F. Santes-Hernández** is a researcher specializing in catalysis. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

**DC Joel E. López-Meza** is an expert researcher in cellular and molecular biology. Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

**DC Martha E. García-Pérez** is a researcher expert in Dermopharmacology. Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

#### Acknowledgments:

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) México for the financial support.

#### Conflicts of interest:

None.

## Efectos del Estado de Ánimo a la Salud Bucal

Antonia Barranca-Enríquez<sup>1</sup>, Tomás Hernández Baroja<sup>2</sup>, Tania Romo-González<sup>3</sup>, Norma Angélica Salazar López<sup>4</sup>,  
Leticia Tiburcio Morteo<sup>5</sup>

**Resumen**— Es bien sabido que el estado de ánimo en un individuo puede afectar su salud general, asimismo, los problemas de salud bucodental son de gran prevalencia en la población veracruzana.

Con este estudio se pretende conocer en qué medida el estado de ánimo repercute en la salud bucodental, para así lograr una mejor atención al paciente conociendo los factores etiológicos que pudieran reflejarse y correlacionar con algunas de sus enfermedades bucodentales.

A través de la plataforma Google Forms se realizó un cuestionario con dos secciones: la escala de valoración de salud bucal y la escala de valoración del estado de ánimo. El cuestionario fue compartido a través de redes sociales durante el periodo del 18-27 de noviembre de 2021.

Se mostró que de los cuatro estados de ánimo (triste-depresivo, ansioso, iracundo-hostil y alegre) las personas con estado de ánimo alegre dan una mayor importancia a la salud bucal, mientras que las personas con estado de ánimo triste-depresivo dan una menor importancia a la salud bucal.

**Palabras clave**— Promoción, prevención, salud oral, calidad de vida, educación.

### Introducción

De acuerdo a la definición de la OMS “la salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 2017). También recientemente se ha propuesto otra definición creando el concepto “salud plena e integral”, “que abarca todos los aspectos del ser humano, incluyendo lo ambiental y lo espiritual (intelectual y religioso), así como su interdependencia con el resto de los seres vivos que habitan el planeta.” (Hurtado, 2020). La salud bucodental es la ausencia de dolor bucal o facial, de “infecciones o llagas bucales, de enfermedades de las encías, caries, pérdida de dientes y otras patologías o trastornos que limiten la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar, y que repercutan en el bienestar psicosocial” (Kern, 2019).

Puesto que la salud se dice que es el estado de un íntegro bienestar que pueda poseer el ser humano, diversos factores son los que intervienen para lograr una buena salud o bien en su defecto cuando existe la enfermedad para restablecer, la salud bucodental es de suma importancia ya que la cavidad bucal conforma una parte del sistema digestivo el cual es un sistema vital y se verá afectada la salud general del ser humano. Asimismo, las enfermedades bucodentales son una gran problemática a nivel mundial, la caries dental y las enfermedades periodontales son las que tiene una mayor prevalencia tanto en niños, adolescentes y adultos dichas enfermedades pueden dar paso al desarrollo de otras enfermedades de carácter dental comprometiendo la salud general, como factores etiológicos tenemos principalmente una dieta rica en azúcares, carbohidratos una dieta balanceada puede no solo mejorar la salud bucodental si no también la salud general.

Otro factor de suma importancia es una mala higiene oral ya sea porque las personas no conocen las técnicas adecuadas de cepillado dental o uso de auxiliares como lo son el hilo dental y enjuagues bucales o por su estilo de vida y falta de cultura. El nivel socioeconómico también es otro factor que repercute en la salud bucodental debido a que las personas no pueden acceder a una consulta odontológica ya sea que por el lugar en donde vive no tiene acceso o económicamente no pueden costearlo.

El estado psicológico también juega un papel muy importante que puede repercutir en la salud bucodental de un individuo en cualquier etapa de su vida. La salud bucodental repercute de forma importante sobre la calidad de vida de las personas. El dolor dental e incómodo o las prótesis dentales mal ajustadas pueden orillar a que la persona que los sufra empiece a desarrollar el aislamiento, aislamiento social y la baja autoestima además de que indudablemente afectará las funciones básicas del sistema masticatorio; hablar y comer y la función estética. por otra parte, se relacionan las enfermedades bucodentales, las enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares, diabetes y enfermedades respiratorias. Debido en gran medida a los factores de riesgo de carácter usuales por ejemplo el tabaco o el alcohol, además de que se debe a una pobre higiene bucal que llevan a una bacteriemia discontinuo y complicaciones inmunes secundarias que forman una reacción inflamatoria en las arterias y los

<sup>1</sup> Antonia Barranca Enríquez es Investigadora en la Universidad Veracruzana, Veracruz. [abarranca@uv.mx](mailto:abarranca@uv.mx)

<sup>2</sup> Tomás Hernández Baroja es Estudiante de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana

<sup>3</sup> Tania Romo González es Investigadora en la Universidad Veracruzana, Xalapa. [tromogonzalez@uv.mx](mailto:tromogonzalez@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>4</sup> Norma Angélica Salazar López es Académica de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana

<sup>5</sup> Leticia Tiburcio Morteo es Académica de la Facultad de Odontología Región Veracruz de la Universidad Veracruzana

órganos lejanos (Kisely, 2016). Asimismo, los estados de ánimo que tiene una persona pueden limitar no solo actividades sociales si no también actividades de la vida diaria como los son comer, dormir, bañarse, y en el caso de la boca no tener una adecuada higiene oral. Por ejemplo, las personas con depresión pueden padecer caries, en gran medida debido a una mala higiene bucal secundaria al auto descuido y en parte a la xerostomía secundaria a los antidepresivos. Esto nuevamente puede verse agravado por el consumo excesivo de cafeína y tabaco. Además, es posible que las prótesis ya no quepan o se pierdan. Una mala higiene bucal puede resultar en la pérdida total de dientes. Utilizando datos del Behavioral Risk Factor Surveillance System, un estudio de edentulismo parcial y total en adultos estadounidenses mostró que los pacientes con depresión tenían entre un 20 y un 30% más de probabilidades de haber perdido todos sus dientes. Además, las personas que padecen un trastorno afectivo bipolar también tienen padecimientos secundarios. En la etapa maníaca, el cepillado excesivo o el uso de hilo dental pueden causar abrasión dental, además de laceraciones en los tejidos dentales. Se ha relacionado al litio con las afecciones de xerostomía y estomatitis (Kisely, 2016).

Por lo que el propósito de este estudio fue conocer si el del estado de ánimo repercute directamente en la salud bucodental de un individuo, lo que permitirá al odontólogo tener una visión más amplia para atender a un paciente con problemas de salud bucal y ver su estado de ánimo como un factor que indudablemente puede ser consecuencia de problemas de salud general, mental y salud bucodental.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de estudio*

La presente investigación es de tipo descriptiva correlacional, y de acuerdo con el tiempo es un estudio transversal.

#### *Diseño de investigación*

En la presente investigación tiene un diseño no experimental prospectivo y de corte transversal, porque pretende estudiar la relación que existe entre la salud bucal y el estado de ánimo de adultos de 18 a 60 años.

#### *Materiales y métodos*

Plataforma Google Forms

Instrumentos de medición:

- Escala de valores de salud bucal de 12 ítems (OHVS) Para medir la salud bucal
- Escala de valoración del estado de ánimo (EVEA) para medir precisamente los estados de ánimo de cada individuo.

1. A través de la plataforma Google Forms se realizó un cuestionario que constaba de dos secciones en la primera se encontraba la escala de valoración de salud bucal de 12 ítems (OHVS) y en la segunda sección la escala de valoración del estado de ánimo 16 ítems (EVEA).

2. El cuestionario fue compartido a través de redes sociales con familiares, amigos y conocidos durante el periodo del 18-27 de noviembre de 2021.

3. Alcanzando 52 respuestas y se cerró el día 27 de noviembre de 2021

4. Se eliminaron 4 respuestas, debido a que al realizar las pruebas para conocer el estado de ánimo de cada una de ellas arrojaban dos o más estados de ánimo iguales, por lo cual se decidió eliminarlos.

Muestra: estuvo conformada por 48 encuestas que cumplieron con los criterios de selección tales como; adultos de 18 a 60 años, encuestas completas además de que cumplieran con los parámetros para definir el estado de ánimo de cada una de ellas.

#### *Procesamiento estadístico*

Los datos recabados en la plataforma Google Forms se pasaron al programa Excel para una mejor manipulación y su análisis.

#### *Consideraciones éticas y bioseguridad*

El presente trabajo tuvo como base el seguimiento de los principios planteados en la declaración de Helsinki, para el manejo confidencial de los datos, respetando el artículo 8 que corresponde al respeto por el individuo. El deber del investigador es solamente hacia los voluntarios, y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación

durante la cual los datos son manipulados por el investigador y serán usados de manera confidencial y únicamente para fines de investigación y su análisis.

### Resultados

En el cuadro 1 se encuentran la variable edad con los diferentes rangos y la variable género con los indicadores masculino y femenino. Se puede observar que el 46% (22) corresponde al género masculino mientras que el 54% (26) da lugar al género femenino.

Edad	Género		Total
	Masculino	Femenino	
	N°	N°	N°
(18-58)	22	26	48
%	46%	54%	100%

**Cuadro 1. Distribución de edad y género**

En el cuadro 2 se muestra el total de individuos de acuerdo con el estado de ánimo que presentaron. Se puede observar que el 10.41% tienen un estado de ánimo triste-depresivo siendo este el menos frecuente, el 20.83% tienen un estado de ánimo ansioso, el 25% tienen un estado-ánimo iracundo-hostil guardando similitud en números con el anterior y por último el 43.75% tienen un estado de ánimo alegre siendo este el más frecuente de la muestra.

Estado de ánimo	Hombres	Mujeres	%	N°
Triste-Depresivo	2	3	10.41	5
Ansioso	3	7	20.83	10
Iracundo-Hostil	7	5	25	12
Alegre	11	10	43.75	21
Total	22	26	48	100

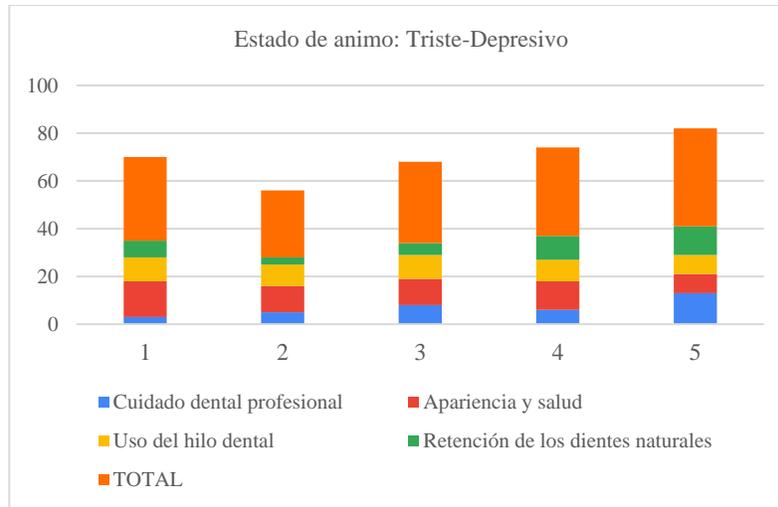
**Cuadro 2. Estados de ánimo**

En el cuadro 3 se muestran los estados de ánimo en relación con la importancia que le dan a la salud bucal. Se observa que el estado de ánimo triste depresivo le dan importancia a la salud oral en el 24.17% siendo este el valor más bajo, seguido del estado de ánimo ansioso tiene un 24.4% el estado de ánimo iracundo-hostil con un 25.26% y por último, el estado de ánimo alegre tiene un 26.17% siendo este el valor el más alto respecto a la importancia que se le da a la salud bucal. Con base en estos datos se observa que el estado de ánimo de una persona se tiene relación con la importancia que se le da a la salud bucal.

Estado de animo	Importancia que se le da a la salud bucal en %	Importancia que se le da a la salud bucal en N°
Triste-Depresivo	24.17	35
Ansioso	24.4	35.3
Iracundo-Hostil	25.26	36.58
Alegre	26.17	37.90
Total	100	144.78

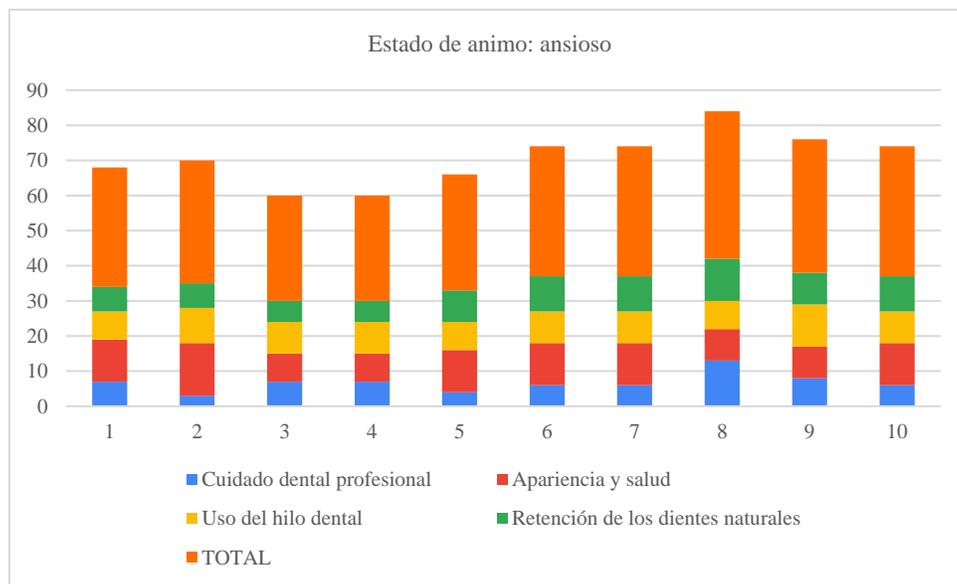
**Cuadro 3. Estados de ánimo y salud bucal**

En el gráfico 1 se muestra el estado de ánimo triste-depresivo. Se observa con 20% la importancia que le dan al “cuidado dental profesional siendo este ítem el valor más bajo”, el 32.57% señala que las personas con este estado les importa más la “apariencia y salud”, con un 26.28% indica la importancia que le dan al “uso de hilo dental”, el 21.14% este valor representa que las personas con este estado de ánimo le dan menos importancia a la “retención de los dientes naturales.



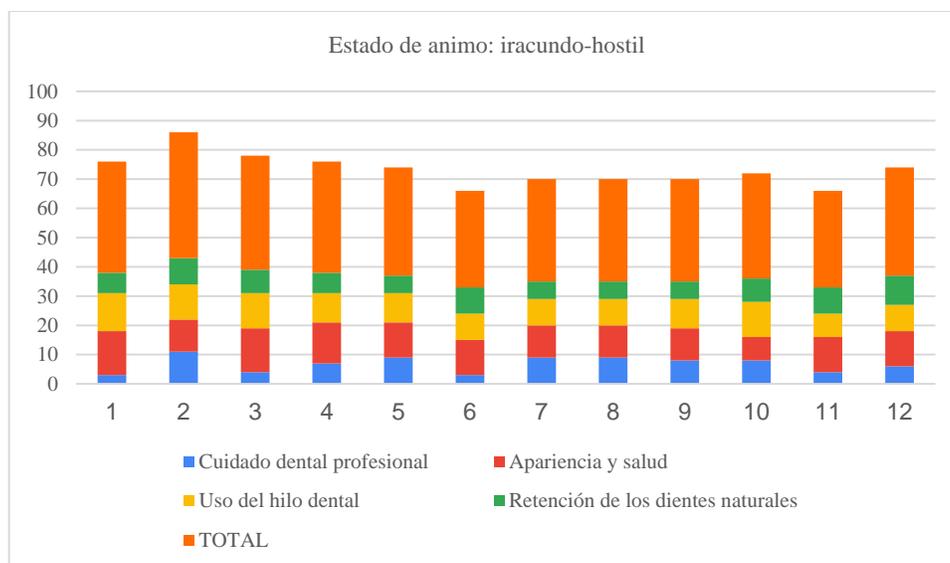
**Gráfico 1. Estado de ánimo Triste-Depresivo**

En el gráfico 2 se muestra el estado de ánimo ansioso. Se puede observar que el 18.98% es el valor más bajo respecto a la importancia del “cuidado dental profesional”, el 30.87 representa que las personas con este estado de ánimo le dan una mayor importancia a la “apariencia y salud”, guardando similitud con el 25.77% a la importancia del “uso de hilo dental” y el 24.36% siendo este el valor más bajo que se le da a la importancia que le dan a la “retención de dientes naturales”.



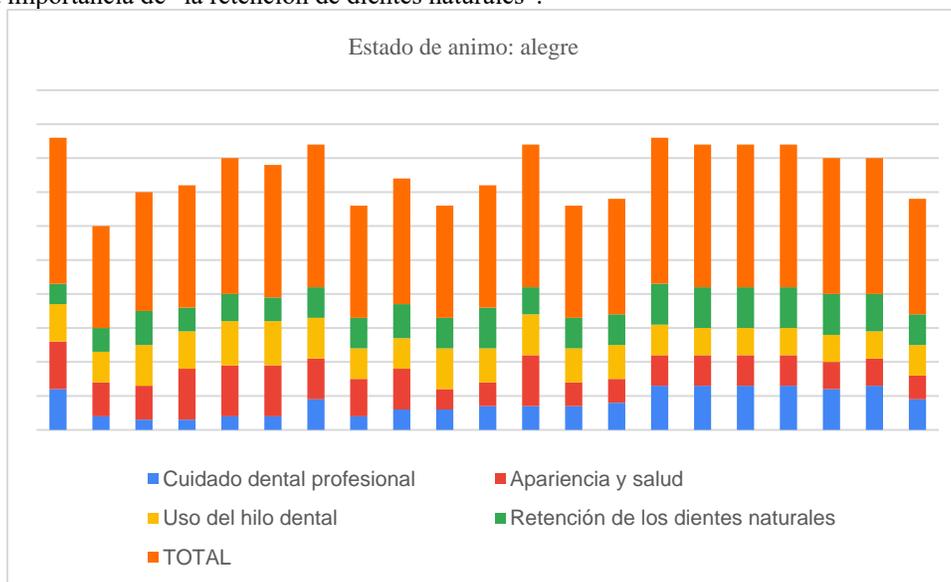
**Gráfico 2. Estado de ánimo ansioso**

En el gráfico 3 se encuentra el estado de ánimo iracundo-hostil. Se observa que el 18.41% indica que a las personas con este estado les importa menos el “cuidado dental profesional”, con un 32.80% las personas con este estado le dan mayor importancia a “su apariencia y salud”, el 28.0% representa la importancia que le dan al “uso de hilo dental”, por último, con un 20.72% le da una baja importancia a la “retención de los dientes temporales”.



**Gráfico 3. Estado de ánimo iracundo - hostil**

En el gráfico 4 se encuentra el estado de ánimo alegre. Se observa que el 21.35% es el valor más bajo con respecto a la importancia que le dan al “cuidado dental profesional”, con un 27.01% la “aparición y salud” guarda una similitud con el 26.50% de la importancia que se le da “uso de hilo dental” en tanto que el 25.12% (200) respecto a la importancia de “la retención de dientes naturales”.



### Conclusiones

En el presente trabajo se mostró que de los cuatro estados de ánimo (triste-depresivo, ansioso, iracundo-hostil y alegre) las personas con estado de ánimo alegre dan una mayor importancia a la salud bucal, mientras que las personas con estado de ánimo triste-depresivo dan una menor importancia a la salud bucal. Por lo que queda demostrada la importancia del estado de ánimo para el logro de una buena salud oral. Por lo anterior, creemos que es importante recomendar a la comunidad de profesionales y estudiantes de odontología brindar una atención integral a cada paciente dentro de la consulta odontológica y canalizar a cada paciente a otras áreas de la medicina como la psicología. Por las limitaciones del estudio será importante realizar investigaciones con personas de forma presencial con el fin de evaluar la salud bucodental de cada una de ellas.

## Referencias

Hurtado Hoyo D., Losardo R., Bianchi R., Salud plena e integral: un concepto más amplio de salud, Revista de la Asociación Médica Argentina, Vol. 134, Número 1 de 2021, <https://www.ama-med.org.ar/descargacontenido/392#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20de%20salud%20plena,ausencia%20de%20afecciones%20o%20enfermedades%E2%80%9D>.

Kisely S. (2016). No hay salud mental sin salud bucal. Revista canadiense de psiquiatría. Revue canadienne de psychiatrie, 61 (5), 277-282. <https://doi.org/10.1177/0706743716632523>

Kern pharma., La salud bucodental (2018) <https://www.kernpharma.com/es/blog/la-salud-bucodental>

Organización mundial de la salud (2017) Salud y derechos humanos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-rights-and-health>

## Notas Biográficas

La **Dra. Antonia Barranca-Enríquez** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Centro de Estudios y Servicios en Salud en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Endodoncia, Maestría en Administración en Servicios de Salud y Doctorado en Gobierno y Administración Pública. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 9 artículos científicos publicados en revistas internacionales y revistas nacionales indexada y 39 artículos en revistas arbitradas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales.

El **Lic. Tomás Hernández Baroja** es pasante de Odontología de la Universidad Veracruzana, Región Veracruz.

La **Dra. Tania Romo-González** es Investigadora de la Universidad Veracruzana, adscrita al Instituto de Investigaciones Biológicas en la ciudad de Xalapa, Veracruz, México. Es Química Farmacéutica Bióloga con Doctorado en Ciencias Biomédicas. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales en los que ha presentado trabajos científicos y cuenta 48 artículos científicos publicados en revistas internacionales indexadas, y con varios artículos publicados en revistas nacionales indexadas. Ha publicado capítulos en libros especializados en Editoriales Nacionales e internacionales y tres Libros en Editoriales Nacionales e internacionales.

La **Dra. Norma Angélica Salazar-López** es Docente de la Universidad Veracruzana, adscrita a la Facultad de Odontología de la Región Veracruz en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Ortodoncia, Maestría y Doctorado en Educación.

La **Dra. Leticia Tiburcio Morteo** es Docente de la Universidad Veracruzana, adscrita a la Facultad de Odontología de la Región Veracruz en la ciudad de Veracruz, México. Es cirujano dentista con Especialidad en Rehabilitación Oral, Maestría en Prostodoncia y Doctorado en Educación.

# Prevalencia de Microalbuminuria en Adultos Jóvenes de la Región Valles, Jalisco, México

Buruel González Dariana Margarita<sup>1</sup>, D. en C. González Sandoval Claudia Elena<sup>2</sup>,  
Hernández Barbosa Carolina Jacquelin<sup>3</sup>, Navarro Mendoza Fatima<sup>4</sup>, D. en C. Mederos Torres Claudia Verónica<sup>5</sup>, M.  
en C. Salcido Jiménez Susana Judith<sup>6</sup>, D. en C. Uvalle Navarro Rosario Lizette<sup>7</sup>

**Resumen**—La Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa la segunda causa de fallecimientos en Jalisco, con una tasa de muertes de 49.7 por cada 100 mil habitantes y cada vez es más común su diagnóstico en jóvenes. La albúmina desempeña una función muy importante en el mantenimiento de la presión oncótica intravascular. La microalbuminuria es una excreción menor de albúmina que se considera un indicador de disminución de la tasa de filtración glomerular y deterioro progresivo de la función renal. Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal, descriptivo observacional, donde se obtuvieron historias clínicas acompañadas de muestras biológicas para la determinación de microalbuminuria. Las 99 muestras recolectadas fueron procesadas por un analizador (A15) de la marca Biosystems. Se espera una prevalencia moderada de microalbuminuria debido al estilo de vida poco saludables de la población de estudio, en este caso se realizará un estudio independiente para determinar los factores que influyen.

**Palabras clave**— Filtración glomerular, Microalbuminuria, (ERC), Prevalencia, Región Valles.

## Introducción

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa la segunda causa de fallecimientos en Jalisco, con una tasa de muertes de 49.7 por cada 100 mil habitantes; cada vez es más común el diagnóstico de ERC en personas jóvenes lo que indica un aumento de la incidencia de la enfermedad, pues representa alrededor del 7% de la población de México y Jalisco, así lo mencionó la Secretaría de Salud en un informe de 2018. La albúmina desempeña una función importante en el mantenimiento de la presión oncótica intravascular. La albuminuria indica una secreción considerable de albúmina a través de la orina y es una condición fisiológica cuya aparición sugiere nefropatía, ya que indica una alteración en la tasa de filtración glomerular, con el consiguiente deterioro rápido de la función renal, el desarrollo de insuficiencia renal y muerte. La microalbuminuria, por su parte, es una excreción menor de albúmina pero que se considera un indicador de disminución de la tasa de filtración glomerular y deterioro lento y progresivo de la función renal, es decir, aún no se presentan manifestaciones clínicas o síntomas de un daño renal.

Actualmente los jóvenes, principalmente estudiantes de nivel superior, mantienen un estilo de vida poco saludable ocasionado por la falta de tiempo y energía, así como el estrés al que se ven sometidos día con día. Por esto, en la mayoría de los casos no se realiza la ingesta mínima de agua diaria ni mantienen actividad física con lo que se compromete la salud renal a largo plazo. Este tipo de indicadores son importantes dentro de la historia clínica de cada voluntario, pues apoyan los resultados de la microalbuminuria, y pueden llegar a justificar la misma.

Hasta el momento, existen estudios precedentes en los que se determina la prevalencia de albuminuria y microalbuminuria con el fin de evaluar la función renal en poblaciones que padecen de enfermedades como lo es la diabetes, la obesidad, cardiopatías, entre otras, y en grupos de edad avanzada sin enfermedades asociadas, sin embargo, no se ha prestado la suficiente atención al deterioro silencioso de la función renal y al papel de la microalbuminuria como marcador potencial de predicción de la ERC.

Determinar la prevalencia de microalbuminuria en adultos jóvenes de la Región Valles, Jalisco, permitirá identificar el estado renal de los mismos y por tanto tomar medidas para lograr la disminución de la prevalencia de ERC en la población joven en el futuro. Utilizar la historia clínica servirá de guía para identificar algunos factores de riesgo asociados a la microalbuminuria, entre los factores de riesgo a estudiar se encuentran la edad, el sexo y la actividad física.

<sup>1</sup> Buruel Gonzalez Margarita Dariana Estudiante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [dariana.buruel2902@alumnos.udg.mx](mailto:dariana.buruel2902@alumnos.udg.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> D. en C. Gonzalez Sandoval Claudia Elena Profesora de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [claudia.gsandoval@academicos.udg.mx](mailto:claudia.gsandoval@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> Hernández Barbosa Carolina Jacquelin Estudiante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [carolina.hernandez7440@alumnos.udg.mx](mailto:carolina.hernandez7440@alumnos.udg.mx)

<sup>4</sup> Navarro Mendoza Fatima Estudiante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [fatima.navarro3765@alumnos.udg.mx](mailto:fatima.navarro3765@alumnos.udg.mx)

<sup>5</sup> D. en C. Mederos Torres Claudia Veronica Profesora de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [claudia.mederos@academicos.udg.mx](mailto:claudia.mederos@academicos.udg.mx)

<sup>6</sup> M. en C. Salcido Jimenez Susana Judith Profesora de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [susana.salcido@academicos.udg.mx](mailto:susana.salcido@academicos.udg.mx)

<sup>7</sup> D. en C. Uvalle Navarro Rosario Lizette Profesora de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. [rosario.uvalle@academicos.udg.mx](mailto:rosario.uvalle@academicos.udg.mx)

## Metodología

### *Tipo de Estudio*

Transversal, descriptivo, observacional.

### *Muestreo.*

La población de estudio fueron estudiantes de nivel licenciatura de la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de la Región Valles, Jalisco, éstos debían entrar en la descripción de adultos jóvenes en el rango de edad de 18 a 30 años de sexo indistinto. Se realizó un muestreo aleatorio simple en el periodo de octubre de 2022 a enero de 2023 donde, luego de haber firmado el consentimiento informado, se solicitaron los datos de los voluntarios, información clínica, una muestra de orina y sangre, y medidas biométricas como estatura, peso, índice de masa corporal, entre otros.

La información clínica y propia de cada voluntario se determinó mediante una entrevista privada en forma de encuesta en la que se recolectó información referente a su actividad física y consumo de suplementos alimenticios, enfermedades que padezcan, entre otros. Los parámetros biométricos fueron determinados en el mismo lugar utilizando un estadímetro de pared y la TANITA TBF-410 GS Total Body Composition Analyzer, y se calculó el IMC (Índice de Masa Corporal = peso / talla en m<sup>2</sup>), el IMC se utilizó para clasificar a los voluntarios por infrapeso, normopeso, sobrepeso u obesidad.

Las muestras de sangre se obtuvieron mediante los procedimientos establecidos en la NOM-253-SSA1-2012 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, se tomaron 5 ml de cada voluntario en un tubo seco rojo mediante la técnica por vacutainer, se separó el suero y fue almacenado en termos con anticongelante para su posterior transporte y análisis. Aunque para este estudio únicamente se necesitaban las muestras de orina, el suero se utilizaría para investigaciones paralelas de otros parámetros bioquímicos.

Se solicitó a cada voluntario una muestra de 10 ml de la primera orina de la mañana u orina concentrada, la cual debía ser recolectada de acuerdo al protocolo de recolección del Laboratorio de Bioquímica, Docencia del CUCEI. Las muestras de orina se enviaron en refrigeración de 2°C a 8°C para su procesamiento, de acuerdo con Bermudez, et al. (2011) las muestras de orina pueden mantenerse a esta temperatura hasta por 7 días sin comprometer la estabilidad de sus componentes. Se obtuvieron un total de 99 muestras.

### *Procesamiento de las muestras.*

Las 99 muestras de orina fueron analizadas por espectrofotometría de química húmeda utilizando el equipo Biosystems A15 instalado en el laboratorio de Bioquímica Docencia, Edificio H, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara, y reactivos del mismo proveedor. A las muestras de orina se les midió la albúmina y creatinina.

El cálculo de microalbuminuria se realizó siguiendo la metodología de Bermudez, et al. (2011), donde se determina como microalbuminuria valores mayores a 30 mg/dl, sin embargo, para fines dinámicos nosotros tomaremos como microalbuminuria valores menores de 25 mg/dl, considerando que se trata de muestras de adultos jóvenes sin enfermedades conocidas podemos ser más estrictos con el rango de valoración, utilizando la ecuación descrita por los autores mencionados calculando el cociente A/CR, ambos analitos se convirtieron de mg/ dL a miligramos por gramo (mg/g), para su interpretación, con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Cociente A/CR} &= \text{albúmina (mg/dL)} / \text{creatinina (mg/dL)} \\ &= \text{mg/dL} \times 1000 = \text{mg/g} \end{aligned}$$

Fig.1 Fórmula Relación albumina creatinina (A/CR).

Para calcular la albúmina en orina, se convirtieron los mg/dL a miligramos por litro (mg/L) . El control de calidad del equipo se llevó a cabo de acuerdo a las especificaciones del proveedor utilizando controles y calibradores propios de la marca Biosystems.

### *Análisis de Datos*

Para calcular la prevalencia se realizó un vaciado de los datos en el programa de StatGraphics Centurion XVIII y se analizaron mediante el cálculo simple de la prevalencia y gráficos de distribución normal. Se clasificaron los voluntarios de acuerdo a su sexo y a su actividad física con el fin de relacionar posibles factores asociados. Se realizó una gráfica de distribución normal, ANOVA y gráficas de caja y bigotes para identificar valores atípicos. Los datos se analizaron con un 95% de confianza.

## Resultados

Se obtuvo una prevalencia del 6.06% de microalbuminuria para una muestra de 99 voluntarios, indicando valores más elevados en el sexo femenino. De los 99 voluntarios el 62.37% corresponde al sexo femenino y el 37.63%

al sexo masculino. Por su parte en cuanto al estilo de vida, encontramos que el 27% de la población en el estudio lleva un estilo de vida inactivo, siendo el 72% una población activa.

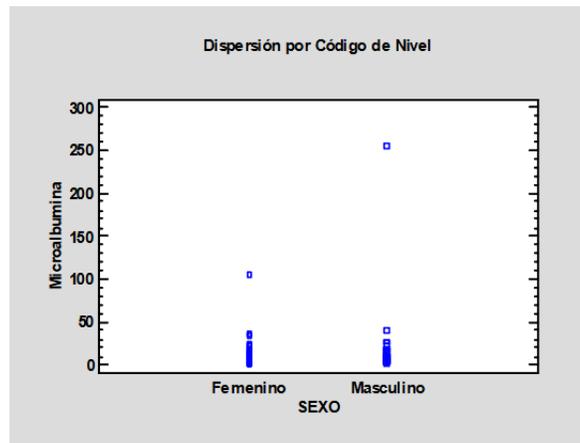


Gráfico 1. Dispersión de los valores de microalbuminuria clasificados por sexo.

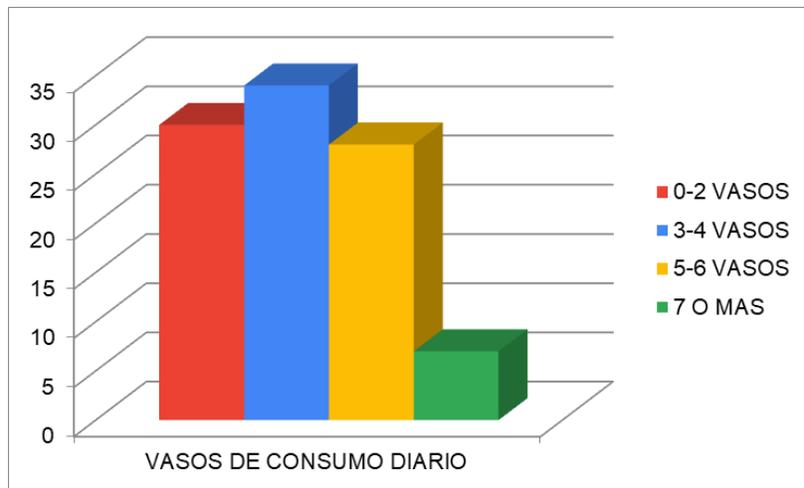


Gráfico 2. Gráfico de evaluación de ingesta diaria de agua.  
Se muestra que el 30% de los pacientes no consume la ingesta mínima de agua diaria.

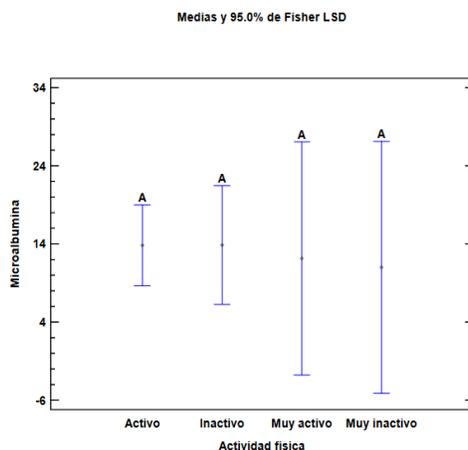


Gráfico 3. Relación de la actividad física en los pacientes y los valores obtenidos de Microalbumina.  
La media de los pacientes son muy inactivos, pero no se relaciona con la concentración de la microalbuminuria.

### Análisis

En los resultados obtenidos en el estudio se dice que existe una prevalencia de Microalbuminuria del 6.06%. En una distribución normal se observó que los valores alterados se encuentran principalmente en el sexo femenino entre las edades de 20 a 25 años. En cuanto a los valores obtenidos y la relación entre la actividad física se logró observar que los valores más altos se encuentran en el grupo de personas con una actividad física inactiva.

De los pacientes que presentaron microalbuminuria no realizan ni el consumo mínimo de agua, según encuesta realizada para conocer los estilos de vida, se indicó por parte de los participantes un consumo de 0-2 vasos de agua diarios, y solo uno de ellos consume un suplemento alimenticio en polvo.

Dentro de los factores que pudieran aumentar el riesgo de la microalbuminuria están el consumo de suplementos alimenticios y llevar un estilo de vida poco saludable, basando los resultados del análisis de las muestras con los datos recolectados en la encuesta que se realizaron a los pacientes se encuentra una relación entre los pacientes con niveles elevados de microalbuminuria con un factor de riesgo que es la ingesta diaria de agua, donde el 80.0% de estos pacientes (5) no consumen la ingesta mínima de agua diaria recomendada por la OMS (50-100 ml), siendo este el mayor foco de alerta.

También se encontró como factor adyuvante la ingesta de suplementos alimenticios en polvo por parte del 20% de los pacientes con microalbuminuria.(1).

### Conclusiones

Se esperaba una prevalencia moderada dentro del estudio, pues la hipótesis era que el estilo de vida de los estudiantes influía en su estado de salud. Sin embargo, la prevalencia encontrada fue baja y esto puede estar relacionado a que los voluntarios se encuentran en normopeso, la mayoría realiza actividad física y son jóvenes. Por otro lado, el análisis de las encuestas concluyó que muchos de los pacientes no llevaban un estilo de vida saludable, referente a la ingesta diaria de agua y la dieta que mantienen, hasta la situación de actividad física.

Hablar de una prevalencia del 6 % (6.06) manifiesta una señal de alarma para buscar y fomentar la mejora de hábitos de los pacientes y lograr, en un tiempo considerable, la prevención de enfermedades subyacentes a dichos parámetros (microalbuminuria) en relación con la enfermedad renal crónica.

La microalbuminuria se ha convertido en un objetivo terapéutico para prevenir el riesgo de Enfermedad Renal Crónica, por eso es indispensable la continuidad de proyectos relacionados a estos para la detección oportuna de padecimientos de los que no se tenga conocimiento y así comprobar la estrecha relación entre un estilo de vida sedentario y los riesgos que puede desencadenar incluso en poblaciones jóvenes.

### Limitaciones

Para la realización de este proyecto fue necesario el traslado a la Región Valles para realizar la vinculación con dicho centro universitario.

Debido a la disposición por parte de los participantes se tuvieron varios percances al momento de la toma de muestras, ya que no iban en condiciones óptimas las muestras o los pacientes, se requirió del traslado en varias ocasiones para completar nuestro número de muestras necesarias (n).

### Recomendaciones

Con la oportunidad de transmitir la información obtenida en este proyecto se espera impulsar nuevas líneas de investigación dirigidas a la prevención de la Enfermedad Renal Crónica (ERC), ya que hoy en día es un problema grave de salud. Con esta investigación se persigue conseguir la educación y promoción de la salud en población joven, ayudando a mejorar la salud renal y evitar el riesgo de desarrollo de ERC. También se pueden realizar análisis crítico constructivo del proyecto para obtener una mejora continua y perfeccionar nuestra metodología para futuras investigaciones, de este modo se obtiene un crecimiento por parte de los ponentes y del público y así generando nueva información y conocimiento, que es de interés público, esperando se mejore día a día la calidad de vida de las personas.

### Referencias

#### Referencias bibliográficas

- Alagh, A., Shukla, S., Acharya, S., Vagha, S., & Dhingra, L. (2022). Evaluation of microalbuminuria in obesity phenotypes. *Journal of Family and Community Medicine*. [https://doi.org/10.4103/jfcm.jfcm\\_57\\_22](https://doi.org/10.4103/jfcm.jfcm_57_22)
- Bermúdez, R. M., García, S. G., Surribas, D. P., Castela, A. M., & Sanjuán, J. B. (2011). Consensus document. Recommendations on assessing proteinuria during the diagnosis and follow-up of chronic kidney disease. *Nefrología*, 31(3), 331-345. <https://doi.org/10.3265/nefrologia.pre2011.jan.10807>
- Fajardo-Gutiérrez, Arturo. (2017). Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista alergía México*, 64(1), 109-120. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>
- Holguín Lema, D. (2015). PREVALENCIA DE MICROALBUMINURIA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. *Revista Médica Sanitas*, 18(1), 15-20.
- Li Y, et. al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study. *BMJ*. 2020 Apr 28;369:m997. doi: 10.1136/bmj.m997. PMID: 32345662; PMCID: PMC7186854.
- M. Prasad, R. (2022). Microalbuminuria. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563255/>
- Osta, V., Natoli, V., & Diéguez, S. (2003). Evaluación de dos métodos rápidos para la determinación de microalbuminuria y de la relación albúmina/creatinina en orina. *Anales De Pediatría*. [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(03\)78736-0](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(03)78736-0)

### ..Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Trabajas?
2. ¿Ingieres bebidas alcohólicas (Por semana, al menos 1 copa de 30 ml o 1 cerveza)?
3. ¿Fumas?
4. ¿Cuál es tu grupo sanguíneo?
5. ¿Padece alguna enfermedad?
6. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
7. ¿Estas actualmente embarazada? (Solo mujeres)
8. ¿Consumes algún suplemento alimenticio?
9. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
10. ¿Consideras que tienes alguna dieta especial?
11. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
12. ¿Tienes algún familiar que padezca de hipertensión?
13. ¿Tienes algún familiar que padezca de Diabetes Mellitus?
14. Tienes algún familiar que padezca de infartos o eventos cardiovasculares?
15. ¿Tienes algún familiar que padezca de enfermedad renal (Insuficiencia renal)?
16. ¿Tienes algún familiar que padezca de obesidad?
17. ¿Cuántos días a la semana comes verduras?
18. Los días que si consumes verduras, ¿Cuántas porciones consumes de aproximadamente 100 gramos (ejemplo un pepino o medio chayote)?
19. ¿Cuántos días a la semana comes frutas?
20. Los días que sí consumes frutas, ¿Cuántas porciones consumes de aproximadamente 100 gramos (ejemplo al menos una rebanada de manzana o media sandía pequeña)?
21. ¿Cuántos días a la semana tomas leche de soya, yogurt natural o queso?
22. ¿Cuántos vasos de agua natural tomas al día?
23. ¿Cuántos días a la semana consumes embutidos (jamón, salchicha, salami o chorizo)?
24. ¿Cuántos días a la semana consumes comida rápida fuera de casa?

25. ¿Cuántos días a la semana consumes dulces o chocolates?
26. ¿Cuántos días a la semana consumes pan dulce, galletas o pasteles?
27. ¿Cuántos días a la semana consumes papas, duritos, nachos o batana similar?
28. ¿Cuántos días a la semana consumes cerveza u otra bebida con alcohol?
29. ¿Cuántos días a la semana consumes refrescos, jugos embotellados o aguas frescas?
30. De los días que sí consumes cerveza o alguna otra bebida con alcohol, ¿Cuántas bebidas consumes?
31. 31. De los días que sí consumes refrescos, jugos embotellados o aguas frescas, ¿Cuántos vasos consumes?
32. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Desayuno]
33. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Comida]
34. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Cena]
35. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Refrigerio]
36. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuentes) [Desayuno]
37. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Comida]
38. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Cena]
39. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Refrigerio]
40. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Desayuno]
41. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Comida]
42. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Cena]
43. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Refrigerio]
44. ¿Realizas alguna actividad física (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
45. ¿Cuántas horas practicas actividad física a la semana (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
46. Fuera de la escuela, ¿Cuántas veces a la semana realizas al menos 30 minutos de actividad física (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
47. ¿Tu estilo de vida es inactivo, activo o muy activo?

## Uso de Dispositivos Socavadores de Acceso Estrecho y Acción Distal para la Denervación Facial en un Caso de Parálisis Facial Unilateral

Dr. Dr. Jaime de Jesús Calderón Ortiz

**Resumen:** La presencia de parálisis facial unilateral en pacientes que han sido sometidos a una lesión del nervio facial ya sea postraumática o postquirúrgica genera el aspecto antiestético inconveniente, por la incapacidad irreversible de movimiento facial simétrico, que se puede lograr mejorar mediante la denervación contralateral de las ramas terminales de facial sano con el uso de dispositivos socavadores de acceso estrecho y acción distal para la denervación facial del lado con movimiento conservado presentamos un caso de parálisis facial postraumática unilateral de las ramas frontotemporales del facial.

**Palabras clave**—Parálisis facial unilateral, dispositivos socavadores de acceso estrecho y acción distal, anatomía del nervio facial, simetría facial, aspecto estético

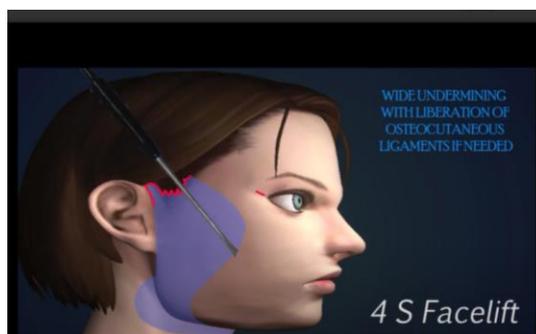
### Introducción

La parálisis unilateral del nervio facial es una complicación, que puede ocurrir como consecuencia de lesiones producidas en accidentes y puede ser secundaria a un procedimiento quirúrgico estético y a veces ocurre no constante que el cirujano tenga conocimiento y aplique los cuidados procedentes para evitar esta circunstancia

Una vez generado este inconveniente, el paciente vive la experiencia de tener una aspecto de carácter asimétrico, no favorable a su impresión estética

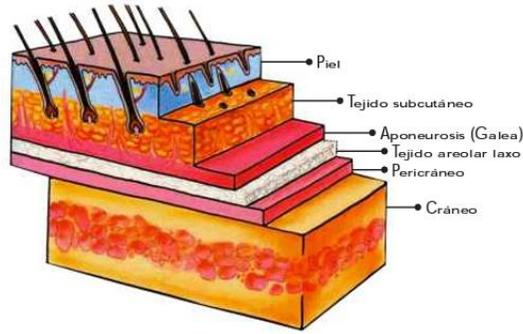
En estos casos existe la alternativa de indicar al paciente un tratamiento de inhibición de la movilidad de la región contralateral a la afectada, mediante el uso de toxina botulínica, la cual solo genera un control temporal que ofrece el fabricante por un periodo de duración limitada que va de los 4 a los 6 meses

Basados en la técnica percutánea con el uso de hilos de vycril, propuesta por Blugerman (1) se propuso en un paciente sometido a ritidectomía previa por un cirujano ajeno a nuestro equipo, que presentaba una parálisis facial del tercio superior izquierdo de su rostro en el cual se realizaron procedimientos adicionales en cuanto a levantamiento de las cejas, blefaroplastia superior, retoque nasal con definición de la punta y proyección de la columela así como una ritidectomía secundaria con levantamiento del tercio medio e inferior de la cara que logró un mejoramiento notable de la simetría facial con inhibición de la presencia de arrugas de expresión, logrando mejoría en la autopercepción del paciente, y adicionalmente se le practicó una denervación de las ramas terminales de facial con el uso de dispositivos socavadores de acceso estrecho y acción distal para la denervación facial del lado con movimientos de va y ven limitados a la zona sub SMAS, sin lesionar estructuras vasculares ni musculares, para generar parálisis facial ramas terminales frontotemporales del facial del lado derecho, mediante una serie de movimientos de vaivén transitando por debajo del smas en la región de riesgo número 2 (5) (4) (1)

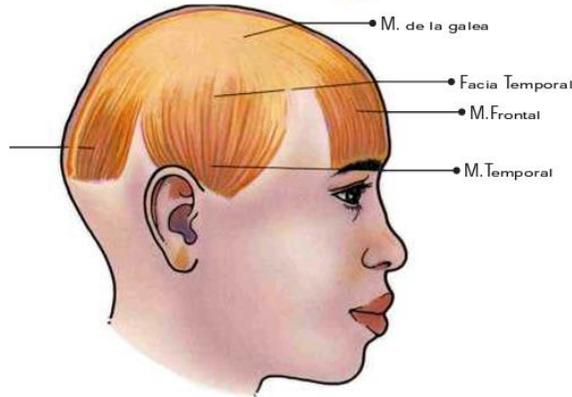


Dispositivo socavador de acceso estrecho y acción distal

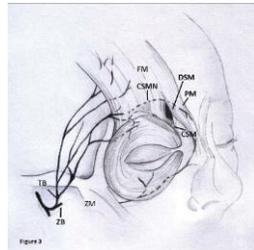
Bajo un procedimiento asistido fundamentalmente con anestesia de Klein, (3)



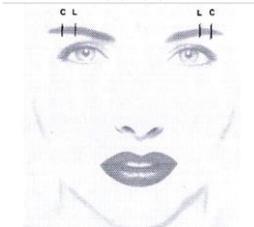
(5)  
Capas concéntricas de carácter anatómico en la región craneofacial



Elementos anatómicos implicados en la región frontotemporal  
(5)



Inervación suprayacente al músculo frontal en la zona facial de riego número 2  
(1) (2)

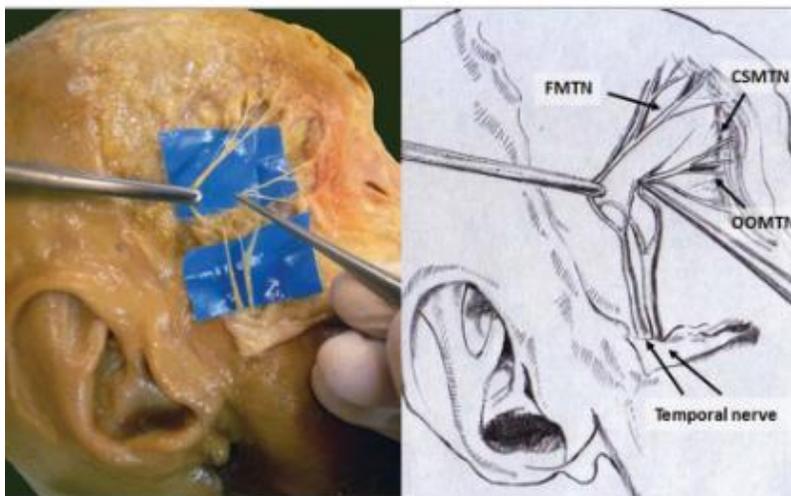
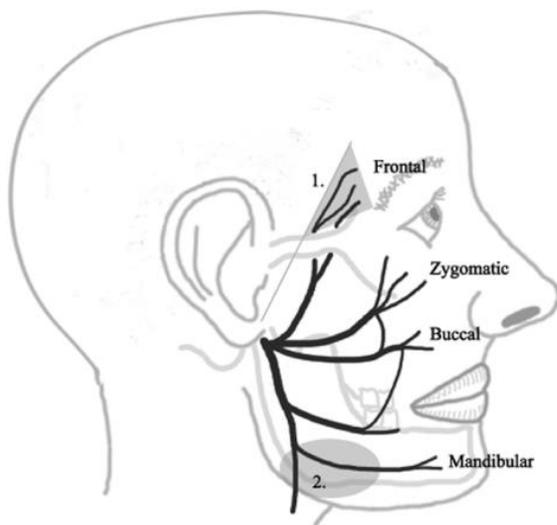


(2)

Sitios diseñados para la realización de neurotomía con el socavador en un acceso estrecho, manejado solamente a nivel submas.

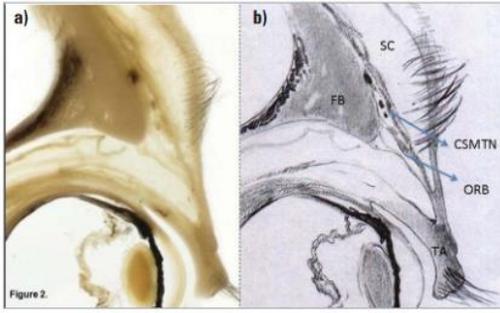
Técnica: Se identifican las áreas correspondientes a el canto lateral y el borde lateral del limbo para llevar a cabo un socavado mediante dispositivo de acceso estrecho y acción distal de manera vertical perpendicular al sentido de trayecto del nervio con capacidad de lesionar las fibras nerviosas terminales frontotemporales bajo

anestesia local con solución tumescente de Klein adicionada con ácido tranexámico, (3) con movimientos ejercidos en el plano subgaleal, plano donde transitan las ramas nerviosas terminales frontotemporales del nervio facial en forma horizontal en esta región, tres neurotomías en la región una en cada región definida y una tercera intermedia. Durante el seguimiento no se observaron hematomas, ptosis palpebral, abscesos, formación de cicatrices ni adherencias.



(2)

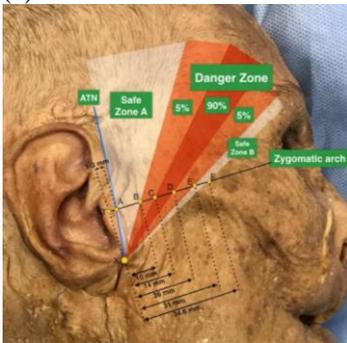
Identificación de la zona facial de riesgo número 2 que se encuentra identificada en el triángulo representado por un punto imaginario una línea diseñada 5 mm. por debajo del trago, un punto 2 cm por arriba del aspecto externo de la ceja el arco cigomático y el reborde posterior de la órbita.



(2)

Conclusión: esta variación técnica puede representar una solución para pacientes que no desean ostentar la asimetría en la expresión secundaria parálisis facial

(6)



(7)

Durante el seguimiento no se observó ptosis palpebral, abscesos, formación de cicatrices ni adherencias

### Procedimiento

### Resultados

Se apreció mejoría en general del aspecto estético del rostro del paciente con un aspecto rejuvenecido, y particularmente la ausencia de expresión asimétrica en la región de la frente como consecuencia de la efectiva denervación de las raíces frontotemporales del facial



### Referencias bibliográficas

- 1  
Seckel B. R. (2010). *Facial danger zones : avoiding nerve injury in facial plastic surgery* (2nd ed.). CRC Press.
- 2  
Blugerman G, Schavelzon D, Anderhuber F, Martinez L, Chomyzsyn A. Corrugator supercilii muscle terminal nerve ablation using a novel thread technique for the treatment of hyperdynamic vertical glabellar furrows. *J Drugs Dermatol*. 2011 Jul;10(7):762-5. PMID: 21720658.
- 3  
KLEIN, J. A. (1990). Tumescent Technique for Regional Anesthesia Permits Lidocaine Doses of 35 mg/kg for Liposuction. *The Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*, 16(3), 248–263. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1990.tb03961.x>
- 4  
Mendelson  
Wong CH, Mendelson B. Newer Understanding of Specific Anatomic Targets in the Aging Face as Applied to Injectables: Aging Changes in the Craniofacial Skeleton and Facial Ligaments. *Plast Reconstr Surg*. 2015 Nov;136(5 Suppl):44S-48S. doi: 10.1097/PRS.0000000000001752. PMID: 26441110.
- 5  
Gassner, H. G., Rafii, A., Young, A., Murakami, C., Moe, K. S., & Larrabee, W. F. (2008). Surgical anatomy of the face: implications for modern face-lift techniques. *Archives of Facial Plastic Surgery*, 10(1), 9–19. <https://doi.org/10.1001/ARCHFACIAL.2007.16>
- 6  
Myckatyn, T. M., & Mackinnon, S. E. (2004). A Review of Facial Nerve Anatomy. *Seminars in Plastic Surgery*, 18(1), 5. <https://doi.org/10.1055/S-2004-823118>
- 7  
Kucukguven, A., Ulkir, M., Bilgic Kucukguven, M., Demiryurek, M. D., & Vargel, I. (2021). Defining a Preauricular Safe Zone: A Cadaveric Study of the Frontotemporal Branch of the Facial Nerve. *Aesthetic Surgery Journal*, 41(4), 398–407. <https://doi.org/10.1093/ASJ/SJAA232>

# Uso Correcto del Anticonceptivo de Emergencia Píldora en los Alumnos del Segundo Semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán

Gladys Yolanda Chávez Castañeda E.L.E.<sup>1</sup>, E.L.E. Carina Citlali Olmos Rodríguez<sup>2</sup>, E.L.E. Brenda Yuritz Solorio Arroyo<sup>3</sup>, E.L.E. Viviana Montserrat Cachux Benitez<sup>4</sup>, E.L.E. Ashley Larissa Rodríguez Rodríguez<sup>5</sup>, E.L.E. Monserrat Guadalupe Elizondo Villalobos<sup>6</sup>, E.L.E. Miguel Lemus Benitez<sup>7</sup>, Dr. Jonatan Neftalí Zaragoza Álvarez<sup>8</sup>

**Resumen** – En la sociedad juvenil el uso incorrecto del anticonceptivo de emergencia píldora, provoca el aumento de efectos adversos que podrían ser letales para la vida, debido a la falta de conocimientos acerca de ello. **Objetivo:** Identificar el nivel de conocimiento en el uso correcto del anticonceptivo de emergencia píldora. **Metodología:** Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, observacional. Muestra de 58 alumnos de la escuela de enfermería de Apatzingán, Michoacán, Instrumento “Test de conocimiento y uso de anticonceptivo oral de emergencia de Llancari Ormeño”. **Resultados:** Dentro de las variables sociodemográficas se encontró el rango de edad de 18 años con 63.8% (37), y el sexo femenino de 86.2% (50), obteniendo un nivel de conocimientos alto de 5.2% (3), nivel regular de 67.2% (39), y un nivel bajo de 27.6% (16). **Conclusión:** La investigación concluye que los encuestados tienen un nivel regular, factor negativo si consideramos que a futuro serán personal de salud.

**Palabras clave**— Conocimiento, jóvenes, anticonceptivo de emergencia, efectos adversos.

## Introducción

La píldora anticonceptiva de emergencia o también llamada pastilla del día siguiente es un método de respaldo en forma de comprimidos. El instituto mexicano del seguro social recomienda utilizarla de forma responsable en situaciones de verdadera emergencia. Para evitar un embarazo tras relación sexual sin protección. (OMS, 2017).

La anticoncepción de emergencia comenzó administrarse en el año 1986 en el centro de orientación familiar y se ha ido extendiendo al resto de servicios como centros de salud, hospitales de forma gratuita. (IMAP, 2018)

La píldora poscoital, denominada píldora del día después o anticoncepción de emergencia, esta echa de una sustancia llamada levonorgestrel, que impide o retrasa la ovulación. Está compuesta por una cantidad elevada de hormona levonorgestrel similar a la que producen los ovarios. Al ingerirla actúa frenando el proceso de ovulación, la fecundación del ovulo.

En la adolescencia este método tiene particular importancia, ya que estas etapas son frecuentes las conductas sexuales de riesgo y, por las características que tiene este grupo, no se utilizan adecuadamente. La mayoría de los adolescentes deben saber su correcto uso y como funcionara se debe explicar, para evitar el embarazo no deseado y sus complicaciones. La anticoncepción de emergencia debe ser vista, por tanto, como un método que brinda una segunda oportunidad. (Lugones, 2006)

Los adolescentes de todo el mundo desconocen la manera correcta en que se debe usar una dicha píldora. Hay diversos factores que influyen en los adolescentes para hacer uso de la píldora anticonceptiva de emergencia entre ellos, pero muchas veces la usan de manera incorrecta. (IMAP, 2018)

## Metodología

Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, observacional. Se obtuvo una muestra de 58 alumnos de la escuela de enfermería de Apatzingán, Michoacán. La variable independiente es el nivel de conocimiento, variable dependiente uso correcto de la píldora. Los criterios de selección, criterios de inclusión fueron: Alumnas/os activos del segundo semestre de la carrera de enfermería, edad mayor de 18 años y alumnos que aceptaron ser parte del estudio. Criterios de exclusión: Alumnas/os del segundo semestre de la carrera de enfermería que no aceptaron

<sup>1</sup> Gladys Yolanda Chávez Castañeda E.L.E. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [1645403c@umich.mx](mailto:1645403c@umich.mx)

<sup>2</sup> E.L.E. Carina Citlali Olmos Rodríguez. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [olmoscitlally@gmail.com](mailto:olmoscitlally@gmail.com)

<sup>3</sup> E.L.E. Brenda Yuritz Solorio Arroyo. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [yuri2brenda1@gmail.com](mailto:yuri2brenda1@gmail.com)

<sup>4</sup> E.L.E. Viviana Montserrat Cachux Benitez. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [Vivianalinda103@gmail.com](mailto:Vivianalinda103@gmail.com)

<sup>5</sup> E.L.E. Ashley Larissa Rodríguez Rodríguez. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [larizarodriguez431@gmail.com](mailto:larizarodriguez431@gmail.com)

<sup>6</sup>E.L.E. Montserrat Guadalupe Elizondo Villalobos. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [monsss093@gmail.com](mailto:monsss093@gmail.com)

<sup>7</sup>E.L.E. Miguel Lemus Benitez. Estudiante de la Licenciatura en enfermería UMSNH. Apatzingán, Michoacán. [MiguelLemu012@gmail.com](mailto:MiguelLemu012@gmail.com)

<sup>8</sup>Dr. Jonatan Nefitali Zaragoza Álvarez. Egresado de la Universidad Cuauhtémoc de Guadalajara, como médico cirujano Integral y estudiante de la escuela medicina estética del Conde en Veracruz. [jony20102009@hotmail.com](mailto:jony20102009@hotmail.com)

participar en el estudio, como menores de 18 años y alumnos repetidores de año. Se utilizó el instrumento denominado “Test de conocimiento y uso de anticonceptivo oral de emergencia de Llancari Ormeño”, validado por el manual básico del SPSS cuyo Alpha de Cronbach fue de 0,84. Traducido en español y aplicado en Ica, Perú, en el 2017, con respuestas tipo Likert. Consta de 18 ítems; la categorización de dicho puntaje es de la siguiente forma: 40.90% a 90.90%, con una escala visual analógica. Se clasifica un nivel bajo de conocimiento en menos de 50%, nivel regular de 51% a 80%, y un nivel alto de conocimiento de igual o mayor al 80%. La duración de la aplicación de la prueba fue de 15 a 20 minutos. Los resultados se basaron al programa SPSS para la obtención de resultados con medidas de tendencia central y desviación estándar. El cuestionario fue aplicado directamente por los investigadores, los participantes firmaron el consentimiento firmado, previo a su aplicación, siguiendo las consideraciones éticas y bioéticas de investigación.

### Resultados

Para el análisis estadístico se utilizó el SPSS versión 21. A continuación se presentan los principales resultados.

Dentro del objetivo general que fue “identificar el nivel de conocimiento en el uso correcto del anticonceptivo de emergencia píldora” de acuerdo con la información proporcionada por los 58 alumnos, determinándose tres categorías de niveles de conocimiento: malo, regular y bueno, donde se encontró que el 27.6% (16) tiene un nivel malo, mientras que el 67.2% (39) tiene un nivel regular y por último el 5.2% (3) tiene un nivel bueno. Como se muestra en el cuadro uno.

	<i>f</i>	%
Nivel malo	16	27.6%
Nivel regular	39	<b>67.2%</b>
Nivel bueno	3	5.2%
Total	58	100.00%

Cuadro 1. Nivel de conocimiento del uso correcto del uso correcto del anticonceptivo de emergencia píldora.

Con base en el objetivo específico número uno “Identificar las variables sociodemográficas principales en el conocimiento del uso correcto del anticonceptivo de emergencia píldora”. De acuerdo a la información proporcionada por los 58 alumnos se encontró que el 63.8% (37) tienen edad de 18 años y el 24.1% (14) tienen 19 años, de los cuales el 86.2% (50) son mujeres, mismas que el 100.0% (58) son solteros, y el 77.6% (45) tienen su procedencia en la ciudad de Apatzingán, de los cuales el 94.8% (55) viven con sus padres aun, además el 100.0% (58) de los alumnos no tienen hijos y el 69.0% (40) solo se dedican a estudiar. Como se muestra en el cuadro 2.

Variable sociodemográfica		<i>f</i>	%
Estado civil	Solteros	58	100.00%
Edad	18	37	63.8%
	19	14	24.1%
	21	3	5.2%
	22	2	3.4%
	23	2	3.4%
Lugar de procedencia	Apatzingán	45	77.6%
	Aguililla	1	1.7%
	Buenavista	1	1.7%
	El ceñidor	1	1.7%
	México	1	1.7%
	Nueva Italia	7	12.1%

	Parácuaro	1	1.7%
	20 de noviembre	1	1.7%
Número de hijos			
	0	58	100.00%
Trabaja			
	Si	18	31.0%
	No	40	69.0%
Sexo			
	Femenino	50	<b>86.2%</b>
	Masculino	8	13.8%
Con quien vive			
	Padres	55	<b>94.8</b>
	Independientes	3	5.2
Total		58	100.00%

Cuadro 2. Cedula de colecta de Datos

De acuerdo con el específico número dos “Determinar el porcentaje total de los estudiantes que ya han consumido la píldora como método anticonceptivo de emergencia” donde se encontró que el 53.4% (31) de los alumnos ya han consumido alguna vez la píldora anticonceptiva de emergencia mientras que el 46.6% (27) aun no la han consumido. Como se muestra en el cuadro 3.

	<i>f</i>	%
Si	31	53.4%
No	27	46.6%
Total	58	100.00%

Cuadro 3. Frecuencia de Consumo de las píldoras anticonceptivas de emergencia.

Con respecto al tercer objetivo específico “Describir el nivel de conocimiento de los riesgos del uso incorrecto de la anticoncepción de emergencia píldora en los estudiantes del segundo semestre de enfermería” se encontraron los resultados donde el 65.5% (38) si cuentan con el conocimiento sobre los efectos secundarios y consecuencias de consumir la píldora anticonceptiva de emergencia, mientras que el 34.5% (20) no cuentan con el nivel adecuado de conocimiento para su consumo es decir lo desconocen totalmente. Como se muestra en el cuadro 4.

	<i>f</i>	%
Si	38	65.5%
No	20	34.5%
Total	58	100.00%

Cuadro 4. efectos secundarios de la píldora anticonceptiva de emergencia.

### Conclusiones

En esta investigación se encontró que existe una gran falta de conocimiento debido a que los resultados arrojaron un nivel bajo en el uso correcto de anticonceptivo oral de emergencia, la mayoría de los alumnos, han consumido la píldora lo que nos da entender que es importante el nivel de conocimiento, el saber los efectos secundarios y consecuencias que conlleva el tomarla y como profesionales de salud el recomendarla, por lo cual requieren de mayor atención por parte del personal de salud para implementar intervenciones de enfermería y fomentar la prevención de las ETS, y embarazos no deseados, por la falta de conocimiento y uso correcto de la píldora anticonceptiva de emergencia.

Dentro de la hipótesis se aceptó la hipótesis alterna y se rechazó la hipótesis nula, confirmado con los resultados de esta investigación.

Debido al uso y consumo excesivo de la píldora que dieron como resultados en la población de la muestra, es necesario hacer hincapié en las consecuencias y complicaciones, como los efectos secundarios y adversos, así como determinar que no previene enfermedades de transmisión sexual.

La salud sexual es un problema de gran relevancia que nos afecta al sector estudiantil del área salud, debemos incitar a su conocimiento y cada vez que se afronte el tema no se tomen como un misterio o algo puritano, no olvidemos que la población con problemas de fertilidad y embarazos no planificados va aumentando radicalmente.

### Limitaciones

Algunos Alumnos se negaban a responder las encuestas ya que consideraban que las preguntas eran muy personales. Los alumnos no tenían la seriedad suficiente para abordar el tema.

### Recomendaciones

Se realizará una intervención educativa para dar a conocer el uso correcto del anticonceptivo de emergencia píldora, de acuerdo los resultados de esta investigación de la mano con la materia de Salud Reproductiva que se imparte en la UMSNH escuela de Enfermería Apatzingán.

### Referencias

OMS. "Anticoncepción de emergencia" consultada por Internet el 9 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/emergencycontraception#:~:text=La%20anticoncepci%C3%B3n%20de%20urgencia%20se,relaci%C3%B3n%2C%20mayor%20es%20su%20eficacia.>

"Anticoncepción de emergencia " *Intertional planned parenthood federation*, Instituto de medicina ambulatoria y preventiva, febrero del 2018. Dirección de internet: [IPPf\\_IMAP\\_Emergency\\_Contraception\\_Spanish \(1\).pdf](https://www.ippf.org/imap-emergency-contraception-spanish-1.pdf)

Lugones, M. y Ramírez, M. "Anticoncepción de emergencias en la adolescencia" *Revista Cubana de Pediatría* Vol. 78, No. 3, 26 de Julio del 2006.

"Falta conocimiento sobre la anticoncepción de urgencia" *Revista de salud y bienestar*, recuperado el día 30 de septiembre del 2015. Dirección de internet: <https://www.webconsultas.com/embarazo/metodos-anticonceptivos/falta-conocimiento-sobre-la-anticoncepcion-de-urgencia>

### Notas Biográficas

La **E.L.E. Gladys Yolanda Chávez Castañeda** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Aspirante de Auxiliar de enfermería HR en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Curso el diplomado de terminología médica. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", está cursando el 8vo Semestre de Ingles en el departamento de idiomas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La **E.L.E. Carina Citlali Olmos Rodríguez** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Suplente con numero de empleado en la clínica del ISSSTE. Curso el diplomado de Terminología Médica, el diplomado en Actualización e innovación en laboratorios clínicos, avances y perspectivas diagnósticas, y el diplomado en el Área farmacéutica. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti".

La **E.L.E. Brenda Yuritzi Solorio Arroyo** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso el diplomado de Terminología Médica. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti".

La **E.L.E. Viviana Montserrat Cachux Benitez** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso el diplomado de Terminología Médica. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti".

La **E.L.E. Ashley Larissa Rodríguez Rodríguez** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso el diplomado de Terminología Médica. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti".

La **E.L.E. Montserrat Guadalupe Elizondo Villalobos** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Participo en la masterclass de "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti".

El **E.L.E. Miguel Lemus Benitez** es estudiante de la Licenciatura en Enfermería de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

El **Dr. Jonatan Neftalí Zaragoza Álvarez** es egresado de la Universidad Cuauhtémoc Guadalajara, licenciado como médico cirujano integral. Cuenta con un diplomado en geriatría por parte de INEGER. Estudiante de la carrera de cirugía estética por la Universidad del Conde Veracruz. Ha sido ponente en diferentes congresos nacionales de investigación. Tiene cursos en medicina tradicional homeópata y quiropraxia y rehabilitación.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

Test sobre conocimientos y uso de la anticoncepción oral de emergencia de Llançari Ormeño

1. ¿Funcionarían las píldoras anticonceptivas si hay un retraso en el periodo menstrual?

2. ¿Cuánto tiempo después de una relación sexual sin protección deben tomarse las Píldoras anticonceptivas de emergencia?
3. ¿Qué droga cree que contienen las píldoras anticonceptivas de emergencia?
4. La persona o los medios de comunicación (por ejemplo, televisión, radio, etc.) que le dieron la información sobre la píldora de emergencia le explicaron acerca de:
  - 4.1 ¿Qué métodos puede usarse?
  - 4.2 ¿Qué tan seguido puede usarse?
  - 4.3 ¿Si sería recomendable hablar sobre el método con su pareja?
  - 4.4 ¿Qué no tendrá problemas para embarazarse en el futuro?
  - 4.5 ¿Qué después de anticoncepción de emergencia sería recomendable comenzar a usar un método anticonceptivo diferente?
5. ¿Qué tan eficaces son las píldoras anticonceptivas de emergencia para prevenir un embarazo?
6. Conoce usted algún esquema de anticoncepción de emergencia, ¿Cuál?
7. ¿Piensa usted que la anticoncepción oral de emergencia es un método abortivo?
8. ¿Conoce usted las consecuencias de usar anticoncepción de emergencia?
9. ¿Alguna vez ha usado usted píldoras anticonceptivas de emergencia?
10. ¿Cuántas veces ha usado este método durante los últimos 6 meses?
11. ¿Cuántas veces ha usado este método durante el último año?
12. ¿Quién se lo recomendó?
13. ¿Por qué lo uso?
14. ¿Después de que usted uso anticoncepción de emergencia, empezó a utilizar un método anticonceptivo regular o uno diferente al método que está usando?
15. ¿Qué método empezó a utilizar?
16. ¿Conoce usted los efectos secundarios de la anticoncepción oral de emergencia?
17. De los siguientes efectos secundarios, ¿cuáles ha presentado?
18. ¿El género masculino será el más beneficiado al uso de la AOE para evadir la responsabilidad paterna?

## Análisis del Nivel de Riesgo de Caídas en el Adulto Mayor

Adaena Trinidad Chávez Cervantes ELE<sup>1</sup>, E.E. Vicente Barajas Almanza<sup>2</sup>,  
ELE. Martín Alberto Méndez Chávez<sup>3</sup>, ELE. Nayeli Yuliana González Chávez<sup>4</sup> ELE. Karla Jazmín Aguilar  
Contreras<sup>5</sup>, M.E Silvia Graciela Ortega Pérez<sup>6</sup>

**Resumen—Introducción:** Las caídas según la OMS son acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra. En México es considerada anciana una persona a partir de los 60 años. **Objetivo:** Identificar el nivel de riesgo de caídas en el adulto mayor asilado en Apatzingán Mich. **Material y Métodos:** Estudio cuantitativo descriptivo, trasversal observacional. Muestreo de 12 adultos mayores. Instrumento: Escala de Downton. **Resultados:** El 83.3% (10) de la población tiene alto riesgo de caídas, tan sólo el 17.7% (2), tiene un nivel medio de riesgo de caídas, además se identificaron las características principales, las cuales fueron déficits sensoriales con 92% (11), deambulación con 92% (11) y caídas previas con 67% (8). **Conclusión:** De acuerdo con los resultados obtenidos, se implementarán intervenciones de enfermería de acuerdo con la Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC) para fomentar el autocuidado disminuyendo el riesgo en el adulto mayor.

**Palabras clave**—Adulto mayor, riesgo, caídas.

### Introducción

Las caídas según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) son acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga. La Organización de las Naciones Unidas (ONU). considera una persona adulta mayor a partir de 65 años para los países desarrollados y de 60 para los países en desarrollo.

El asilo de ancianos es un establecimiento de carácter social, donde se proporciona atención integral a las personas adultas mayores que carecen de apoyo familiar. Lo cual ha obtenido un gran impacto en la sociedad por las acciones que toman su personal, basada en la atención en cuidados a las personas adultos mayores. Se manejan estas escalas en el adulto mayor con más frecuencia porque tienen mayores limitaciones en su movimiento, presentan enfermedades crónico-degenerativas que muchas veces los orillan a consumir ciertos medicamentos que pueden alterar su conciencia, la mayoría de sus órganos están deteriorados por la edad, lo que hace que algunos de sus sentidos estén deteriorados igualmente, tienen problemas en su vista, su coordinación, o también hay quienes tienen enfermedades que afectan su movilidad. Por ende, se implementaron escalas para medir el nivel de riesgo de caídas y poder crear alternativas para prevenirlas y disminuir la incidencia mediante el instrumento de escala de Downton, el cual mide el nivel de riesgo de caída mediante un sistema de puntos sobre cinco dimensiones: caídas previas, déficits sensoriales, estado mental, deambulación y medicamentos (Soraya, 2020).

### Metodología

Estudio fue cuantitativo, descriptivo, trasversal observacional, con un muestreo no probabilístico de 12 adultos mayores que se encuentran en el asilo de ancianos, los resultados se vaciaron al SPSS para la obtención de medidas de tendencia central y desviación estándar. Para la selección de la muestra se utilizaron criterios de inclusión exclusión, siguiendo un rango de edad de 65 a 85 años. La variable independiente riesgo de caídas y la dependiente Adulto mayor.

La escala de valoración del riesgo de caídas de Downton es un instrumento validado con un alfa de Cronbach de .92, el cual evalúa los siguientes parámetros, caídas previas, medicamentos (ninguno, diuréticos, anti parkinsonianos, hipotensores no diuréticos, antidepresivos), déficits sensitivo-motores (ninguno, alteraciones auditivas, alteraciones visuales, en miembros como ictus o neuropatías), estado mental (orientado, confuso), marcha

<sup>1</sup> Chávez Cervantes Adaena Trinidad ELE. [Adaena026@gmail.com](mailto:Adaena026@gmail.com)

<sup>1</sup> El E.E. Barajas Almanza Vicente es Técnico bachiller en informática [1922151f@umich.mx](mailto:1922151f@umich.mx)

<sup>1</sup> El E.E. Méndez Chávez Martín Alberto es Técnico bachiller en informática [albertommm778@gmail.com](mailto:albertommm778@gmail.com)

<sup>1</sup> El E.E. González Chávez Nayeli Yuliana es Técnico bachiller en informática [nayeliyuliana1078@gmail.com](mailto:nayeliyuliana1078@gmail.com)

<sup>5</sup> El E.E. Aguilar Contreras Karla Jazmín [karlaaguilar33821@gmail.com](mailto:karlaaguilar33821@gmail.com)

<sup>6</sup> ME. Ortega Pérez Silvia Graciela [siilvi\\_83@outlook.es](mailto:siilvi_83@outlook.es)

(segura con ayuda, insegura con/sin ayuda, imposible), edad (< 65 años o > 65). Asigna calificaciones de 0 y 1, con 2 o más puntos se consideran de alto riesgo, la cual fue creada por John Dowton en 1993. La cual cuenta con un tipo de respuesta dicotómica.

Para la prueba piloto se aplicó la primera versión de la escala J. H. Downton modificada por la investigadora con 30 pacientes pediátricos. Tuvo como propósito, validar la claridad, la lógica y la apariencia del instrumento y se calculó confiabilidad a través de la fórmula Kuder-Richardson, obteniéndose un índice de fiabilidad de 0.92.

### Resultados

Para la obtención de los resultados se aplicaron 12 encuestas, se vaciaron los datos obtenidos en el programa estadístico SPSS, para obtener medidas de tendencia central y desviación estándar, como media, mediana y moda, y así mismo dar respuesta a los objetivos de esta Investigación.

El objetivo general fue identificar el nivel de riesgo de caídas en el adulto mayor asilado en Apatzingán Mich., se obtuvo que el 83.3% (10), de la población tiene un alto riesgo de caídas, tan sólo el 17.7% (2), tiene un nivel medio de riesgo de caídas, con estos resultados podemos observar que dentro de la población no existe un bajo riesgo de caídas 0% (0), como se muestra en la tabla número 1.

**Tabla 1.**

*Nivel de riesgo de caídas en el adulto mayor en el asilo de Apatzingán, Mich.*

Variable	f	%
Medio	2	16.7%
Alto	10	<b>83.3%</b>
Bajo	0	<b>0</b>
Total	12	100%

Nota: nivel de riesgo de caídas acorde a las encuestas aplicadas al adulto mayor.

Con base en el primer objetivo específico de esta investigación, el cual es identificar las principales variables sociodemográficas de riesgo de caídas, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla número 2, donde se observa que el promedio de personas del sexo femenino fue de un 50% (6), y del sexo masculino de igual manera un 50% (6). Se obtuvo un rango de edad intermedio de entre 77 y 78 años, en el nivel de estudios donde predominó la educación primaria con un 50% (6), en el estado civil se dio un resultado igual entre casado y soltero con un 33.3% (4), cada uno y en la variable sobre el lugar de residencia se obtuvo más frecuencia en la ciudad de Apatzingán con 66.7% (8).

**Tabla 2.**

*Variables sociodemográficas*

Variable		f	%
Edad	67-76	1	33.2
	77-78	<b>2</b>	<b>33,4</b>
	80-95	1	33.2
	Total	12	100.0
Nivel de estudios	Primaria	6	<b>50.0</b>

	Secundaria	1	8.3
	Licenciatura	1	8.3
	Sin estudios	4	33.3
	Total	12	100.0
Estado civil	casado	4	<b>33.3</b>
	soltero	4	<b>33.3</b>
	unión libre	1	8.3
	viudo	3	25.0
	Total	12	100.0
Lugar de residencia	Apatzingán	8	<b>66.7</b>
	Parácuaro	1	8.3
	Churumuco	1	8.3
	Morelia	1	8.3
	Uruapan	1	8.3
	Total	12	100.0
Sexo	Hombre	6	50.0
	Mujer	6	50.0
	Total	12	100.0

Nota: Datos obtenidos de la cedula de colecta de datos sobre las variables sociodemográficas

De acuerdo con el segundo objetivo específico planteado en esta investigación, el cual es valorar cuales son las principales causas del riesgo de caídas en el adulto mayor, se identificaron por medio de las características principales las cuales fueron déficits sensoriales, deambulación y caídas previas, los resultados más significativos que se observaron se muestra a continuación.

Dentro de los déficits sensoriales se encontró que el 92% (11) obtuvo alteraciones visuales y auditivas y tan solo una persona adulta mayor 8% (1) no muestra ninguna alteración sensorial.

**Tabla 3.**

*Déficits sensoriales*

Variable		<i>f</i>	%
Déficits sensoriales	Ninguno	1	8%
	Alteraciones visuales, auditivas.	11	92%

Nota: valores obtenidos acorde a la aplicación y análisis de las encuestas aplicadas al adulto mayor.

Dentro de la deambulaci3n se encontr3 que el 92% (11) presenta una deambulaci3n segura con ayuda, insegura, y tan solo una persona adulta mayor 8% (1) no muestra ninguna alteraci3n en la deambulaci3n como se observa en la tabla n3mero 4.

**Tabla 4.**

*Deambulaci3n*

Variable		<i>f</i>	%
Deambulaci3n	Normal	1	8%
	Segura con ayuda, insegura	11	92%

Nota: valores obtenidos acorde a la aplicaci3n y an3lisis de las encuestas aplicadas al adulto mayor.

Dentro de las caídas previas se encontr3 que el 67% (8) tuvieron caídas previas, y tan solo una persona adulta mayor 33% (4) no presentaron ninguna caída, así como se muestra en la tabla n3mero 5.

**Tabla 5.**

*Caídas previas*

Variable		<i>f</i>	%
Caídas previas	No	4	33%
	Sí	8	67%

Nota: valores obtenidos acorde a la aplicaci3n y an3lisis de las encuestas aplicadas al adulto mayor.

De acuerdo con el tercer objetivo, realizar intervenciones de enfermería de acuerdo al resultado del nivel de riesgo de caídas en el adulto mayor, en base a los resultados obtenidos, se identific3 un nivel medio y alto de riesgo de caídas en el adulto mayor, para los cuales se implementarán intervenciones de acuerdo con la Clasificaci3n de Intervenciones de Enfermería (NIC), y al nivel que se presenta por medio de la escala de valoraci3n de riesgo de caídas de Dowton, de las cuales se implementarán las intervenciones siguientes:

**Medio**

- Identificar las características del ambiente que puedan aumentar las posibilidades de caídas (suelos resbaladizos y escaleras sin barandillas).
- Controlar la marcha, el equilibrio y el cansancio al deambular.
- Compartir con el paciente observaciones sobre la marcha y el movimiento.
- Ayudar al paciente a adaptarse a las modificaciones sugeridas de la marcha.
- Animar al paciente a utilizar un bast3n o un andador, seg3n corresponda.
- Instruir al paciente para que pida ayuda al moverse, si lo precisa.
- Colocar seÑales recordatorias para que el paciente solicite ayuda para salir de la cama, seg3n corresponda.
- Observar la habilidad para pasar de la cama a la silla y viceversa.
- Colocar una cuña de gomaespuma en el asiento de la silla para evitar que el paciente se levante, seg3n corresponda.
- Proporcionar al paciente dependiente medios de solicitud de ayuda (timbre o luz de llamada) cuando el cuidador est3 ausente.
- Utilizar una alarma de cama que alerte al cuidador de que la persona sale de la cama, seg3n corresponda.
- Retirar los muebles bajos (bancos y mesas) que supongan un riesgo de tropiezo.
- Disponer una iluminaci3n adecuada para aumentar la visibilidad.
- Orientar al paciente sobre el «orden» f3sico de la habitaci3n.

- Sugerir el uso de calzado seguro.

### **Alto**

- Ayudar a la deambulaci3n de las personas inestables.
- Proporcionar dispositivos de ayuda (bast3n o andador para caminar) para conseguir una marcha estable.
- Enseñar al paciente a utilizar un bast3n o un andador, seg3n corresponda.
- Bloquear las ruedas de las sillas, camas o camilla en la transferencia del paciente.
- Colocar los objetos al alcance del paciente sin que tenga que hacer esfuerzos.
- Enseñar al paciente c3mo caer para minimizar el riesgo de lesiones.
- Utilizar la t3cnica adecuada para colocar y levantar al paciente de la silla de ruedas, cama, baño, etc.
- Disponer sillas de altura adecuada, con respaldo y apoyabrazos para un traslado m3s sencillo.
- Utilizar barandillas laterales de longitud y altura adecuadas para evitar caídas de la cama, si es necesario.
- Disponer que el asiento de la silla sea envolvente para limitar la movilidad, seg3n corresponda.
- Utilizar camas con colchones parcialmente llenos de agua para limitar la movilidad, si es necesario.
- Responder a la luz de llamada inmediatamente.
- Disponer barandillas y pasamanos visibles.
- Evitar reorganizaciones innecesarias del ambiente f3sico.
- Colocar seales que alerten al personal de que el paciente tiene alto riesgo de caídas.

### **Conclusiones**

Los resultados finales nos mostraron que los adultos mayores obtuvieron un nivel alto de riesgo de caídas en el asilo de Apatzingan , con la escala de valoraci3n aplicada , dentro de los factores importantes que influyen a este nivel de riesgo son sensorial alta y problemas de deambulaci3n, esto conlleva a presentar un impacto negativo en la vida de los Adultos Mayores , teniendo como consecuencias graves en la salud de los adultos mayores al presentar caídas , siendo este un problema de Salud P3blica , que necesita la atenci3n de todos los servidores de salud , para la prevenci3n de caídas.

Se planteo con esta investigaci3n dar visibilidad y enfoque en los niveles de riesgos de caídas que presentan los usuarios adultos mayores asilados en Apatzingán Mich.

Por lo tanto, es importante la toma de medidas preventivas, ya que se sugiere hacer modificaci3n de su area, la cual podra dar una mejoria a su estilo de vida y brindando seguridad en su entorno; Dando enfoque a las areas mas recurrentes a caídas, como modificaciones de las camas aplicando barandal anti-caídas o renovaci3n en las areas de patio y baños por medio de piso anti-derapante y evitando objetos de los cuales puedan provocar lesiones. Mostrando como limitante, la falta de comunicaci3n de los usuarios ante la encuesta, de lo cual se requirio asesoramiento por parte de sus cuidadores.

### **Referencias**

- L3pez, R. (23 de septiembre 2019), Factores de riesgo para caídas en el adulto mayor hospitalizado: revisi3n documental. REPOSITORIO INSTITUCIONAL.
- Anaya, M. et al. (27 de junio 2018), Factores Asociados A Caídas En El Adulto Mayor En El Programa De Atenci3n Domiciliaria. DIALNET.
- Sousa, L. et al (2016). *Instrumentos para evaluaci3n del riesgo de caídas en los ancianos residentes en la comunidad*. Rev Enfermería Global, 15 (42), pp. Recuperado.
- Elaine, G. et al (2022). *Utilidad de las escalas de Downton y de Tinetti en la clasificaci3n del riesgo de caída de adultos mayores en la atenci3n primaria a la salud*. Rev. Acta M3dica del Centro, 16(1), pp. Recuperado

### **Notas Biogr3ficas**

La **E.L.E. Adaena Trinidad Chavez Cervantes** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, masterclass “Introducci3n a la rehabilitaci3n neurocognitiva seg3n enfoque Perffeti”, masterclass “rehabilitaci3n neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipl3jico izquierdo y derecho”

El **E.L.E Vicente Barajas Almanza**, es estudiante de licenciatura en Enfermería en la escuela de enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, “Introducci3n a la rehabilitaci3n neurocognitiva seg3n enfoque Perffeti”, masterclass “rehabilitaci3n neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipl3jico izquierdo y derecho”, t3cnico bachiller en inform3tica.

El **E.L.E. Martín Alberto Méndez Chávez** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, masterclass “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perffeti”, masterclass “rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”, profesional técnico bachiller en informática, certificación en power point y Excel, constancia de participación de curso de oratoria “el arte de hablar en público”.

La **E.L.E Nayeli Yuliana González Chávez** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, “Profesional Técnico Bachiller en Informática”, Constancia en la participación en curso complementario curricular de “Terminología Médica”.

La **E.L.E Karla Jazmín Aguilar Contreras** estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

La **ME. Silvia Graciela Ortega Pérez**, obtuvo un master en enfermería administración y liderazgo, es docente en la universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo, supervisora clínica, en la escuela licenciatura de enfermería de Apatzingán, trabajadora enfermera General en Instituto Mexicano del Seguro Social, Investigadora, participante de congresos nacionales e internacionales, cuenta con publicaciones nivel nacional e internacional, cursos en perinatología por parte del INPER, cursos de Geriátrica por parte del INGER.

### Apéndice

ESCALA DE RIESGO DE CAIDAS		ALTO RIESGO >2
Caídas previas	No	0
	Si	1
Medicamentos	Ninguno	0
	Tranquilizantes, sedantes, diuréticos, antidepresivos, otros.	1
Déficits sensoriales	Ninguno	0
	Alteraciones visuales, auditivas.	1
Estado mental	Orientado	0
	Confuso	1
Deambulacion	Normal	0
	Segura con ayuda, insegura.	1

## Nivel de Estrés Académico en los Estudiantes de Enfermería

Jaime Fernando Duarte Duarte E.L.E.<sup>1</sup>, E.L.E. Jacqueline Posadas Arreguin<sup>2</sup>, E.L.E. Jessica Vargas Pulido<sup>3</sup>, E.L.E. Marco Antonio Magaña Torres<sup>4</sup>, E.L.E. Diana Belinda Sánchez Robles<sup>5</sup>, E.L.E. Mónica Villalobos Piñón<sup>6</sup>, M.A. Nelson Isaí Osorio Lobos<sup>7</sup>

**Resumen—Introducción:** el estrés académico es un proceso sistémico, de carácter adaptativo y esencialmente psicológico, que se presenta cuando el alumno se ve sometido, en contextos escolares, a una serie de demandas considerados estresores. **Objetivos:** Identificar el nivel de estrés académico. **Material y métodos:** Estudio cuantitativo descriptivo, transversal. Muestreo probabilístico a conveniencia. Muestra de 38 alumnos que estudian la licenciatura en enfermería en Apatzingán, Michoacán. Instrumento: “inventario SISCO” de Arturo Barraza Macías con un tipo de respuesta Likert. **Resultados:** Se encontró un alto nivel de estrés académico con el 81.6% (31), manifestándose con reacciones: físicas 65.8% (25), psicológicas 60.5% (23) y comportamentales 47.4% (18). Los alumnos que no utilizan estrategias para enfrentar situaciones que causan estrés 60.5% (23), son los más afectados. **Conclusión:** Existe un alto nivel de estrés, preocupación y nerviosismo, debido a factores físicos, psicológicos y comportamentales, destacando: ansiedad, angustia, desesperación, depresión, tristeza y aislamiento de los demás. **Palabras claves—**Estrés académico, estudiantes, enfermería, reacciones.

### Introducción

El presente Artículo de investigación estudio el nivel de estrés académico en los estudiantes que cursan el sexto semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán.

El estrés académico es un proceso sistémico, de carácter adaptativo y esencialmente psicológico, que se presenta cuando el alumno se ve sometido, en contextos escolares, a una serie de demandas que, bajo la valoración del propio alumno son considerados estresores; cuando estos estresores provocan un desequilibrio sistemático (situación estresante) que se manifiesta en una serie de síntomas (indicadores del desequilibrio); y cuando este desequilibrio obliga al alumno a realizar acciones de afrontamiento para restaurar el equilibrio sistémico. (Arturo Barraza Macías, 2016)

La OMS (2021) define el estrés académico como una reacción fisiológica, emocional, cognitiva y conductual ante estilos y eventos académicos provocando síntomas físicos (dolores de cabeza y espalda, fatiga, cansancio e impotencia), síntomas psicológicos (ansiedad) y síntomas sociales (conflictos con la sociedad e incluso aislamiento) afectando así la salud física, mental y social de quien lo padece.

### Metodología

#### Procedimiento

Estudio cuantitativo descriptivo, transversal, diseño no experimental. Muestreo probabilístico por conveniencia. Se obtuvo una muestra de 38 alumnos que estudian la licenciatura en enfermería en Apatzingán, Michoacán. Los criterios de estudio fueron, criterios de inclusión: estudiantes que cursan el sexto semestre, de edades entre 19 a 25 años, alumnos que se encontraban en el aula de clases al momento de la aplicación del instrumento. Criterios de exclusión: alumnos que no deseaban colaborar o participar, repetidores de curso, alumnos que se han dado de baja. Se planteó como variable independiente el estrés académico, variable dependiente estudiantes.

Se utilizó el instrumento validado denominado. “Inventario SISCO SV-21”, traducido en más de 33 idiomas entre ellos el inglés y español. Aplicado en México, Bolivia, España, Ecuador, Cameron, Colombia, Taiwán, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Paraguay y Perú. Respuesta tipo Likert (1 Nunca, 2 rara vez, 3 algunas veces, 4 casi siempre, 5 siempre). Consta de 36 ítems; la categorización de dicho puntaje es de la siguiente forma: Se

<sup>1</sup> Jaime Fernando Duarte Duarte E.L.E. Estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán, incorporada a la UMSNH, [jaimereju18@gmail.com](mailto:jaimereju18@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La E.L.E. Jacqueline Posadas Arreguin, es estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [jacquelineposadas2@gmail.com](mailto:jacquelineposadas2@gmail.com)

<sup>3</sup> La E.L.E. Jessica Vargas Pulido, Estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [vargaspulidojessica@gmail.com](mailto:vargaspulidojessica@gmail.com)

<sup>4</sup> El E.L.E. Marco Antonio Magaña Torres, es Estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [marcoantoniomagana65@gmail.com](mailto:marcoantoniomagana65@gmail.com)

<sup>5</sup> La E.L.E. Diana Belinda Sánchez Robles, es Estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [sandiana291@gmail.com](mailto:sandiana291@gmail.com)

<sup>6</sup> La E.L.E. Mónica Villalobos Piñón, Estudiante de la licenciatura en enfermería en la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [movipi25@gmail.com](mailto:movipi25@gmail.com)

<sup>7</sup> El M.A. Nelson Isaí Osorio Lobos, Profesor de la escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, [nelson.osorio@umich.mx](mailto:nelson.osorio@umich.mx)

realiza la sumatoria de todos los ítems esperando un rango de 0 a 235 para todo el instrumento, 0 a 75 para las dimensiones estresores y síntomas del estrés, y 0 a 85 para la dimensión estrategias de afrontamiento al estrés.

La duración de la aplicación es de aproximadamente entre 15 y 20 minutos, instrumento auto administrado, considerando las características propias de los alumnos. Para la validación de los resultados de acuerdo al manual básico SPSS se obtuvo un alfa de Cronbach de .89, comprobando fiabilidad. El cuestionario puede ser auto aplicado o directamente por el investigador. Los participantes firmaron el consentimiento informado, previo a su aplicación siguiendo todas las consideraciones éticas y bioéticas.

### Resultados

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21. A continuación se presentan los principales resultados.

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo nivel de estrés	1	2.6
Medio nivel de estrés	6	15.8
Alto nivel de estrés	31	81.6
Total	38	100.0

Cuadro 1. Nivel de estrés.

De acuerdo con el objetivo general: Identificar el nivel de estrés académico en los estudiantes de sexto semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán, se encontró un nivel alto de estrés con el 81.6% (31). La información se muestra en el cuadro 1.

Lugar de procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Acahuato	1	2.6
Apatzingán	25	65.8
Gambara	1	2.6
Holanda	2	5.3
Morelia	1	2.6
Nueva Italia	7	18.4
Uruapan	1	2.6
Total	38	100.0

Cuadro 2. Variable lugar de procedencia.

Dentro del objetivo específico: Identificar las variables sociodemográficas que influyen en el nivel de estrés académico en los estudiantes, el lugar de procedencia es uno de los factores que influye en el nivel de estrés donde el 65.8% (25). La información se muestra en el cuadro 2.

Trabaja	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	55.3
No	17	44.7
Total	38	100.0

Cuadro 3. Variable sociodemográfica trabaja.

El 55.3% (21) de los participantes trabajan y estudian. La información se muestra en el cuadro 3.

Lugar de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Comerciante	1	2.6
Empleado	9	23.7
Enfermero	11	28.9
Ninguno	17	44.7
Total	38	100.0

Cuadro 4. Variable sociodemográfica lugar de trabajo.

El 28.9% (11) trabajan como enfermeros en clínicas privadas. La información se muestra en el cuadro 4.

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo nivel de estrés	5	13.2
Medio nivel de estrés	25	65.8

Alto nivel de estrés	8	21.1
Total	38	100

Cuadro 5. Nivel de estrés por reacciones físicas.

Dentro del objetivo específico: Analizar cuál es la principal reacción que influye en el nivel de estrés, el 65.8% (25) de los participantes que tienen un nivel alto nivel de estrés manifiestan reacciones físicas. La información se muestra en el cuadro 5.

	Frecuencia	Porcentajes
Bajo nivel de estrés	8	21.2
Medio nivel de estrés	23	60.5
Alto nivel de estrés	7	18.4
Total	38	100

Tabla 6. Nivel de estrés por reacciones psicológicas.

El 60.5% (23) participantes manifiestan reacciones psicológicas. La información se muestra en el cuadro 6.

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo nivel de estrés	15	39.5
Medio nivel de estrés	18	47.4
Alto nivel de estrés	5	13.2
Total	38	100

Tabla 7. Nivel de estrés por reacciones comportamentales.

El 47.4% (18) participantes presentan reacciones comportamentales. La información se muestra en el cuadro 7.

	Frecuencia	Porcentaje
Bajo nivel de estrés	10	26.3
Medio nivel de estrés	23	60.5
Alto nivel de estrés	5	13.2
Total	38	100

Tabla 8. Uso de estrategias.

De acuerdo al objetivo específico: Analizar las estrategias que utilizan con más frecuencia los estudiantes para enfrentar las situaciones que causan preocupación o nerviosismo. El 73.7% (28) participantes, no utilizan estrategias, se encuentran en un nivel alto de estrés. La información se muestra en el cuadro 8.

### Conclusiones

Existe un alto nivel de estrés académico en los estudiantes de enfermería, debido a demandas que el propio alumno considera estresantes en el ámbito académico tales como sobrecarga de tareas, exámenes, personalidad y carácter del profesor además de incluir el lugar de procedencia de los estudiantes y si trabajan o no.

Los resultados demuestran que es indispensable el uso de estrategias que ayuden a enfrentar situaciones estresantes tales como: planeación y organización del tiempo para realizar actividades, práctica de actividades recreativas o de ocio, entre otros; debido a que se encontró una frecuencia baja en el uso de las mismas lo cual provoca la existencia de un alto nivel de estrés en los estudiantes el cual es manifestado mayormente con reacciones físicas (trastorno en el sueño, fatiga crónica, dolores de cabeza, problemas digestivos, somnolencia, entre otros).

Dentro de esta investigación junto con los resultados podemos decir que se acepta la hipótesis de investigación, encontrando un alto nivel de estrés académico en los estudiantes de enfermería, cumpliendo así con su objetivo principal.

### Limitaciones

Es recomendable administrar y organizar en tiempo y forma los recursos humanos, materiales y financieros que han de utilizarse para llevar a cabo la investigación y así evitar barreras que afecten la aplicación de las encuestas, gracias a la organización que se tuvo durante la investigación no surgió ninguna controversia que afectara la aplicación de las encuestas autoadministradas.

### Recomendaciones

Se encontró que existe un abundante campo todavía por explorarse dentro de las cuestiones académicas del estudiante, por eso se deben buscar las mejores estrategias para identificar y evaluar los niveles de estrés, así realizar las intervenciones de enfermería pertinentes para mejorar y disminuir los niveles de estrés. Poder buscar más estrategias que ayuden a disminuir el estrés académico (clases dinámicas, práctica de actividades recreativas o de

ocio, etc.) para evitar la existencia de un desequilibrio en su salud física, mental y social debido al estrés generado por el ámbito educativo.

### Referencias

Armenta, L. Q. "Influencia del estrés en el rendimiento académico de estudiantes universitarios," *Revista ESPACIOS*, Vol. 41, No.48, 2020, consultada por Internet el 8 de enero del 2023. Dirección de internet: <https://revistaespacios.com/a20v41n48/a20v41n48p30.pdf>.

Toribio, F.C. y S. Franco Bárcenas. "Estrés Académico: El Enemigo Silenciosos del Estudiante," *Salud y administración*, Universidad de Papaloapan Vol. 3, No. 7, Enero-Abril 2016.

Varela M. "Estrés en estudiantes de enfermería." *Revista Scielo*, Vol. 31 No. 3, 2017, consultada por Internet el 13 de febrero del 2023. Dirección de Internet: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-2141201700030001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-2141201700030001).

Maceo Palacio, O., A. Maceo y P. R. Yoandris. "Estrés académico: causas y consecuencias." *Revista médica MULTIMED*, Vol.17 No. 2, 2013, consultada por Internet el 2 de enero del 2023. Dirección de internet: <https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/302/410>

### Notas Biográficas

El **E.L.E. Jaime Fernando Duarte Duarte** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

La **E.L.E. Jacqueline Posadas Arreguin** es estudiante en la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Jornadas de Enfermería "Retos Bioéticos de la Enfermería Actual", curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

La **E.L.E. Jessica Vargas Pulido** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

El **E.L.E. Marco Antonio Magaña Torres** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

La **E.L.E. Diana Belinda Sánchez Robles** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

La **E.L.E. Mónica Villalobos Piñón** es estudiante de la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Curso complementario "Terminología Médica", masterclass "Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti", masterclass "Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho".

El **M.A. Nelson Isai Osorio Lobos** es Profesor en la Escuela de Enfermería en Apatzingán incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Licenciado en administración de empresas, Master en Artes, Diplomado de Investigación en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, conferencia "Perdón y Reconciliación" en Secretaría de Salud Morelia Michoacán, asesor general en cursos curriculares, coordinador de propuesta de Licenciatura en Enfermería Modalidad Escuela Incorporada, organizador de Eventos Académicos No Curriculares, jurado en exámenes de grado, asesor y revisor de trabajos para obtener el grado, asesor a alumnos en servicio social, reconocimiento en excelencia académica en la Escuela de Enfermería de Apatzingán incorporada a la UMSNH, capítulo de libro "Cuidados de enfermería asociados a enfermedades hipertensivas del embarazo en el HGA "ISBN 9786079829414".

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación "Inventario SISCO SV-21", versión en español Arturo Barraza Macías

1. ¿Cuál es su nivel de preocupación o nerviosismo?
2. ¿Con qué frecuencia te inquietaron las siguientes situaciones?
  1. La competencia con los compañeros del grupo
  2. Sobrecarga de tareas y trabajos escolares
  3. La personalidad y el carácter del profesor
  4. Las evaluaciones de los profesores (exámenes, ensayos, trabajos de investigación, etc.)
  5. El tipo de trabajo que te piden los profesores (consulta de temas, fichas de trabajo, ensayos, mapas conceptuales, etc.)
  6. No entender los temas que se abordan en la clase
  7. Participación en clase (responder a preguntas, exposiciones, etc.)
  8. Tiempo limitado para hacer el trabajo

3. ¿Con qué frecuencia tuviste las siguientes reacciones físicas, psicológicas y comportamentales, cuando estabas preocupado o nervioso?
  1. Trastornos en el sueño (insomnio o pesadillas)
  2. Fatiga crónica (cansancio permanente)
  3. Dolores de cabeza o migrañas
  4. Problemas de digestión, dolor abdominal o diarrea
  5. Rascarse, morderse las uñas, frotarse, etc.
  6. Somnolencia o mayor necesidad de dormir
  7. Inquietud (incapacidad de relajarse y estar tranquilo)
  8. Sentimientos de depresión y tristeza (decaído)
  9. Ansiedad, angustia o desesperación
  10. Problemas de concentración
  11. Sentimiento de agresividad o aumento de irritabilidad
  12. Conflictos o tendencias a polemizar o discutir
  13. Aislamiento de los demás
  14. Desgano para realizar las labores escolares
  15. Aumento o reducción del consumo de alimentos
  
4. ¿Con qué frecuencia utilizaste las siguientes estrategias para enfrentar la situación que te causaba la preocupación o el nerviosismo?
  1. Habilidad asertiva (defender nuestras preferencias, ideas o sentimientos sin dañar a otros)
  2. Elaboración de un plan y ejecución de sus tareas
  3. Elogios a si mismo
  4. La religiosidad (acciones o asistencia a misa)
  5. Búsqueda de información sobre la situación
  6. Ventilación y confidencias (verbalización de la situación que preocupa)

# Prevalencia de Síndrome Metabólico Considerando los Criterios ATP III en Jóvenes de la Región Valles, Jalisco, México

Rosario Gabriela Estrada Castellanos<sup>1</sup>, MCCA. Adriana Lorena Camarillo Miranda<sup>2</sup>,  
Dra. Claudia Elena González Sandoval<sup>3</sup>, ME. Livier Amalia Gutiérrez Morales<sup>4</sup>,  
Jorge Miguel Moran López<sup>5</sup>, M. en C. Susana Judith Salcido Jiménez<sup>6</sup>,  
Ana Gabriela Sánchez Hernández<sup>7</sup>

**Resumen**— El Síndrome Metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo que promueven el desarrollo de enfermedad cardiovascular, en esta investigación se determina la prevalencia del SM en jóvenes de 18 a 27 años de la región Valles, Jalisco, México, a partir de datos antropométricos y bioquímicos, analizados por un equipo automatizado A15, considerando los criterios ATP III: Glucemia en ayunas > 110 mg/d, colesterol HDL <40 mg/dL en hombres y <50 mg/dL en mujeres, Triglicéridos >150 mg/dL, presión arterial >130 mmHg / >85 mmHg, y circunferencia de cintura 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres. Se realizó un análisis estadístico para la interpretación de los datos, obteniendo una prevalencia de 4.21%, sin embargo, muchos de los participantes cumplen con 2 criterios, que, aunque no se considera SM, por su estilo de vida y factores de riesgo pueden ser más susceptibles a desarrollarlo en un corto plazo.

**Palabras clave**— Síndrome metabólico, ATP III, jóvenes, estilo de vida.

## Introducción

El Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (NCEP), mediante el Panel para el Tratamiento en Adultos III (ATP-III) define al síndrome metabólico (SM) como un conjunto de factores de riesgo interrelacionados, de origen metabólico, con aparición secuencial o simultánea, que promueven directamente el desarrollo de Enfermedades Cardiovasculares (ECV) y Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).

La ATP III considera 5 criterios importantes para determinar el riesgo o diagnosticar un estado de síndrome metabólico, dichos marcadores son: aumento de triglicéridos, colesterol-HDL y circunferencia de cintura, niveles de glucosa en ayunas e hipertensión arterial. La circunferencia de cintura (CC) es una de las mediciones antropométricas más utilizadas por ser fiable, económica y sencilla de realizar para estimar la grasa abdominal, siendo útil en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, en los últimos años se ha encontrado que hay relación entre el aumento de la grasa visceral y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes mellitus. Los factores establecidos por la ATP III permiten estudiar los trastornos metabólicos que se asocian justamente con la grasa abdominal.

La grasa visceral juega un papel importante en el metabolismo de lípidos y glucosa, la liberación de ácidos grasos y su llegada al hígado para ser metabolizados aumenta la formación de triglicéridos, que puede producir esteatosis hepática, esta, eleva la liberación en el torrente sanguíneo de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y las lipoproteínas de baja densidad (LDL) además de producir una disminución de las HDL. Por lo tanto, el aumento de las lipoproteínas ricas en triglicéridos puede inducir a estados proinflamatorios y protrombóticos contribuyendo al desarrollo de resistencia a la insulina e hipertensión. Es por ello que, se toma a la presión arterial como un parámetro importante para diagnosticar SM.

Se considera que si un individuo presenta al menos 3 o más de estos marcadores se encuentra asociado a SM. La prevalencia del SM varía en función de la dependencia utilizada, en este caso ATP II, así como también la edad, sexo, origen étnico y principalmente el estilo de vida.

<sup>1</sup> Rosario Gabriela Estrada Castellanos es estudiante de noveno semestre de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara [rosario.estrada5030@alumnos.udg.mx](mailto:rosario.estrada5030@alumnos.udg.mx)

<sup>2</sup> MCCA. Adriana Lorena Camarillo Miranda es Profesora de tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [adi\\_lcm@hotmail.com](mailto:adi_lcm@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Claudia Elena González Sandoval es Profesora de tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [claudia.gsandoval@academicos.udg.mx](mailto:claudia.gsandoval@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> ME. Livier Amalia Gutiérrez Morales Técnico Académico Asociado A de la Universidad de Guadalajara [livier.gutierrez@academicos.udg.mx](mailto:livier.gutierrez@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> Jorge Miguel Moran López es estudiante de noveno semestre de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara [jorge.moran5776@alumnos.udg.mx](mailto:jorge.moran5776@alumnos.udg.mx)

<sup>6</sup> M. en C. Susana Judith Salcido Jiménez Técnico Académico Asociado B de la Universidad de Guadalajara [susana.salcido@academicos.udg.mx](mailto:susana.salcido@academicos.udg.mx)

<sup>7</sup> Ana Gabriela Sánchez Hernández es estudiante de noveno semestre de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara [ana.sanchez5151@alumnos.udg.mx](mailto:ana.sanchez5151@alumnos.udg.mx)

## Descripción del método

### Planteamiento del problema

Este estudio está dirigido a jóvenes provenientes de la Región Valles del estado de Jalisco ya que en este grupo etario en particular se busca determinar la prevalencia del SM basándose en los criterios de riesgo establecidos por la ATP-III, mostrados en la **Tabla 1**, para relacionarlo como factor que contribuye en la aparición de diversas patologías. Con esto contribuyó en el diagnóstico de dicho Síndrome y dio a conocer el diagnóstico a los pacientes en estudio sobre su prevalencia.

A grandes rasgos el SM es la presencia de ciertos factores de riesgo que se traducen como anormalidades físicas y metabólicas, expresadas como cambios en la homeostasis, que conllevan a un estado de estrés corporal, de modo que desemboque en un riesgo para la salud de las personas, en este caso adultos jóvenes. Esta problemática de salud pública que con el paso de los últimos años incrementó su prevalencia en adultos jóvenes, suponiendo mayor riesgo a contraer enfermedades crónico-degenerativas y cardiovasculares como; Diabetes Mellitus, hipertensión arterial, aterosclerosis, accidentes vasculares, etc., en un lapso menor de tiempo.

La gran trascendencia del SM desemboca en que las personas que lo padecen presentan un riesgo elevado de sufrir enfermedades cardiovasculares con el inminente aumento de la morbimortalidad por las mismas. Con base a ello, el NCEP lo definió desde 2001 en el ATP III, teniendo en cuenta criterios epidemiológicos como la circunferencia abdominal, hipertrigliceridemia, la disminución de los niveles de HDL-colesterol, los niveles de presión arterial mayores o iguales a 130/85 mmHg y el incremento de los niveles de glucosa en ayunas.

La prevalencia del SM varía en función de la definición de la dependencia utilizada, en este caso ATP-III, así como también, en la edad, sexo, el origen étnico y principalmente el estilo de vida. En México, es uno de los principales problemas de salud, teniendo como complicaciones o patologías principales (cardiopatía isquémica y diabetes mellitus tipo 2), que son las causas más frecuentes de muerte en adultos en el país, por lo que un diagnóstico oportuno es vital, para así contribuir con dicho diagnóstico, mediante la determinación de los parámetros clínicos considerados por la ATP-III.

En Jalisco, con base a un estudio realizado en 2013, la prevalencia de SM representó un porcentaje de 23.5% de la totalidad de pacientes que participaron en dicho estudio, por lo que es evidente el incremento de SM con el paso de los años.

**Tabla 1.** Criterios para el diagnóstico de Síndrome Metabólico

	CC*	TGC*	C-HDL*	PA*	GA*	Dx
<b>ATP III</b>	Circunferencia de cintura: 102 cm en hombres, 88 cm en mujeres	≥150 mg/dl	< 40 mg/dl en hombres o < 50 mg/dl en mujeres.	PAS>130 mm Hg y/o PAD >85 mm Hg	Nivel de glucosa en ayunas >110 mg/dl	3 o más de cualquiera de los criterios

(ATP III): National Cholesterol Education Program Adult Treatment; Panel III; CC: circunferencia de cintura; C-HDL: colesterol de alta densidad; Dx: diagnóstico GA: glucosa en ayuno; PA: presión arterial; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; TGC: triglicéridos

### Materiales y métodos

Mediante un estudio transversal, observacional, descriptivo, se realizó una valoración a jóvenes adultos de entre 18 y 27 años de la Región Valles, Jalisco, México; con un muestreo de acuerdo a los jóvenes que aceptaron participar y cumplieron con los criterios de inclusión; como pertenecer a la Región Valles, participantes de ambos géneros, con la correspondiente firma de cada uno de ellos de una carta de consentimiento informado y el cumplimiento de realizar el ayuno, además de que se establecieron criterios de exclusión como aquellos jóvenes que no pertenezcan a la Región Valles, Jóvenes que no cumplan con el ayuno correspondiente según el periodo indicado para el día de la toma de muestras y no se presenten en el periodo indicado para el día de la toma de las muestras, y presenten sueros insuficientes en el caso cuando se vayan a realizar los análisis.

Para la realización del estudio se les hizo firmar un consentimiento informado a los participantes ya que se requirieron muestras de sangre las cuales fueron obtenidas dentro de las instalaciones del CUValles. Se realizó una punción sanguínea de una vena antecubital (a la altura del antebrazo), durante las primeras horas de la mañana (8:00

am a 10:00 am). La recolección de la muestra se efectuó en tubos dorados con tapón de gel para realizar la separación de sueros desde el lugar de la toma de muestra, además de que se midieron otros parámetros como circunferencia de cintura (a nivel del ombligo) y presión arterial con un baumanómetro digital.

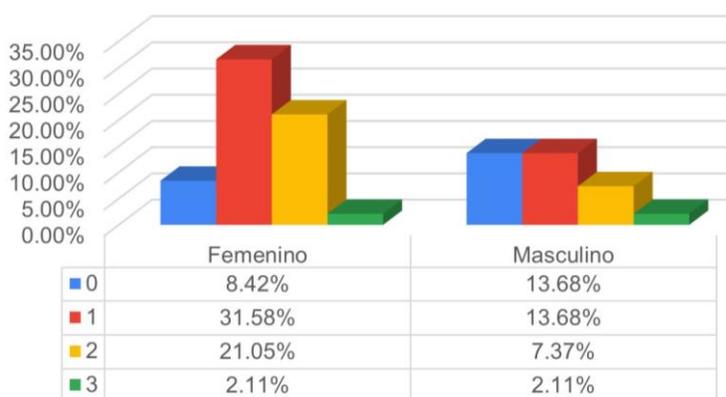
La obtención de datos sobre el estilo de vida fue por medio de un cuestionario en físico que se les entregó después de tomar las muestras. Las determinaciones de química sanguínea (triglicéridos, C-HDL directo y glucosa) se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica de CUCEI, mediante un equipo automatizado A15 de BioSystems y se utilizaron reactivos de la misma marca. Los resultados obtenidos se vaciaron en el software del mismo equipo y a partir de ellos se realizó un análisis estadístico.



**Figura 1.** Toma de muestra sanguínea

### Resultados

El total de los participantes del estudio de entre 18 a 27 años que cumplieron con los criterios de inclusión fueron noventa y cinco, 60 (63.16%) mujeres y 35 (36.84%) hombres. Se calificaron con SM a aquellos participantes que cumplieron con tres o más de los cinco criterios establecidos por la ATP III, obteniendo como resultado una prevalencia de 4.21% en los sujetos de estudio. Es decir, de los 95 participantes, solo 4 de ellos, dos hombres y dos mujeres, cumplieron con 3 criterios. Los hombres coinciden con una elevación de TGC, CC y PA. Una de las mujeres presentó CC, TGC y C-HDL elevados, mientras que la otra tiene CC, TGC y PA. Sin embargo, aunque el porcentaje de prevalencia obtenido (4.21%) es bajo, el 29.47% de los participantes cumplen con 2 criterios y un 43.16% de ellos cumplen con 1 criterio, que, aunque no se consideran SM aun, por su estilo de vida y factores de riesgo relacionados, pueden llegar a ser susceptibles a desarrollarlo en un corto plazo. En la **Figura 2.** Se muestra la presencia de estos criterios.



**Figura 2.** Frecuencia de criterios para calificar SM de acuerdo con el género

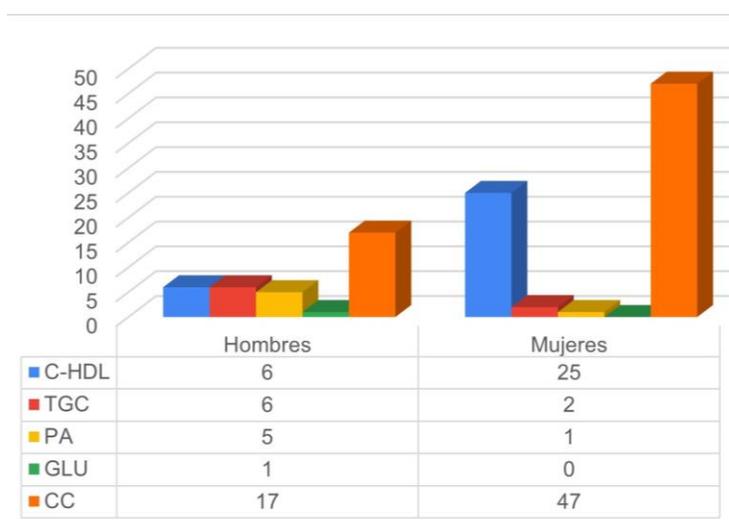
Otro punto que resaltar es que hubo 2 criterios que aparecieron con mayor frecuencia, estos son CC (67%) y C-HDL (33%). En la **Tabla 2.** Se muestra la frecuencia en porcentaje de cada uno de los criterios.

**Tabla 2.** Porcentaje de los criterios ATP III para Síndrome Metabólico en jóvenes.

	Glucosa	TGC	C-HDL	CC	PA
<b>Total</b>	1.05%	8.4%	33%	67%	6.31%

TGC: triglicéridos; C-HDL: colesterol HDL; CC: circunferencia de cintura; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

Por otro lado, es importante recalcar la presentación de los criterios antes mencionados con respecto al género de los participantes; en los cuales los resultados obtenidos fueron contrastantes, ya que la mayoría se presentaron en mujeres: CC; (47 mujeres y 17 hombres), c-HDL; (25 mujeres y 6 hombres), TGC; (6 mujeres y 2 hombres), PA; (1 mujer y 5 hombres) y Glucosa (1 mujer). En la **Figura 3.** se muestra la frecuencia de dichos resultados.



**Figura 3.** Frecuencia de criterios con respecto al género

### Conclusiones

Con relación a la información anteriormente presentada se determinó una prevalencia de 4.21% de SM, siendo proporcional en hombres y mujeres. Cabe destacar que en dichos participantes, se encontró una relación directa de antecedentes familiares de hipertensión, DM2 y ECV. La prevalencia obtenida es baja a comparación con otros estudios realizados en jóvenes. No obstante, pudimos darnos cuenta que muchos participantes presentan 2 criterios y que de acuerdo al estilo de vida y antecedentes familiares, se consideran población en riesgo de desarrollar SM a corto plazo. La importancia de nuestra investigación radica que en nuestro estado no hay muchos estudios previos referentes a SM en jóvenes, por lo cual podría ser de gran utilidad para que funja como punto de referencia y de esta manera otros investigadores se interesen en el área.

### Limitaciones

Al realizar las tomas de muestra sanguínea, se tuvo la limitación de saber concretamente si los participantes cumplieron con el ayuno establecido, para que de esta manera los parámetros analizados no tuvieran interferencias. De modo que, si se llegara a replicar la investigación, se daría mayor enfoque a la toma de muestras, manteniendo a los sujetos de estudio en observación continua para el cumplimiento del ayuno.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en determinar la prevalencia de SM en otra región del país, mediante los criterios ATP III, podrían concentrarse en el valor de la circunferencia de cintura, niveles de Triglicéridos y colesterol HDL, ya que en nuestra investigación estos factores fueron los que con mayor frecuencia estaban por arriba del valor de referencia. En cuanto a la población de estudio, consideramos que podría llegar a ser importante realizar una

investigación en jóvenes de la zona metropolitana de Guadalajara, debido al estilo de vida que se lleva en este lugar, la prevalencia de SM podría llegar a ser mayor que en la presente investigación.

### Referencias

- Araúz-Hernández A., Guzmán-Padilla S. y Roselló-Anaya M. "La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular" Vol. 55 No. 3. Jul/Sep 2013, consultada en internet el 28 de abril del 2023. Dirección de internet: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022013000300004](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022013000300004)
- Ascasoa J.F., González-Santosa P., Hernández Mijares A., Mangasa A., Masanaa L., Millana J. (coordinador), Pallardo L.F., Boteta J.P., Pérez-Jiménez F., Pintó X., Plaza I., Rubiésa J. y Zúñiga M. "Diagnóstico de síndrome metabólico. Adecuación de los criterios diagnósticos en nuestro medio". Sociedad Española de Arteriosclerosis. Barcelona. España. Sociedad Española de Diabetes. Madrid. España y Sociedad Española de Cardiología. Madrid. España, 23 de enero de 2006.
- Cardoso-Saldaña G.C., Yamamoto-Kimura L., Medina-Urrutia A., Posadas-Sánchez R., Caracas-Portilla N.A. y Posadas-Romero C. "Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México". Vol. 80 No. 1, ene/mar 2010, consultado en febrero del 2023. Dirección de internet: [Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México \(scielo.org.mx\)](https://www.scielo.org.mx)
- Díaz-Cisneros F.J., Rodríguez-Guzmán L., Rodríguez-Guzmán E. y García-González M.R. "Prevalencia del síndrome metabólico en profesores de Guanajuato, México" Vol. 71 No. 2, abr/jun 2003, consultado en internet el 28 de febrero de 2023. Dirección de internet: [Prevalencia del síndrome metabólico en profesores de Guanajuato, México \(scielo.org.pe\)](https://www.scielo.org.pe)
- Echavarría-Pinto M., Hernández-Lomelí A., Alcocer-Gamba M.A., Morales-Flores H., Vázquez-Mellado A. "Síndrome metabólico en adultos de 20 a 40 años en una comunidad rural mexicana". Vol. 44 No. 4. julio-agosto 2006, consultado en febrero del 2023. Dirección de internet: [Redalyc.Síndrome metabólico en adultos de 20 a 40 años en una comunidad rural mexicana](https://www.scielo.org.mx)
- González-Álvarez J.A. (1), Ramírez-Cordero H. (2), Luevanos-Velázquez A. (3), Rodríguez-Rodríguez J.G. (4), Esparza-Rubio D. (5), Pérez-Castillo M.G. (5), Rivera-Montero R. (5), Zepeda-Alfaro M.D. (5), Laureano-Eugenio J. (5), Zenteno-Covarrubias G.(5), Silva-Pavía H.E. (6). "Síndrome Metabólico en Trabajadores de las Oficinas Centrales de la Secretaría de Salud Jalisco, 2013" N°2. Mayo-agosto 2015, consultado el 28 de abril del 2023. Dirección de internet: [sj152b.pdf \(medigraphic.com\)](https://www.scielo.org.mx)
- Lizarzaburu J.M. "Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica". Vol. 74 No. 4, oct-dic 2013, consultado el 28 de abril del 2013. Dirección de internet: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000400009](https://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009)
- Mederic M., Paoli M., Zerpa Y., Briseño Y., Gómez-Perez R., Martínez J., Camacho N., Cichetti R., Molina Z., Mora Y. y Valeri L. "Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales" Vol. 60 No. 5, mayo 2013, consultada en internet el 28 de abril del 2023. Dirección de internet: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-valores-referencia-circunferencia-cintura-e-S1575092213000387>
- Ramírez L. J., Aguilera A.M., Rubio C.M. y Aguilar-Mateus A.M. "Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales" Revista Colombiana de Cardiología (en línea), 20/06/2019, consultado en febrero del 2023. Dirección de internet: [www.rccardiologia.com](http://www.rccardiologia.com)
- Vega J., Leyva Y. y Teruel R. "La circunferencia abdominal. Su inestimable valor en la Atención Primaria de Salud" Vol. 23 No. 1. ene-mar 2019, consultado el 28 de abril del 2023. Dirección de internet: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812019000100270](https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000100270)

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Trabajas?
2. ¿Ingieres bebidas alcohólicas (Por semana, al menos 1 copa de 30 ml o 1 cerveza)?
3. ¿Fumas?
4. ¿Cuál es tu grupo sanguíneo?
5. ¿Padeces alguna enfermedad?
6. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
7. ¿Estas actualmente embarazada? (Solo mujeres)
8. ¿Consumes algún suplemento alimenticio?
9. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
10. ¿Consideras que tienes alguna dieta especial?
11. Si la respuesta anterior es Sí, ¿Cuál?
12. ¿Tienes algún familiar que padezca de hipertensión?\*
13. ¿Tienes algún familiar que padezca de Diabetes Mellitus?
14. ¿Tienes algún familiar que padezca de infartos o eventos cardiovasculares?
15. ¿Tienes algún familiar que padezca de enfermedad renal (Insuficiencia renal)?
16. ¿Tienes algún familiar que padezca de obesidad?
17. ¿Cuántos días a la semana comes verduras?

18. Los días que si consumes verduras, ¿Cuántas porciones consumes de aproximadamente 100 gramos (ejemplo un pepino o medio chayote)?
19. ¿Cuántos días a la semana comes frutas?
20. Los días que sí consumes frutas, ¿Cuántas porciones consumes de aproximadamente 100 gramos (ejemplo al menos una rebanada de manzana o media sandía pequeña)?
21. ¿Cuántos días a la semana tomas leche de soya, yogurt natural o queso?
22. ¿Cuántos vasos de agua natural tomas al día?
23. ¿Cuántos días a la semana consumes embutidos (jamón, salchicha, salami o chorizo)?
24. ¿Cuántos días a la semana consumes comida rápida fuera de casa?
25. ¿Cuántos días a la semana consumes dulces o chocolates?
26. ¿Cuántos días a la semana consumes pan dulce, galletas o pasteles?
27. ¿Cuántos días a la semana consumes papas, duritos, nachos o batana similar?
28. ¿Cuántos días a la semana consumes cerveza u otra bebida con alcohol?
29. ¿Cuántos días a la semana consumes refrescos, jugos embotellados o aguas frescas?
30. De los días que sí consumes cerveza o alguna otra bebida con alcohol, ¿Cuántas bebidas consumes?
31. De los días que sí consumes refrescos, jugos embotellados o aguas frescas, ¿Cuántos vasos consumes?
32. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Desayuno]
33. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Comida]
34. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Cena]
35. Marca con que frecuencia (días por semana) consumes los siguientes tipos de alimentos [Refrigerio]
36. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuentes) [Desayuno]
37. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Comida]
38. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Cena]
39. Marca donde sueles consumir tus alimentos (elige solo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Refrigerio]
40. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Desayuno]
41. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Comida]
42. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Cena]
43. Marca con quien sueles consumir tus alimentos (Elige sólo una opción por tiempo de comida, la que sea más frecuente) [Refrigerio]
44. ¿Realizas alguna actividad física (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
45. ¿Cuántas horas practicas actividad física a la semana (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
46. Fuera de la escuela, ¿Cuántas veces a la semana realizas al menos 30 minutos de actividad física (desde caminar rápido hasta algún deporte)?
47. ¿Tu estilo de vida es inactivo, activo o muy activo?

# Evaluación del Perfil de Farmacorresistencia de *Staphylococcus aureus*. Análisis del Efecto Antibacteriano de *Matricaria chamomilla L.* frente a *Staphylococcus aureus* como Alternativa Terapéutica

Ximena Monserrat Gaeta Robles<sup>1</sup>, Dra. Fuensanta del Rocío Reyes Escobedo<sup>2</sup>, Dra. Marisol Galván Valencia<sup>3</sup>, Dr. Alberto Rafael Cervantes Villagrana<sup>4</sup>

**Resumen**— *Staphylococcus aureus* es microorganismo coco Gram positivo, forma parte de la microbiota de los seres humanos encontrándose principalmente en la piel, según OMS en los últimos años su farmacorresistencia ha aumentado colocando a esta bacteria en prioridad elevada. Con el fin de conocer a cuáles fármacos *Staphylococcus aureus* ya es resistente se evaluó el perfil de farmacorresistencia en cultivos tomados de aislados clínicos de pacientes que hayan estado sometidos a algún tratamiento farmacológico, así mismo se evaluó la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923. Además, se evaluará el efecto potencial de la planta *Matricaria chamomilla L.* (manzanilla) cultivada en el municipio de Colotlán Jalisco como tratamiento alternativo para infecciones causadas por *Staphylococcus aureus*, identificando también sus compuestos activos.

**Palabras clave**— Farmacorresistencia, antibacteriano, *Staphylococcus aureus*, *Matricaria chamomilla L.*

## Introducción

La RAM (Resistencia a los antimicrobianos) es un fenómeno que aparece de forma natural con el tiempo, generalmente por modificaciones genéticas. Los organismos resistentes a los antimicrobianos están presentes en las personas, los animales, los alimentos, las plantas y el medio ambiente (agua, suelo y aire). Entre los principales factores de la resistencia a los antimicrobianos se encuentran los siguientes: el uso indebido y excesivo de antimicrobianos; la falta de acceso a agua limpia, saneamiento e higiene (ASH) tanto para las personas como para los animales; medidas deficientes de prevención y control de las enfermedades y las infecciones en los centros de atención de salud y las explotaciones agrícolas (OMS 2020). La RAM ha generado costos considerables para las economías de los países y sus sistemas de salud, ya que afecta a la productividad de los pacientes o sus cuidadores debido a las estancias hospitalarias prolongadas y a la necesidad de una atención más cara e intensiva. (OMS 2020)

Las bacterias del género *Staphylococcus* tienen una gran capacidad para adaptarse al medio en el que habitan, dentro de este género destaca el *S. aureus* como la especie más patógena que causa un amplio rango de infecciones nosocomiales desde infecciones en piel, mucosas, huesos hasta infecciones sistémicas como bacteriemias y endocarditis. (Castro, Villafañe, Rocha y Alvis, 2018) *S. aureus* es una bacteria coco Gram positiva que se adapta bien al huésped humano y al entorno sanitario. Forma parte del microbiota humano normal, que se encuentra a menudo en la piel, especialmente en la axila, región inguinal y en la cavidad nasal, con una prevalencia de alrededor del 25-30%. Es uno de los principales agentes causantes de infecciones de piel y tejidos blandos (IPTB), desencadenando cuadros leves a fatales. (Marques y Abbade, 2020)

En los últimos años *S. aureus* ha aumentado su resistencia, dejando pocas alternativas terapéuticas para tratar enfermedades causadas por esta bacteria.

Prioridad	Bacteria
Critica	<i>Acinetobacter, Pseudomona, Klebsiella pneumoniae, E. coli, Serratia, Proteus</i>
Elevada	<i>S. aureus, H. pylori, Campylobacter spp, Salmonella, Neisseria gonorrhoeae.</i>
Media	<i>Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Shigella spp.</i>

Tabla 1. Lista publicada por la OMS sobre la prioridad de obtención de antibióticos para distintas bacterias (OMS 2020)

*Matricaria chamomilla L.* (manzanilla) es una de las plantas más utilizadas en la vida cotidiana y en la práctica de la herbolaria. Sus beneficios son altamente conocidos, y el consumo de esta se ha extendido de manera que es consumida por casi todo el mundo. La parte más utilizada de esta planta es su flor, pues se ha demostrado que las infusiones realizadas con ella, ayudan a aminorar molestias de muy diversa índole, entre ellas: Dolores estomacales asociados a

infecciones Ansiedad y estrés Indigestión Limpieza de impurezas en la piel (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021)

### Metodología

#### Procedimiento

El presente estudio es observacional, descriptivo mediante el cual se pretende evaluar el perfil de farmacorresistencia por el método de Kirby Bauer, los siguientes antibióticos se pusieron en contacto con *S. aureus* para determinar su sensibilidad o resistencia

#### Evaluación del perfil de farmacorresistencia por el método Kirby-Bauer

Antibióticos a evaluar

- Ampicilina
- Cefalotina
- Cefotaxima
- Clindamicina
- Ciprofloxacino
- Dicloxacilina
- Eritromicina
- Gentamicina
- Penicilina
- Tetraciclina
- Sulfametoxazol/ Trimetropin
- Vancomicina
- Amoxicilina
- Amoxicilina/ acido clavulánico
- Eritromicina
- Penicilina
- Cefuroxima
- Cloranfenicol
- Ciprofloxacino
- Ofloxacina
- Piperacilina
- Azitromicina
- Tetraciclina

- Evaluación del perfil de farmacorresistencia de la cepa de un aislado clínico de *Staphylococcus aureus*

Se esterilizó en autoclave el material que se utilizó a una temperatura de 121 °C por 15 minutos. Después de esto se preparó el medio de acuerdo con las instrucciones de la casa manufacturada, se colocaron en cajas Petri y se refrigeraron hasta su uso.

Se utilizó la cepa de un aislado clínico de *Staphylococcus aureus* proporcionada por el laboratorio de microbiología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. A partir de este medio se realizó una resiembra. Se tomó una cantidad de UFC del desarrollo y se inoculó en un tubo con caldo nutritivo, después fue incubado a 37 °C por 24 horas. Se realizó una suspensión bacteriana 0.5 McFarland la cual fue preparada por espectrometría UV- Vis, su absorbancia fue de 0.095 con una longitud de onda de 625 nm.

Después de esto con un aplicador de algodón estéril, se sumergió dentro de la suspensión del microorganismo en estudio, se colocó el aplicador por toda la superficie de la caja. El procedimiento se realizó por triplicado, se colocaron los discos sobre la superficie del agar con unas pinzas estériles y se presionaron los discos ligeramente sobre el agar. Posteriormente las cajas fueron incubadas a 37°C. Por 24 horas.

Para finalizar pasadas las 24 horas se evaluó el perfil de farmacorresistencia, donde se fotografiaron las cajas para después con ayuda del software Imagej calcular el área de inhibición.

- Evaluación del perfil de farmacorresistencia de la Cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923

Se esterilizó en autoclave el material que se utilizó a una temperatura de 121 °C por 15 minutos. Después de esto se preparó el medio de acuerdo con las instrucciones de la casa manufacturada, se colocaron en cajas Petri y se refrigeraron hasta su uso.

Se utilizó la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923 partir de este medio se colocó en caldo nutritivo y se incubó por 24 horas para después Inocular una caja en Manitol agar salado e incubarse por 24 horas. Se realizó una suspensión bacteriana 0.5 McFarland la cual fue preparada por espectrometría UV- Vis, su absorbancia fue de 0.104 con una longitud de onda de 625 nm.

Después de esto con un aplicador de algodón estéril, se sumergió dentro de la suspensión del microorganismo en estudio, se colocó el aplicador por toda la superficie de la caja. El procedimiento se realizó por triplicado, se colocaron los discos sobre la superficie del agar con unas pinzas estériles y se presionaron los discos ligeramente sobre el agar. Posteriormente las cajas fueron incubadas a 37°C. Por 24 horas.

Para finalizar pasadas las 24 horas se evaluó el perfil de farmacorresistencia, donde se fotografiaron las cajas para después con ayuda del software Imagej calcular el área de inhibición.

### Obtención del extracto de *Matricaria chamomilla* L.

- **Material:** La muestra de la materia vegetal de la flor de manzanilla se adquirirá de un vivero ubicado en el municipio de Colotlán Jalisco.
- **Microorganismo:** Cepa estandarizada de *Staphylococcus aureus* adquirida del laboratorio de microbiología, laboratorio 15 del programa Químico Farmacéutico Biólogo, Unidad Académica de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

### Preparación de la muestra

- **Recolección, selección, limpieza y desecación.**

Se recolecto la planta de un vivero del municipio de Colotlán Jalisco en donde fue cultivada. La limpieza se realizó de manera manual al igual que la selección de las flores que no presenten daños físicos ni microbiológicos, eliminando los restos de materia extraña. Las flores se colocaron dentro de papel periódico y se mantendrán en estufa a una temperatura <math><40^{\circ}\text{C}</math> hasta su deshidratación. Enseguida se molió hasta obtener un polvo fino que se tamizará a través de una malla con tamaño de poro de 250  $\mu\text{m}$ .

- **Preparación de una infusión de manzanilla**

Para preparar la infusión, por cada gramo de planta seca y molida se agrega un volumen de agua destilada en ebullición en una proporción 1:10 p/v. La infusión se mantiene en ebullición durante 2 minutos, para posteriormente dejar reposar hasta que se enfríe a temperatura ambiente. Luego la infusión se filtra sobre papel filtro y posteriormente se esteriliza por filtración en un embudo con papel filtro estéril de 22  $\mu\text{m}$  de poro. La infusión será liofilizada para su conservación hasta su uso.

- **Preparación de un extracto en metanol de manzanilla**

Para el extracto se utilizará por cada gramo de planta seca y molida, 10 volúmenes de una solución de metanol al 80% (proporción 1:10 p/v). La mezcla se colocará en un matraz redondo y se burbujea con gas nitrógeno para evacuar el oxígeno disuelto, luego se sellará con tapón de goma y se mantendrá en agitación constante durante 24h a temperatura ambiente. Pasado este tiempo se filtra el extracto, el sobrenadante se conserva en refrigeración y el sólido se vuelve a extraer por dos ocasiones más. Todo el sobrenadante se concentra en un evaporador rotatorio al vacío y el concentrado se liofiliza para su conservación hasta su uso.

- **Determinación del efecto antimicrobiano in vitro por el método Kirby-Bauer**

Concentraciones propuestas a evaluar: 0.1 mg/ml, 1 mg/ml 10 mg/ml

- **Contenido de compuestos fenólicos**

El contenido de compuestos fenólicos se determinará tanto en el extracto que se obtenga por infusión como en el macerado en metanol, empleando el método de Folin Ciocalteu. El procedimiento consiste en preparar una solución del extracto en metanol a una concentración de 1 mg/mL y mezclarlo con el reactivo de Folín previamente diluido 1:10 en agua destilada, y una solución de carbonato de sodio al 7.5%, considerando una proporción de 2:10:8 de muestra/reactivo de Folín/carbonato de sodio. La mezcla se incuba 1h en obscuridad y se lee la absorbancia a 760 nm.

### Resultados

#### Perfil de farmacoresistencia



Figura 1. Imágenes representativas de los halos de inhibición en un cultivo de una cepa de un aislado clínico de *Staphylococcus aureus*, se observa que ampicilina es resistente, mientras cefazolina y dicloxacilina tienen un halo de inhibición menor que penicilina y tetraciclina.

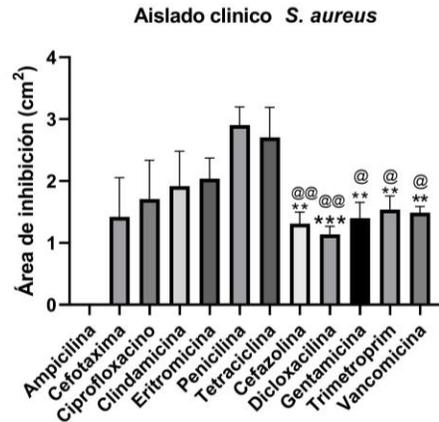


Figura 2. Áreas de inhibición obtenidas al evaluar un cultivo de una cepa de un aislado clínico de *Staphylococcus aureus*, se graficó media y desviación estandar del área de inhibición obtenida por triplicado. \* representan la diferencia significativa vs la penicilina, \* <math>p < 0.05</math>, \*\* <math>p < 0.01</math>, \*\*\* <math>p < 0.001</math>. @ representan la diferencia significativa vs tetraciclina, @ <math>p < 0.05</math>, @@ <math>p < 0.01</math>, @@@ <math>p < 0.001</math>.



Figura 3. Imágenes representativas de los halos de inhibición en un cultivo de una cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923, se observa que en las tres primeras cajas se tiene un halo de inhibición mayor para los antibióticos amoxicilina, amoxicilina/ ácido clavulánico, eritromicina, penicilina, cefuroxima, Cloranfenicol, ciprofloxacino, ofloxacina, en comparación con las 3 cajas siguientes donde ampicilina, cefotaxima, dicloxacilina muestran una resistencia.

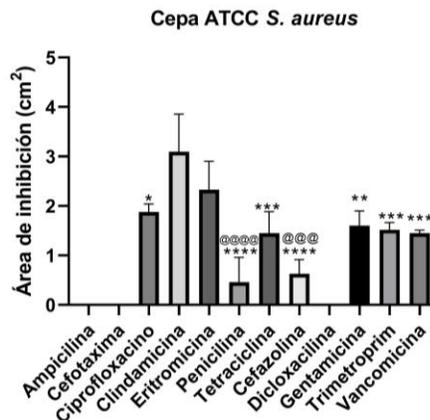


Figura 4. Áreas de inhibición obtenidas al evaluar un cultivo de una cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923, se graficó media y desviación estandar del área de inhibición obtenida por triplicado. \* representan la diferencia significativa vs la clindamicina, \* <math>p < 0.05</math>, \*\* <math>p < 0.01</math>, \*\*\* <math>p < 0.001</math>, \*\*\*\* <math>p < 0.0001</math>. @ representan la diferencia significativa vs eritromicina, @@@ <math>p < 0.001</math>, @@@@ <math>p < 0.0001</math>.

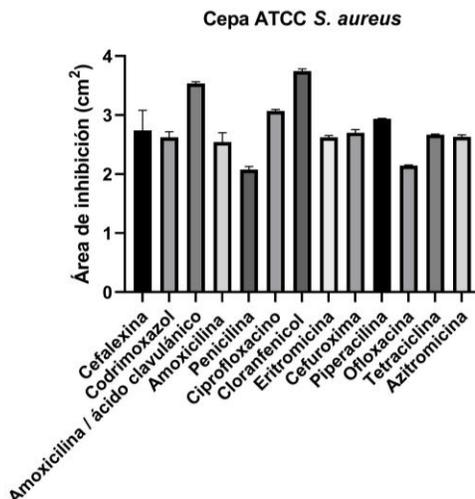


Figura 5. Areas de inhibición obtenidas al evaluar un cultivo de una cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923, se observa que la mayoría de los antibióticos tienen más de 2 cm<sup>2</sup> de inhibición.

**Obtención del extracto de *Matricaria chamomilla* L.**

Se cultivó favorablemente la planta *Matricaria chamomilla* L en un vivero del municipio de Colotlán Jalisco donde después se trasladó al laboratorio para su identificación la cual fue realizada por el biólogo Emmett Josafath Rodríguez Pérez el cual confirmo que se trata de la Especie: *Matricaria chamomilla*, Familia: Asteraceae.

**Descripción macroscópica**

Las brácteas del involucre son ovaladas a lanceoladas, con un borde escarioso gris pardusco. El receptáculo es esencialmente cónico y hueco, sin paleas. La base de la corola de las flores liguladas es un tubo de amarillo brillante a amarillo-pardusco, que se prolonga en una lengüeta blanca oval. La corola de las flores tubulosas es amarilla y se ensancha hacia el ápice, donde se divide en cinco dientes, su base es de café amarillento a café. (FEUM 2021)



Figura 6. Proceso de cultivo de *Matricaria chamomilla* L. del 18 de enero del 2023 al 26 de marzo del 2023



Figura 7. Proceso de secado, molienda y extracto de *Matricaria chamomilla* L.

Se separó la manzanilla en el laboratorio en dos, flor y tallo colocándolas en paquetes de papel periódico, se pesó cada paquete antes de meternos a la estufa y después de sacarlos de la estufa.

# de paquete	Paquete de flor sin secar	Paquete de flor seca
1	219 gr	50 gr
2	254 gr	55 gr

3	192 gr	46 gr
4	170 gr	46gr
5	189 gr	47 gr
6	179 gr	41 gr
7	102 gr	30 gr

Se calculó el % de humedad dividiendo la suma total de los paquetes de la planta antes de secar la flor y cuando ya está seca obtenido el siguiente resultado  $\frac{1305\text{ gr}}{315\text{ gr}} = 4.1428\%$

Al moler y tamizar se obtuvo un total 185 gr de polvo seco y tamizado el cual se disolvió en 1L de metanol al 80%

### Análisis

En este proyecto de investigación se realizó la caracterización del perfil farmacológico del aislado clínico de *Staphylococcus aureus* obtenido en el hospital general de Zacatecas.

Al realizar el análisis estadístico de anova de una vía con la prueba de Tukey encontramos que la penicilina en comparación con cefazolina, dicloxacilina, gentamicina, trimetoprim y vancomicina se tienen diferencias significativas con una  $p < 0.05$  por lo tanto quiere decir que la penicilina tiene una diferencia significativa en sensibilidad del aislado clínico. Así mismo la tetraciclina tiene un espectro similar al otorgado por la penicilina al tener diferencias significativas con cefazolina, dicloxacilina. Posteriormente se realizó la caracterización del perfil farmacológico de la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923. Se realizó el análisis estadístico de anova de una vía con la prueba de Tukey se encontró que clindamicina tiene una diferencia significativa  $< p < 0.01$  en comparación con penicilina, cefazolina, gentamicina, trimetoprim y vancomicina, quiere decir que clindamicina tiene una diferencia significativa en sensibilidad en la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC-25923. Al evaluar los antibióticos amoxicilina, amoxicilina/ ácido clavulánico, eritromicina, penicilina, cefuroxima, cloranfenicol, ciprofloxacino, ofloxacina, piperacilina, azitromicina, tetraciclina en la cepa *S. aureus* ATCC-25923 se encontraron resultados reproducibles donde la mayoría de los antibióticos tienen más de 2 cm<sup>2</sup> de inhibición ya que estas cepas tienen menos receptores y enzimas que ocasionan resistencia a esos antibióticos, lo cual tiene relevancia clínica.

### Conclusiones

Al evaluar el perfil de farmacoresistencia de *S. aureus*, encontramos que en la cepa del aislado clínico *S. aureus* manifestó una mayor sensibilidad en penicilina y tetraciclina, mientras que ampicilina se observa que actúa de forma resistente, en comparación con la cepa ATCC *S. aureus* donde clindamicina y eritromicina tiene una mayor sensibilidad y ampicilina, cefotaxima y dicloxacilina se observan como resistentes, encontrando así diferencias significativas entre las dos cepas. Al evaluar el efecto antimicrobiano de *Matricaria chamomilla* L (manzanilla) se espera tener una alternativa terapéutica para tratar infecciones causadas por *Staphylococcus aureus*.

### Referencias

Castro-Orozco R, Villafañe-Ferrer L, Rocha-Jiménez J, Alvis-Guzmán N.(2018) Resistencia antimicrobiana en *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*: tendencia temporal (2010-2016) y fenotipos de multiresistencia, Cartagena (Colombia). Revista Biosalud. ; 17 (2): 25-36. DOI: 10.17151/biosa.2018.17.2.2

Comision Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. (2001). Manzanilla , Flor. *Matricaria recutita* L. en Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Pp 108- 109. Secretaria de salud.

El uso medicinal de la manzanilla a través del tiempo. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2021 <https://www.gob.mx/siap/articulos/las-bondades-de-la-manzanilla?idiom=es>

Marques SA, Abbade LPF. Infecciones cutáneas bacterianas graves.(2020) Un Bras Dermatol. ;95(4):407-417. doi: 10.1016/j.abd.2020.04.003. Epub 2020 16 de mayo. PMID: 32507327; IDPM: PMC7335880.

OMS- 2020 Resistencia a los antimicrobianos <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

## Niveles de Glucosa en Ratas con Dieta Rica en Fructosa

García Sánchez Karen Elvira QFB.<sup>1</sup>, Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego<sup>2</sup>,  
Dra. Leova Pacheco Gil<sup>3</sup>.

**Resumen**—El jarabe de maíz con alto contenido de fructosa es el carbohidrato comercial mas utilizado en la industria de los alimentos y bebidas a nivel mundial, diversos autores lo refieren desencadena una serie de padecimientos principalmente hiperglucemia, obesidad y dislipidemias; en este estudio se evaluaron 2 grupos de ratas con un consumo de JMAF durante 18 semanas para determinar el incremento de los niveles de glucosa y peso corporal de los animales que no desarrollaron evidente hiperglucemia o diabetes, pero mantuvieron el incremento del peso corporal por lo que asociamos el consumo de JMAF con el desarrollo de dislipidemias y sobrepeso. Así como el incremento del consumo de líquidos y la disminución del consumo de alimentos solidos en un grupo de ratas.

**Palabras clave**—fructosa, glucosa, dieta, ayuno.

### Introducción

Desde 1980 a la actualidad la fructosa, como componente principal del jarabe de glucosa-fructosa, conocido también como jarabe de maíz alto en fructosa (JMAF), ha representado inminentes ventajas a la industria de alimentos y bebidas, por su gran utilidad a un bajo costo, ha sustituido en gran medida a otros edulcorantes nutritivos como la sacarosa, y representa actualmente entre el 40% y 50% de la totalidad del consumo de éstos a nivel mundial (Wiley J et al. 2009).

Hoy en día el consumo de JMAF es parte fundamental de la dieta moderna de niños, jóvenes y adultos y es en gran cantidad aportada por los alimentos y bebidas de ingesta diaria que promueven las industrias alimentarias incluyen cantidades elevadas dentro de su formulación. La elevada ingesta de estos alimentos ha impulsado a la par altos índices de enfermedades metabólicas, en las que se destaca principalmente la hiperglucemia, entre otras como el sobrepeso, obesidad y algunas dislipemias (Olguin B et al. 2015).

La fructosa llegó a considerarse por mucho tiempo como una alternativa para el paciente diabético, dado el bajo índice glucémico (IG) de la misma comparado con el resto de carbohidratos; dicha hipótesis ha sido cuestionada por los efectos adversos que se demostraron por su alto consumo, además de demostrarse en el metabolismo de la fructuosa, que del total absorbido a nivel intestinal un alto porcentaje se traslada al hígado, donde se biotransforma para dar origen a glucosa por encima del 50% de lo consumido. (Pardío López 2021)

La apreciable controversia y discusión en cuanto al consumo de jarabe de maíz alto en fructosa y sus repercusiones sobre síndromes metabólicos, principalmente hiperglucemia, nos impulsó a estudiar los efectos de este carbohidrato y diseñar un modelo en ratas Wistar hembras y evaluar el comportamiento en niveles de glucosa.

Recuerde no está permitido pasarse del límite de páginas, que es de seis para el congreso. Este límite incluye las figuras, cuadros, tablas, y algún apéndice. Si ud. deseara presentar un resumen más extenso de su trabajo investigativo, lo invitamos a que envíe sus artículos a nuestras revistas arbitradas por pares (AcademiaJournals.com) o a otras publicaciones similares en las que el límite de páginas es más generoso o no existe. Todas las figuras, cuadros, y tablas deberán ser debidamente mencionadas en el texto y deben incluir una pequeña descripción al pie. Mostramos como ejemplo, la Figura 1.

No se debe dejar un espacio entre párrafos consecutivos, pero sí es indispensable dejar un pequeño espacio antes de la primera palabra al empezar un nuevo párrafo. Use usted este documento patrón para organizar el suyo.

### Metodología

#### Procedimiento

Se utilizaron 12 ratas Wistar hembras albinas sanas con un peso promedio de 180 - 200 g obtenidas de la Unidad de Producción, Cuidado y Experimentación Animal (UPCEA), de la División Académica de Ciencias de la Salud (DACs) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Antes de iniciar el proyecto las ratas se

<sup>1</sup> García Sánchez Karen Elvira QFB es estudiante del programa de Maestría en Ciencias Biomédicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [karenlevine5@gmail.com](mailto:karenlevine5@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Coordinadora Académica del Posgrado en Ciencias Biomédicas DACs-UJAT, México. [Crystell\\_guzman@hotmail.com](mailto:Crystell_guzman@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Leova Pacheco Gil es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [leovapg@gmail.com](mailto:leovapg@gmail.com)

mantuvieron en un periodo de adaptación de dos semanas en jaulas de acero inoxidable con alimento y agua potable a libre demanda a una temperatura ambiente de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , con ciclos de luz oscuridad de 12/12 h y el mantenimiento de las jaulas se realizó de forma diaria.

Después de dos semanas de adaptación 12 ratas se dividieron aleatoriamente en dos grupos ( $n = 6$  por grupo): Las ratas del grupo control fueron alimentadas con alimento estándar LabDiet 5001 ® y como líquido agua potable, ambos a libre demanda, el grupo experimental se alimento de igual forma con una dieta estándar LabDiet 5001 ® y como líquido JMAF a libre demanda y para asegurar el consumo se administro por vía oral (VO) una dosis diaria de 4 mL de JMAF mediante una sonda oral gástrica a cada una de las ratas de este grupo.

Las mediciones de glucosa y el peso corporal de los animales se determinaron de forma semanal y el consumo de alimento se registró de forma diaria durante 18 semanas. Las determinaciones de glucosa se realizaron manteniendo a todos los animales en ayuno de 4 horas y mediante punción capilar en la base de la cola obteniendo muestras de sangre capilar para el registro semanal de glucosas con el equipo ACCU-CHEK ® active (Roche Diabetes Care GmbH, Mannheim, Germany), los resultados se informan como miligramos sobre decilitro (mg/dL), al finalizar las 20 semanas de administración se sacrificó a los animales mediante cámara de CO<sub>2</sub>; para determinar el peso de las ratas se utilizó un balanza granataria y el valor se expresa en gramos (g), el consumo de alimento se realizo mediante el peso diario de 200 g de alimento por cada grupo de ratas y la resta de alimento recuperado tras 24 h de consumos por cada grupo, el alimento se renovaba de forma diaria.

#### *Manejo de animales*

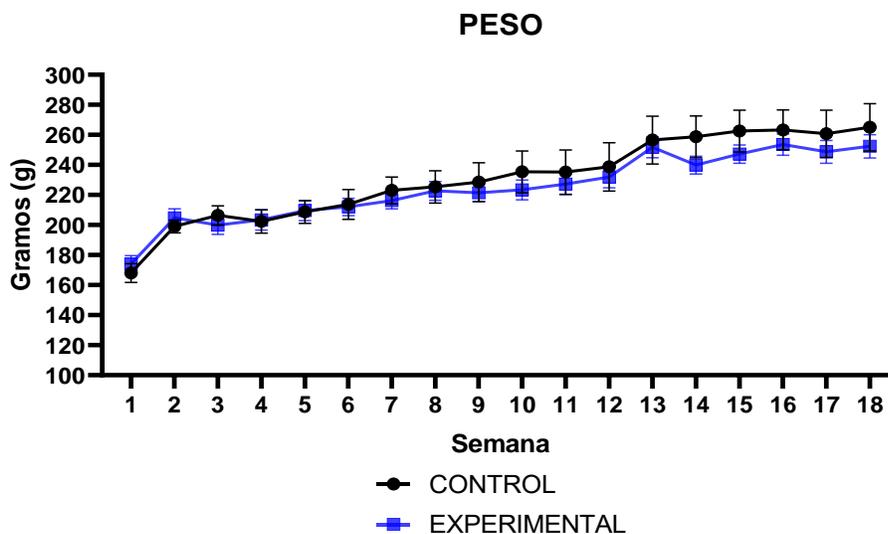
Para los estudios in vivo, el manejo de las ratas que se emplearan en el modelo experimental, así como el sacrificio, será conducido bajo las normas de SAGARPA 2005, acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 y la Guía Internacional para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio NRC 2002.

#### *Análisis de datos*

Para las variables cuantitativas los resultados se expresaron como promedio  $\pm$  error estándar ( $x \pm SE$ ) y promedio  $\pm$  desviación estándar (DE), para analizar las variaciones intergrupales se utilizó el programa estadístico GraphPad Prism 9 con el análisis de varianza ANOVA de 2 vías, con significancia de 95%. Un valor de p menor a 0,05 ( $p < 0,05$ ) se consideró significativo.

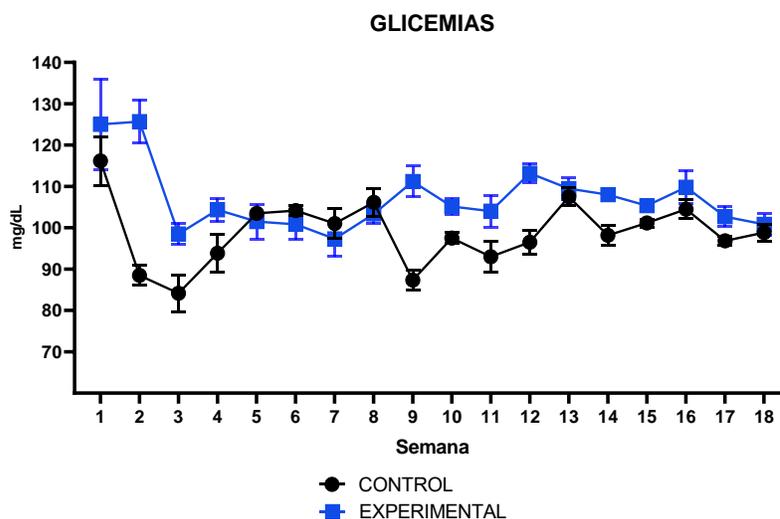
### **Resultados**

Las determinaciones del peso de los animales se realizaron de forma semanal y se registraron en la base de datos del programa GraphPad Prism 9 obteniendo como resultado el gráfico 1 que demuestra la diferencia de peso de los grupos de ratas con valores similares y bigotes que se sobreponen a lo largo de las 18 semanas del experimento, demostrando así que el consumo de JMAF no tiene efectos significativos en el incremento de peso de los animales que lo consumen vs los que consumen agua potable como líquido para suplementar la dieta, el análisis de varianza ANOVA de 2 vías no refiere diferencias significativas para este estudio valor de  $P = 0.9991$ ,  $n = 12$ .



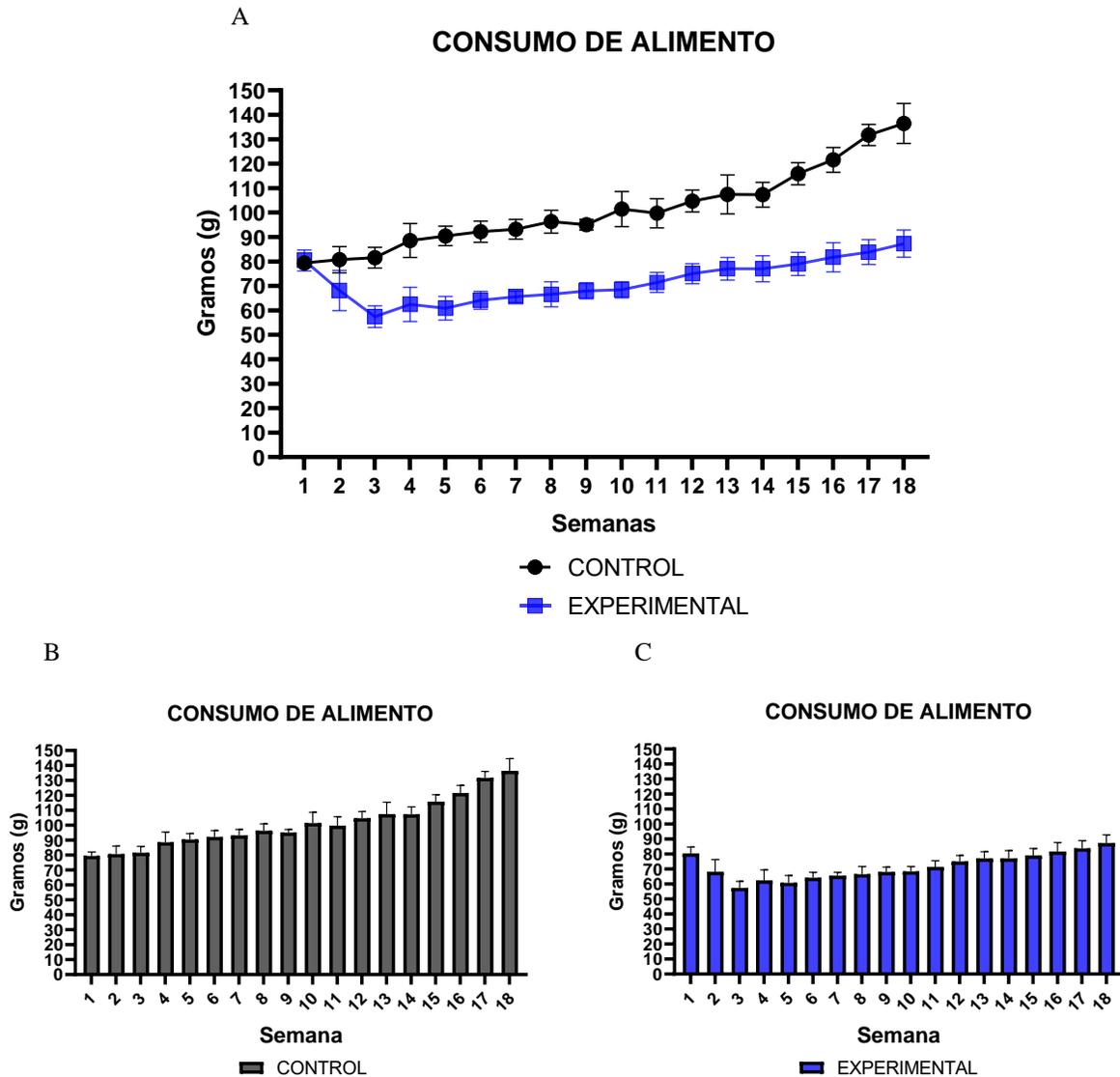
**Gráfico 1.** Se muestran los valores de las glicemias de ambos grupos de ratas obtenidas mediante un ayuno de 8 horas durante 18 semanas expresados como media  $\pm$  error estándar.  $P= 0.9991$ ,  $n=12$ .

Las mediciones de los valores de glicemia en ayuno de 4 horas realizadas mediante punción capilar en la base de la cola de los animales se presentan en el gráfico 2 como media  $\pm$  error estándar y mediante un análisis estadístico de varianza ANOVA de 2 vías se obtuvo un valor de  $P= <0.0001$  significativo para los diferentes niveles de glicemia en ambos grupos. Lo que representa valores diferentes de glicemia para los grupos estudiados en este experimento.



**Gráfico 2.** Valores de glucosa basal de ratas con ayuno de 4 horas. Análisis estadístico ANOVA de 2 vías con una  $P= <0.0001$ ,  $n= 12$ .

En cuanto al consumo de alimento por cada grupo, este se obtuvo de forma diaria y se presentó como el alimento consumido por día en gramos (g) para ser graficado por semana para cada grupo de investigación. El análisis estadístico arrojó una variación significativa en cuanto a las diferencias grupales con un valor de  $P= <0.0001$ . Determinado así que los animales cuya dieta es complementada con el consumo de JMAF tienen un consumo de alimento 50% menor a los animales que complementan su dieta con agua potable gráfico 3. A pesar de esta condición la ganancia de peso de los animales ni favoreció desproporcionalmente al grupo que consume JMAF como se demostró anteriormente en el gráfico 1.



**Gráfico 3.** Alimento consumido durante 18 semanas por ambos grupos Gráfico A.

Se muestra un mayor consumo de alimento para el grupo control (Gráfico B) y un menor consumo para el grupo experimental (Gráfico C).

### Conclusiones

Si existe un aumento en las concentraciones de glucosa basal en ayuno en ratas con consumo de JMAF en comparación con el grupo control, pero no lo suficiente para que el consumo de JMAF de forma prolongada sea considerado un factor predisponente para desarrollar condiciones de hiperglucémicas o diabetes asociada a este.

Los resultados demuestran que no existe diferencia significativa en cuanto al incremento de peso asociado al consumo de JMAF; pero se puede relacionar el consumo de JMAF con un menor consumo de alimentos sólidos. Y aunque el consumo de líquidos no se registro en este proyecto se vio incrementado para el grupo que consumía JMAF, por lo que concluimos que, al no haber diferencias significativas en cuanto al peso de los animales, pero si en el consumo de líquidos, el JMAF podría ser un factor predisponente para desarrollar dislipidemias u obesidad puesto que los animales, aunque consumen una cantidad de alimento menor no se ve afectado de forma drástica el peso y se mantiene.

### *Limitaciones*

Las limitaciones de este estudio en cuanto a los parámetros que se registraron pudieran ser enriquecidas con determinaciones de los principales lípidos en sangre como colesterol y triacilglicérols a lo largo del proyecto.

### *Recomendaciones*

Aunque hacen falta recursos y los grupos de animales pudieran ser mayores los autores están interesados en continuar explorando los parámetros no incluidos dentro de este proyecto para futuras investigaciones y teniendo como base estos resultados.

## **Referencias**

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003. Echandi C, N., Rojas , U., & Zúñiga, G. (2009). Efecto del Consumo de Fructosa sobre Los niveles plasmáticos de ácido úrico, colesterol y triacilglicéridos en colesterol y triacilglicéridos en ratas. *Revista Médica de la Universidad De Costa Rica*. Retrieved May 1, 2023, from <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/12380/7840-10632-1-PB.pdf>

Carvalho, P., Carvalho, E., & Barbosa-da-Silva, S. (2017). Efectos Metabólicos del Consumo Excesivo de Fructosa Añadida. *Efectos Metabólicos del Consumo Excesivo de Fructosa Añadida*. Retrieved May 1, 2023, from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v37n3/0717-9502-ijmorphol-37-03-01058.pdf>

Madariaga, Y. G., Alfonso, O. C., Bernal, T. L., Perdomo, O. A., Barrera, M. de la B., & Machado, Y. G. (1970, January 1). Síndrome metabólico en Ratas Wistar inducido por dieta rica en Sacarosa. *Redalyc.org*. Retrieved May 1, 2023, from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53542622003>

Olguin B, M. C., Posadas R, M. D., Revelant Z, G. C., Labourdette P, V., Marinozzi T, D. O., Venezia N, M. R., & Zingale V, M. I. (2015). Efectos del Consumo Elevado de fructosa y sacarosa sobre parámetros metabólicos en Ratas obesas Y diabéticas. *Revista chilena de nutrición*. Retrieved May 1, 2023, from [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182015000200006](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200006)

Pardío López, J. (2021, January 7). Jarabe de Maíz Con Alto Contenido de fructosa; a propósito de los cambios de hábitos alimentarios. *Alimentación y Salud*. Retrieved May 3, 2023, from <https://alimentacionysalud.unam.mx/jarabe-de-maiz-con-alto-contenido-de-fructosa-a-proposito-de-los-cambios-de-habitos-alimentarios/>.

## El Impacto del Estrés Oxidativo en el Adulto Mayor

Dr. C.E Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo <sup>1</sup>, Mtra. En A.N Enid Asvany Guzman Caballero<sup>2</sup>,  
Mtra. En S.P en Env. Helí Jesset Álvarez Hernández<sup>3</sup>,

**Resumen—** El estrés oxidativo en adultos mayores es un proceso que se produce cuando el cuerpo no puede neutralizar adecuadamente los radicales libres que se generan en el metabolismo normal y por factores ambientales. Los radicales libres son moléculas altamente reactivas que pueden causar daño celular y contribuir al envejecimiento y a diversas enfermedades crónicas, como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades neurodegenerativas.

A medida que envejecemos nuestro cuerpo se vuelve menos eficiente para neutralizar los radicales libres y reparar el daño celular, lo que aumenta el riesgo de sufrir estrés oxidativo. Además, factores como una dieta poco saludable, el tabaquismo, el alcoholismo, la exposición a la radiación y la contaminación ambiental pueden aumentar aún más el riesgo de estrés oxidativo.

El estrés oxidativo se puede prevenir o reducir en los adultos mayores, es recomendable seguir un régimen alimenticio y equilibrado rico en antioxidantes como frutas y verduras así como limitar la exposición a factores de riesgo. En general, el mantener un estilo de vida saludable y la prevención de enfermedades crónicas son fundamentales para reducir el estrés oxidativo en el adulto mayor

**Palabras clave—**Estrés oxidativo, Adulto mayor, Antioxidante, Envejecimiento. Radicales libres.

### Introducción

El envejecimiento es un proceso natural en el cual aparecen cambios irreversibles y se presenta una situación de estrés oxidativo crónico, éste provoca la disminución de la respuesta homeostática en el que se produce un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) y la capacidad del organismo para neutralizar y eliminar estos compuestos. Las ERO son moléculas altamente reactivas que pueden dañar las células y los tejidos del cuerpo, se generan como parte normal del metabolismo celular.

El estrés oxidativo se ha relacionado con diversas enfermedades, entre ellas; cardiovasculares, neurodegenerativas, enfermedades inflamatorias crónicas, así como el cáncer. El organismo tiene mecanismos para contrarrestar el estrés oxidativo, como la producción de enzimas y moléculas antioxidantes, sustancias como la vitamina C, Vitamina E y el glutatión. Sin embargo, factores como el estrés psicológico, la contaminación, la radiación, la dieta y el ejercicio intenso hacen que se produzcan más especies reactivas de oxígeno.

El estrés oxidativo puede afectar significativamente la salud del adulto mayor, ya que a medida que envejecemos, la capacidad del cuerpo para neutralizar y eliminar las especies reactivas de oxígeno (ERO) se va disminuyendo, lo que aumenta el riesgo de daño celular y enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.

### Metodología

#### Procedimiento

Se realizó una revisión bibliográfica descriptiva, comparativa en la cual se utilizó buscador en la web como páginas de Redalyc, Google académico, Scielo, se utilizaron palabras clave como estrés oxidativo, adulto mayor, envejecimiento, radicales libres. Entre los temas de interés estuvieron el estrés oxidativo y los efectos en el adulto mayor, así como los indicadores biológicos que se utilizan para el envejecimiento. Se investigaron artículos científicos en español de Latinoamérica y España, publicados en los años de 2018 a 2022.

Entre las variables a analizar se encuentran efectos del estrés oxidativo, antioxidantes, indicadores biológicos utilizados para determinar el grado de estrés oxidativo; el sujeto de estudio son los adultos mayores; cabe hacer mención que esta investigación no está concluida por lo que los resultados son parciales.

El envejecimiento es un proceso biológico natural e irreversible que ocurre en todos los organismos vivos con el paso del tiempo. A nivel celular, el envejecimiento se produce debido a la acumulación de daño molecular y celular, que puede ser causado por factores como la exposición a los radicales libres, el estrés oxidativo, la inflamación y la disminución de la función celular. Existen factores como los genéticos, estilo de vida, cambios

<sup>1</sup> El Dr. C.E Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo, es Profesor de la Licenciatura de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca; [j.guerrero44@gmail.com](mailto:j.guerrero44@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Mtra. En A.N Enid Asvany Guzmán Caballero es Profesora de la Licenciatura en Gerontología en la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca; [eaguzmanc@uaemex.mx](mailto:eaguzmanc@uaemex.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. en S.P en Env Helí Jesset Álvarez Hernández; es Profesora de la Licenciatura en Gerontología en la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México, [hjalvarezh@uaemex.mx](mailto:hjalvarezh@uaemex.mx)

hormonales, factores ambientales. A medida que envejecemos, nuestro cuerpo experimenta cambios en la estructura y función de los tejidos y órganos, lo que puede llevar a una disminución en la capacidad del cuerpo para mantener su homeostasis y responder a los desafíos ambientales. La producción de sustancias como los radicales libres son protagonistas del proceso de envejecimiento.

El estrés oxidativo biológico es un proceso en el que se produce un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO) y la capacidad del organismo para desintoxicar o reparar los daños causados por estas especies. De acuerdo con Cabrera(2022) los ERO son moléculas que se producen normalmente como subproductos del movimiento aeróbico de las células, especialmente, en las mitocondrias, que son órganos celulares encargados de producir energía. La producción de ERO es un proceso normal y es necesario para mantener el equilibrio de oxido-reducción de las células y del organismo en general, este proceso puede llegar a desequilibrarse por la mayor producción de ERO, estos mecanismos pueden no ser necesarios para prevenir el daño celular.

Otros factores que pueden afectar la producción ERO en el organismo es la exposición a la contaminación ambiental, la dieta desequilibrada y el estrés psicológico. También se sabe de ciertos compuestos químicos como los medicamentos y sustancias tóxicas; estos pueden aumentar la producción de moléculas reactivas al oxígeno los que nos lleva a tener estrés oxidativo. Cuando estas moléculas se producen en cantidades normales, ayudan a mantener el cuerpo saludable con la eliminación de toxinas. Sin embargo, cuando se generan en grandes cantidades, hacen daño al cuerpo y puede resultar en la muerte celular y otros daños. Rodríguez (2022)

El impacto del estrés oxidativo en adultos mayores se ha relacionado con una amplia gama de enfermedades en este grupo de la población, incluidas enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y el Parkinson, diabetes, cáncer y enfermedades inflamatorias crónicas así como la disminución de la función cognitiva.

Las ERO se pueden producir como subproductos del metabolismo aeróbico de las células, incluyen las especies reactivas al oxígeno que son moléculas altamente reactivas y pueden causar daño celular si se acumulan en cantidades excesivas. Todos estos subproductos del metabolismo incluyen el bióxido de carbono CO<sub>2</sub> y el agua H<sub>2</sub>O que son productos finales del proceso de respiración celular. El CO<sub>2</sub> es transportado por la sangre a los pulmones, donde es exhalado, mientras que el agua se utiliza en diversos procesos celulares o se excreta del cuerpo a través de la orina, el sudor y la respiración

En el documento publicado por Cordeiro (2020) definen como antioxidante a cualquier sustancia que retrasa, previene o elimina la oxidación de un sustrato oxidable, que puede ser lípido, proteína, ácido desoxirribonucleico (ADN) o cualquier otro tipo de molécula. En nuestra dieta podemos consumir los antioxidantes exógenos son los que ingresan a través de la cadena alimentaria, como la lecitina de soya, a la que se atribuye este efecto relacionado con los niveles de vitamina E, que neutraliza el oxígeno singlete, captura radicales hidroxilos, neutraliza peróxidos y captura anión superóxido

Es importante destacar que los subproductos del metabolismo aeróbico son necesarios para mantener la vida y son producidos de manera controlada en el cuerpo. Sin embargo, en situaciones en las que hay un exceso de ERO o un desequilibrio en la producción de otros subproductos, pueden producirse daños celulares u otros problemas de salud relacionados con el estrés oxidativo. Los componentes de nuestra dieta pueden producir radicales libres en el cuerpo, por ejemplo, las grasas saturadas presentes en los alimentos como la carne roja, la mantequilla y la leche entera pueden aumentar la producción de radicales libres en el cuerpo. Los ácidos grasos trans que se encuentran en alimentos procesados y fritos pueden aumentar la aparición de radicales libres y disminuir la capacidad antioxidante del cuerpo. Vasconcelos(2022)

Por otra parte el consumo de azúcar refinada en la dieta puede aumentar los niveles de glucosa en sangre, los que a su vez puede producir radicales libres. En estudios realizados de manera experimental se evalúa el efecto de una intervención nutricional con jugo de granada sobre parámetros bioquímicos como el perfil de lípidos, glucosa sanguínea albúmina, marcadores del estrés oxidativo y estado cognitivo en adultos mayores; se demostró que el jugo de granada esta relacionado con la disminución de la lipoperoxidación y mejora de la memoria verbal.

En otra publicación de 2022, las dietas como el tipo occidental, que se caracteriza por un alto consumo de carnes rojas, grasas saturadas, azúcares refinados y muy poca ingesta de fibra y vitaminas, provoca inflamación y la alteración de el sistema inmunológico, lo anterior hace que aumente la probabilidad de desarrollar cáncer.

En la investigación de Cordeiro(2021) sobre la dieta occidental en adultos oncológicos metastásicos describe la propuesta de dietas tipo occidental (con un alto consumo de carnes rojas, grasas saturadas, azúcares refinados y muy poca ingesta de fibra y vitaminas) provocan en el organismo inflamación y una alteración del sistema inmune, por lo que son más propensas a llevar al cuerpo a un estado en el que aumenta la probabilidad de que las células cancerígenas se desarrollen.

El consumo excesivo de proteínas puede afectar la formación de radicales libres a través de varios mecanismos. El metabolismo de las proteínas produce subproductos que pueden generar especies reactivas de

oxígeno (ERO) y especies reactivas de nitrógeno (ERN), que son tipos de radicales libres. Estos ERO y ERN pueden interactuar con otras moléculas en el cuerpo y dañarlas, lo que puede contribuir al estrés oxidativo.

Además, una dieta rica en proteínas puede aumentar la carga de trabajo del hígado y los riñones, que son los principales órganos responsables de descomponer y eliminar los subproductos del metabolismo de las proteínas. Si estos órganos no pueden procesar adecuadamente los subproductos de las proteínas, puede haber una acumulación de desechos metabólicos en el cuerpo, lo que puede aumentar la formación de ERO y ERN y contribuir al estrés oxidativo.

Por otro lado, algunas proteínas pueden contener hierro y cobre en su estructura, lo que puede generar radicales libres cuando estos metales interactúan con moléculas de oxígeno. Además, ciertos métodos de cocción de las proteínas, como la fritura y el asado a altas temperaturas, pueden generar compuestos tóxicos y generar radicales libres.

El consumo excesivo de alcohol puede aumentar la producción de radicales libres en el cuerpo y disminuir la capacidad antioxidante. El alcohol es metabolizado principalmente en el hígado a través de un proceso enzimático que produce subproductos reactivos, como el acetaldehído, que pueden generar ERO así como especies reactivas de nitrógeno, lo que puede aumentar el riesgo de sufrir estrés oxidativo.

Por otra parte algunos aditivos alimentarios pueden aumentar la producción de radicales libres en el cuerpo. Por ejemplo, ciertos conservantes y antioxidantes sintéticos, como el BHA (butilhidroxianisol), el BHT (butilhidroxitolueno) y el TBHQ (terc-butilhidroquinona), se utilizan comúnmente en alimentos procesados para prevenir la oxidación y el deterioro de los alimentos. Sin embargo, estos compuestos pueden interactuar con los ácidos grasos poliinsaturados presentes en los alimentos y en los tejidos del cuerpo, y generar radicales libres. Además, algunos colorantes artificiales, como el amarillo de tartrazina, también pueden generar radicales libres y contribuir al estrés oxidativo; contribuyendo a la alteración de la flora intestinal, lo que puede afectar la salud y el equilibrio de las bacterias intestinales, y generar radicales libres. La disminución de la diversidad bacteriana en el intestino puede contribuir a la producción excesiva de radicales libres y aumentar el riesgo de sufrir estrés oxidativo.

En general, se recomienda limitar el consumo de alimentos procesados y optar por una dieta equilibrada y rica en frutas, verduras, granos enteros y proteínas saludables para reducir la ingesta de aditivos y prevenir el estrés oxidativo, una de las formas de prevenir la generación de radicales libres es consumiendo antioxidantes.

Un antioxidante es una sustancia que protege a las células del daño causado por los radicales libre y ERO. Los antioxidantes actúan neutralizando los radicales libres y reduciendo el estrés oxidativo en el organismo. Los radicales libres son moléculas inestables y altamente reactivas que se forman de manera natural en el cuerpo como resultado del metabolismo y también pueden ser producidos por factores externos como la radiación. En la investigación de Cordeiro (2020), se menciona que los antioxidantes se encuentran naturalmente en ciertos alimentos, especialmente en frutas y verduras frescas, y también pueden formar parte de suplementos; algunos ejemplos son la vitamina C, la vitamina E, el beta caroteno, el selenio y otros fitonutrientes como los polifenoles y flavonoides. El consumo de alimentos ricos en antioxidantes y la suplementación con antioxidantes pueden ayudar a reducir el estrés oxidativo y prevenir el daño celular. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la suplementación con antioxidantes no siempre es necesaria y en algunos casos, puede incluso ser contraproducente. Por lo tanto, es importante hablar con un profesional de la salud antes de tomar cualquier suplemento antioxidante.

El estrés oxidativo se puede medir a través de indicadores biológicos o biomarcadores, algunos de los más utilizados es la actividad de la enzima superóxido dismutasa (SOD), que es una enzima antioxidante clave en el cuerpo que ayuda a neutralizar los radicales libres y reducir el estrés oxidativo. García(2022) La actividad de la SOD en la orina puede proporcionar información sobre la capacidad antioxidante del cuerpo y su capacidad para combatir el estrés oxidativo. Además de estos indicadores, también se pueden medir otros marcadores de estrés oxidativo en la orina, como los niveles de malondialdehído (MDA), que es un producto de oxidación de los lípidos, y los niveles de ácido úrico, que es un antioxidante endógeno producido por el cuerpo. En general, la medición de estos indicadores en la orina puede proporcionar información valiosa sobre el estado de estrés oxidativo del cuerpo y ayudar en la evaluación y prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.

El método más utilizado es la espectrofotometría, según García(2022), que mide la capacidad de la enzima SOD para descomponer el superóxido, un tipo de radical libre altamente reactivo que se produce durante la respiración celular y puede causar daño celular si no se neutraliza adecuadamente. Cuanto más SOD haya en la muestra, mayor será la cantidad de superóxido que se descompondrá y, por lo tanto, mayor será la actividad de la enzima; la medición de la actividad de la enzima SOD en sí misma no es un indicador directo del estrés oxidativo, ya que la actividad de la enzima puede estar influenciada por otros factores como la inflamación y la enfermedad. Sin embargo, la medición de la actividad de la SOD en combinación con otros marcadores de estrés oxidativo puede proporcionar información valiosa sobre el estado de estrés oxidativo del cuerpo y su capacidad para neutralizar los radicales libres y otros

### Conclusiones

En conclusión, el estrés oxidativo es un proceso que se produce en el cuerpo debido al desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad antioxidante del cuerpo para contrarrestarlos. Este proceso se acelera con la edad, lo que aumenta el riesgo de enfermedades crónicas asociadas con la edad, como enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades neurodegenerativas. En los adultos mayores, el estrés oxidativo puede verse exacerbado por factores como el envejecimiento, la dieta inadecuada, el consumo excesivo de alcohol y la exposición a toxinas ambientales. Por lo tanto, es importante adoptar un estilo de vida saludable, que incluya una dieta equilibrada y rica en antioxidantes, ejercicio regular y evite factores de riesgo como el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol, para prevenir el estrés oxidativo y promover el envejecimiento saludable. Saber que existen pruebas de laboratorio para medir el grado de estrés oxidativo que deberían utilizarse más frecuentemente en el adulto mayor para controlar el estrés oxidativo.

### Referencias

- Cabrera G. Montes Z. Rodríguez G. "Epidemiología de la enfermedad cardiovascular en el adulto mayor". Rev Colomb Cardiol. 2022;29(Supl 3); consultada en internet 27 de marzo 2023 ; dirección de internet: [https://www.rccardiologia.com/portadas/rcc\\_22\\_29\\_supl-3.pdf](https://www.rccardiologia.com/portadas/rcc_22_29_supl-3.pdf)
- Cordeiro M. J. et al. "Correlación entre actividad física en la vida diaria y biomarcadores de estrés oxidativo y metabólicos en adultos mayores". Médicas UIS [en línea]. 2020, vol.33, n.1, pp.13-19. Epub 30 de abril de 2020. ISSN 0121-0319. Consultado 20 abril 2023, <https://doi.org/10.18273/revmed.v33n1-2020002>
- García-Muñoz J., Villalba-Álvarez L.M., Martínez-Morcillo S., López-Beceiro A., Fidalgo L.E., Soler F., Míguez-Santiyán M.P, Pérez-López M.;"Influencia de factores endógenos (edad y sexo) en los niveles de biomarcadores de estrés oxidativo en alcatraz". Rev. Toxicol 39: 41 – 45, 2022, consultada por internet el 8 de abril del 2023. Dirección de internet: <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2023/04/40.1-43-47.pdf>
- Rodríguez C. Martínez G, Sánchez A. et al. "Estrés oxidativo en adultos mayores con diabetes mellitus o hipertensión arterial". Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2018;56(Suppl: 1):12-17, consultada en internet el 12 de marzo 2023, dirección de internet: . <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=80621>
- Vasconcelos D.C, Ayakemel D.L., Acosta P.L."Estrés oxidativo y mecanismos moleculares/celulares en pacientes de 40-60 años con síndrome metabólico en Latinoamérica" Journal of Basic Sciences, Vol. 8 (23), pp. 57-71, mayo-agosto 2022; consultado 31 de marzo 2023. En: [file:///C:/Users/labor/Downloads/5345-Texto%20del%20art%C3%ADculo-30730-1-10-20221007%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/labor/Downloads/5345-Texto%20del%20art%C3%ADculo-30730-1-10-20221007%20(1).pdf)

# Impacto de la Gimnasia Cerebral Sobre el Nivel de Estrés del Estudiante Universitario de Posgrado

Hernández-Loredo Ana Brenda<sup>1</sup>, Arzola-García Kevin Alonso<sup>1</sup>, Mata-Alvarado Yareli<sup>1</sup>, Orozco-García Luz Delia<sup>1</sup>, Antonio-Hernández Rebeca<sup>1</sup>, Gómez-flores Ricardo<sup>2</sup>, Adriana Ordóñez-Vásquez<sup>3</sup>, Patricia Tamez- Guerra<sup>2</sup>, César Iván Romo-Sáenz<sup>1,2</sup>.

1. Universidad Emiliano Zapata, 2. Universidad Autónoma de Nuevo León, 3. Pontificia Universidad Javeriana

**Resumen-** El estrés en planteles educativos, causan padecimientos y enfermedades, incidiendo directamente en salud física, desarrollo social o rendimiento académico. La Gimnasia Cerebral, fortalece y oxigena el cerebro manteniendo elevados el nivel de entusiasmo, potenciando la creatividad, integración armónica, mejorando la comunicación asertiva. Los Niveles de estrés presentaron un rango 3.60-1.76 en la escala de Rivera 2020, disminuyendo a 1.33-1.11. La presión diastólica se identificó entre 150 y 140, y la presión sistólica entre 96 y 85, disminuyendo a 138 y 123 y 82 y 73 respectivamente. La escala mostró un aumento en la sensación de relajación con un margen de 3 y 5 sobre 15 a 13 y 11 sobre 15. Se ha demostrado que mediante el uso de ejercicios de gimnasia cerebral de forma repetida en un mes es posible regular los niveles de estrés, reducir la presión arterial y aumentar la sensación de relajación en estudiantes de posgrado.

**Palabras clave-** Estrés, sedentarismo, gimnasia cerebral, presión arterial.

## Introducción

El estrés se ha convertido en un problema de salud mental generalizado en prácticamente de manera globalizada, esto derivado de un estilo de vida cada día más acelerado, el sedentarismo e incluso malos hábitos alimenticios que se asocian a la hipertensión y ansiedad tan alto, pueden llegar a sobrepasar los límites permitidos para funcionar de manera óptima en cualquier actividad de la vida cotidiana así como en diversos aspectos de salud mental.

El estrés se presenta a cualquier nivel y prácticamente en cualquiera de las áreas de nuestra vida, entre ellas, podemos considerar las actividades relacionadas con el rendimiento escolar en instituciones educativas, derivado de una sobrecarga de tareas, organización, falta de atención, tareas en casa, trabajos académicos, aspectos familiares o económicos, que desencadenan en la aparición y desarrollo de altos niveles de estrés.

La aparición del estrés en planteles educativos, causan padecimientos y enfermedades que impactan de manera física como psicológica, incidiendo directamente en salud física, desarrollo social o rendimiento académico.

La implementación de ejercicios de Gimnasia Cerebral, fortalece y oxigenan el cerebro manteniendo elevado el nivel de entusiasmo, mejorando el manejo de emociones, potenciando la creatividad, integración armónica y desarrollo de actitudes positivas que mejoren la comunicación asertiva.

## Metodología

### Procedimiento

La presente investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, ya que se utilizaron métodos en la recogida de datos que permiten registrar en forma numérica los resultados.

De la población de estudiantes de posgrado del Laboratorio de Inmunología Biológica de la UANL, se seleccionaron a 10 de los estudiantes que mostraron tener niveles altos de estrés, mediante un muestreo no probabilístico del tipo intencional u opinático, dejando fuera de la investigación a aquellos estudiantes que de acuerdo a las pruebas utilizadas presentaron un bajo o nulo nivel de estrés.

La muestra en cuestión se divide en 4 mujeres y 6 hombres, con edades entre 22 y 30 años. Para el análisis de niveles de estrés se utilizó el test de Rivera.

<sup>1</sup> Lic. Ana Brenda Hernández Loredo es Licenciada en Psicología y Neurociencias de la Universidad Emiliano Zapata. [anabrendalored@gmail.com](mailto:anabrendalored@gmail.com)

<sup>2</sup> Lic. Kevin Alonso Arzola García es Licenciado en Psicología y Neurociencias de la Universidad Emiliano Zapata. [kevinarzolagarcia@gmail.com](mailto:kevinarzolagarcia@gmail.com)

<sup>3</sup> Lic. Yareli Mata Alvarado es Licenciada en Psicología y Neurociencias de la Universidad Emiliano Zapata. [yarelimata@gmail.com](mailto:yarelimata@gmail.com)

<sup>4</sup> Lic. Luz Delia Orozco García es Licenciada en Psicología y Neurociencias de la Universidad Emiliano Zapata. [deliaorozco@gmail.com](mailto:deliaorozco@gmail.com)

<sup>5</sup> Lic. Rebeca Antonio Hernández es Licenciada en Psicología y Neurociencias de la Universidad Emiliano Zapata. [rebeca.antonio@gmail.com](mailto:rebeca.antonio@gmail.com)

<sup>6</sup> Dr. Ricardo Gómez Flores es Profesor e Investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UANL. [rgomez60@hotmail.com](mailto:rgomez60@hotmail.com)

### Referencias bibliográficas

La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativa de la población. (Hernández Sampieri, 2014). Para otros autores Tamayo y Tamayo (2000) la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Para el estrés, se aplicó la herramienta de medición test de estrés de Rivera, junto a una escala tipo Likert, antes y durante el transcurso de las sesiones de Gimnasia Cerebral, para graficar resultados de manera que nos permita tener una mejor visualización de los ejercicios que resulten más beneficiosos para el control y manejo de los niveles de estrés en la población estudiantil.

Las llamadas “escalas Likert” son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional (Bertram, 2008). Este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert (1903-1981) publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes (Likert, 1932; Edmondson, 2005).

### Resultados

Durante esta intervención, se utilizaron los instrumentos de medición más convenientes, se logró que los estudiantes universitarios de posgrado, aprendieran estrategias que les ayuden a reducir y prevenir el estrés generado de sus actividades académicas, mediante la práctica del programa “Relájate, reduce el estrés con gimnasia cerebral”.

En la tabla 1 se observa que los resultados obtenidos en esta investigación existe una disminución promedio del 50.1% en los niveles de estrés, y de hasta un 10.2% en presión diastólica y 15.3% en lo que respecta a presión sistólica. En comparación con los resultados obtenidos pre-intervención, existe un cambio significativo.

### Análisis

Un total de 10 estudiantes son los que conforman la población. Para el desarrollo de esta investigación se recolectaron datos mediante la Escala tipo Likert, Test de Rivera y Baumanómetro digital y de esta manera estudiar los efectos de las sesiones de Gimnasia Cerebral en la presión arterial y niveles de estrés.

**Tabla 1.** Resultados pre-post intervención en la medición de los niveles de estrés.

Encuesta Likert	Preguntas 1 y 4		Preguntas 2,3 y 5.	
	Semana 2	Semana 4	Semana 2	Semana 4
	24.9%	63.2%	54.5%	198.16%

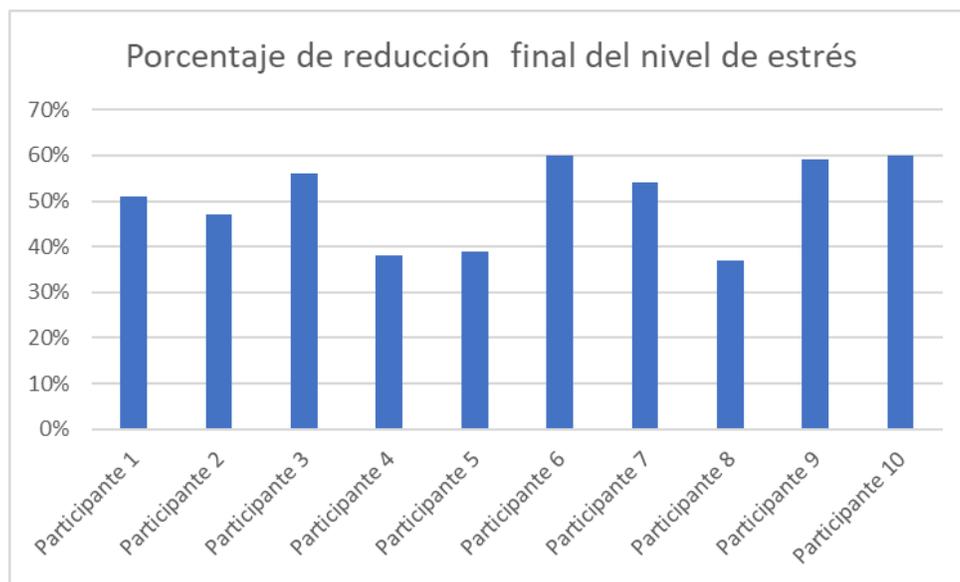
En la tabla 2 sobre la presión diastólica y sistólica, se observa que los resultados obtenidos en esta investigación existe una disminución promedio del 50.1% en los niveles de estrés, y de hasta un 10.2% en presión diastólica y 15.3% en lo que respecta a presión sistólica. En comparación con los resultados obtenidos pre-intervención, existe un cambio significativo.

**Tabla 2.** Resultados pre-post intervención en la medición de los niveles de estrés.

Presión Arterial	Pre-PAS	Pre-PAD	Post-PAS	Post-PAD	Disminución promedio 50.1% en los niveles de estrés.
	5.6%	2.7%	15.3%	10.2%	

Para la medición de los niveles de estrés de los alumnos se utilizó el test de estrés de Rivera, midiendo el estrés desde lo vegetativo, emocional, cognitivo y conductual, arrojando así un resultado sobre el índice de reacción al estrés. De acuerdo a los resultados obtenidos, en la gráfica 1 se puede observar un notorio cambio en los niveles generales de estrés en cada uno de los estudiantes, dando así un promedio final del 50.1% de disminución en la semana 4 después de las sesiones de Gimnasia cerebral.

**Gráfica 1**



### **Conclusiones**

Una vez realizado el procesamiento de los datos recabados a través del instrumento descrito en la presente investigación, se procedió al análisis de los mismos, con lo cual queda demostrado que mediante la práctica de los ejercicios de gimnasia cerebral de forma repetida en un periodo de tiempo es posible regular los niveles de estrés, reducir la presión arterial y aumentar la sensación de relajación en estudiantes de posgrado.

Los resultados obtenidos demuestran que la implementación de la gimnasia cerebral son una alternativa de fácil ejecución que contribuye en la reducción del estrés pero también puede ser una opción para la regulación de la presión arterial, mostrando así el impacto positivo que estos pueden producir en la vida de las personas que la practiquen, siendo una posible herramienta de apoyo y prevención para la población en general.

### *Limitaciones*

Para una futura continuación en el estudio se recomienda indagar en los beneficios a largo plazo y realizar una comparativa, además de tomar en cuenta las limitaciones que se tuvieron anteriormente como lo son: la falta de información de los ejercicios en la población de estudio, el no contar con un espacio perfectamente acondicionado y herramientas necesarias para la ejecución de algunos ejercicios los cuales no fueron agregados por la misma razón.

### *Recomendaciones*

El presente trabajo muestra las posibles aportaciones de la gimnasia cerebral en la mejora de la salud poblacional, por lo cual los investigadores que estén interesados en continuar con la investigación deberían centrarse en promover un programa de intervención de apoyo para la población propensa a desarrollar algún tipo de estrés y aplicarlo en los distintos ámbitos de la vida cotidiana, de igual manera se recomienda el desarrollo de un método digital o presencial el cual pueda apoyar a estas personas con diferente grado o nivel de estrés y le permita su desarrollo profesional o laboral de manera adecuada.

Cómo también un catálogo digital al servicio de la población que facilite el acceso a éste tipo de información y a la difusión de los múltiples beneficios que pueden llegar a tener si ponen en práctica los ejercicios de gimnasia cerebral.

### **Referencias**

Bertram, D. (2008). Likert Scales, are the meaning of life. Topic report: Recuperado de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>.

Edmondson, D. R. (2005), Likert scales. A history. Conference on Historical Analysis by Research in Marketing Proceedings, 12, 127-133.

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México: Interamericana Editores, SA DE CV.

Rivera, J G 2020 Test de estrés Obtenido del Instituto de psicoterapia e investigación psicosomática [https://www.psicoter.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=163 & 153](https://www.psicoter.es/index.php?option=com_content&view=article&id=163&153)

Tamayo y Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. México: Editorial Limusa, SA DE CV.

### Notas bibliográficas

El Prof. Dr. Luis de Rivera (José Luis González de Rivera y Revuelta) Actualmente es director del Instituto de Psicoterapia e Investigación Psicosomática de Madrid. Es Licenciado en Medicina por la Universidad de Navarra y Doctor en Medicina por la Universidad del País Vasco en Bilbao. Se formó en el programa de Psiquiatría y Psicoterapia de la Universidad McGill de Montreal, Canadá. Es autor de 8 libros y numerosos artículos.

### Apéndice

#### 1. Carta de consentimiento informado.



Monterrey, NL a \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 202\_

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante el presente documento doy mi consentimiento, para participar en el trabajo de investigación "Impacto de la gimnasia cerebral sobre el nivel de estrés del estudiante universitario de posgrado", que llevan a cabo estudiantes de la Lic. En Psicología y Neurociencias, de la Universidad Emiliano Zapata.

Comento que fui invitado a participar de manera voluntaria, en aportación a la investigación y a la calidad de educación en salud mental.

Así de igual manera manifiesto, ser informado con anterioridad sobre el uso confidencial de mis aportaciones y de participar libremente en las sesiones.

Todos los datos que serán recabados durante el proceso de la investigación tendrán mi consentimiento para ser usados únicamente como aportación, con la finalidad de alcanzar los objetivos de la investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Firma de los responsables de la investigación

#### 2. Cuestionario Likert aplicado para conocer la experiencia durante los ejercicios de cada participante.

## Cuestionario Tipo Likert

**INTRODUCCIÓN:** El presente cuestionario es con fines únicamente académicos y tiene la intención de conocer la experiencia de cada estudiante durante los ejercicios realizados en las sesiones de Gimnasia Cerebral. Las siguientes respuestas serán confidenciales y se mantendrá discreción.

Criterios	Puntaje
Demasiado	5
Mucho	4
Regular	3
Poco	2
Nada	1

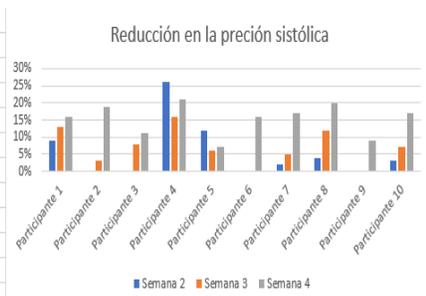
**Instrucciones:** Marca con una X el número que represente su respuesta con respecto a los siguientes ITEMS, tome como referencia la tabla de arriba.

ITEMS	PUNTAJE				
1.- ¿Qué tan tenso te sentiste durante la realización de los ejercicios?	5	4	3	2	1
2.- ¿Te sientes más relajado al terminar las sesiones?	5	4	3	2	1
3.- ¿Te has sentido más relajado durante la semana?	5	4	3	2	1
4.- ¿Tuviste dificultad para realizar los ejercicios?	5	4	3	2	1
5.- ¿Sientes que las sesiones te están ayudando en algo?	5	4	3	2	1

### 3. Resultados en la medición de presión sistólica y diastólica a lo largo de la aplicación de los ejercicios

#### Presión sistólica

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	93	85	81	78
Participante 2	93	93	90	75
Participante 3	92	93	85	82
Participante 4	95	70	80	75
Participante 5	85	75	80	79
Participante 6	85	91	85	73
Participante 7	93	91	88	77
Participante 8	91	87	80	73
Participante 9	87	88	87	79
Participante 10	90	87	84	75



	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	91%	87%	84%
Participante 2	100%	97%	81%
Participante 3	101%	92%	89%
Participante 4	74%	84%	79%
Participante 5	88%	94%	93%
Participante 6	107%	100%	86%
Participante 7	98%	95%	83%
Participante 8	96%	88%	80%
Participante 9	101%	100%	91%
Participante 10	97%	93%	83%

	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	9%	13%	16%
Participante 2	0%	3%	19%
Participante 3	0%	8%	11%
Participante 4	26%	16%	21%
Participante 5	12%	6%	7%
Participante 6	0%	0%	16%
Participante 7	2%	5%	17%
Participante 8	4%	12%	20%
Participante 9	0%	0%	9%
Participante 10	3%	7%	17%

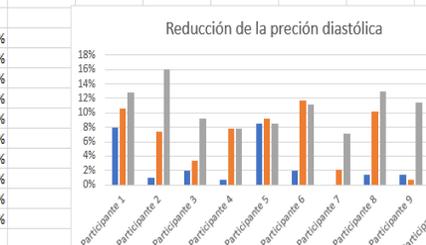
#### Presión diastólica

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	141	130	126	123
Participante 2	149	147	138	125
Participante 3	152	149	147	138
Participante 4	141	140	130	130
Participante 5	142	130	129	130
Participante 6	153	150	135	136
Participante 7	140	142	137	130
Participante 8	147	145	132	128
Participante 9	140	138	139	124
Participante 10	139	135	129	130

	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	92%	89%	87%
Participante 2	99%	93%	84%
Participante 3	98%	97%	91%
Participante 4	99%	92%	92%
Participante 5	92%	91%	92%
Participante 6	98%	88%	89%
Participante 7	101%	98%	93%
Participante 8	99%	90%	87%
Participante 9	99%	99%	89%
Participante 10	97%	93%	94%



	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Participante 1	8%	11%	13%
Participante 2	1%	7%	16%
Participante 3	2%	3%	9%
Participante 4	1%	8%	8%
Participante 5	8%	9%	8%
Participante 6	2%	12%	11%
Participante 7	0%	2%	7%
Participante 8	1%	10%	13%
Participante 9	1%	1%	11%
Participante 10	3%	7%	6%



# Nivel De Impacto Del COVID -19 En Los Estudiantes De 4to Semestre De La Escuela De Enfermería De Apatzingán

Sthephanye Izazaga Sánchez E.L.E.<sup>1</sup>, E.L.E. Martin López Rodríguez <sup>2</sup>,  
E.L.E. Luis Enrique Vega Vázquez <sup>3</sup>, E.L.E. Itzi Alondra Ayala Cortez <sup>4</sup>,  
E.L.E. Aideé Guadalupe Hernández Salazar <sup>5</sup>, E.L.E. Verónica Jaimes Luquin<sup>6</sup>  
E.L.E. Miriam Graciela Cortés Gonzáles <sup>7</sup>, ME. Silvia Graciela Ortega Pérez <sup>8</sup>.

**Resumen**— Introducción: Debido al COVID-19 la educación en Escuela de Enfermería Apatzingán, los estudiantes presentaron factores de desventajas para su formación académica, repercutiendo a nivel nacional. Objetivo: Identificar el nivel de impacto del COVID-19 en la educación de los estudiantes de cuarto semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán. Método: Estudio cuantitativo, transversal, descriptivo, con un muestreo no probabilístico, a conveniencia de 60 estudiantes, se utilizó el Instrumento: INEGI encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020. Resultados: Se obtuvo un impacto promedio del 62%, en un nivel medio en la educación ante el COVID-19, los estudiantes se vieron afectados en su economía, el 30% gastaron en comprar laptops, 20% contrataron internet fijo, la carga académica fue excesiva afectando al 70% de los estudiantes. Conclusión: Los estudiantes se vieron afectados por el exceso de carga académica, problemas económicos, los cuales tuvieron repercusiones en su educación.

**Palabras clave**— COVID-19, Educación, Estudiantes, Economía.

## Introducción

El COVID-19 ha impactado de manera desfavorable en los estudiantes universitarios en todo el mundo. Según la Organización de las Naciones Unidas(ONU), “la pandemia COVID-19 ha afectado a más de 1, 500 millones de estudiantes en el mundo y ha exacerbado las desigualdades en la esfera de la educación” (ONU,2020). Lo cual ocasionó la suspensión de la enseñanza presencial, por lo que se buscaron alternativas para continuar el proceso docente-educativo aún en condiciones de restricciones, aislamiento social, entre otros inconvenientes y se implementó las mejores alternativas para evitar un desenlace negativo, a largo plazo, en la formación de los futuros profesionales (Ledo V. et al, 2021).

Las actividades en las que las Instituciones de Educación Superior (IES) contribuyen para resolver la crisis pasan por el análisis sobre la diseminación y efectos de la pandemia en el país, discusiones sobre lo que ocurre a nivel médico, social, político y educativo. No son pocas las (IES) que han tenido que cancelar y dar por perdido el actual semestre, al no tener capacidad para convocar e informar electrónicamente a su personal y estudiantado (Álvarez S.et al, 2020).

Es por eso, que este tema es tan relevante en el hoy, repercute en el conocimiento de los jóvenes estudiantes de universidad en el área de la salud. Nuestro objetivo principal es identificar el nivel de impacto del COVID-19 en la Educación de los estudiantes de Enfermería de Apatzingán.

## Metodología

Estudio cuantitativo descriptivo, transversal, observacional. Muestreo no probabilístico por conveniencia de 60 estudiantes. Se obtuvo una muestra de 60 estudiantes de 4° semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán Michoacán. Se planteó como variable dependiente Estudiantes y variable independiente nivel de impacto COVID 19.

<sup>1</sup> Sthephanye Izazaga Sánchez es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. [Fanny.izazaga@outlook.es](mailto:Fanny.izazaga@outlook.es)

<sup>2</sup> Martin López Rodríguez, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. [lormomartin@gmail.com](mailto:lormomartin@gmail.com)

<sup>3</sup> Luis Enrique Vega Vázquez, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán. [Luisenriquevegavazquez@gmail.com](mailto:Luisenriquevegavazquez@gmail.com)

<sup>4</sup> Itzi Alondra Ayala Cortez es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. [ayalaitzi6@gmail.com](mailto:ayalaitzi6@gmail.com)

<sup>5</sup> Aideé Guadalupe Hernández Salazar, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. [aide03019@gmail.com](mailto:aide03019@gmail.com)

<sup>6</sup> Verónica Jaimes Luquin, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán, [veronicajaimes268@gmail.com](mailto:veronicajaimes268@gmail.com)

<sup>7</sup> Miriam Graciela Cortez González, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán. [gonzalezchely639@gmail.com](mailto:gonzalezchely639@gmail.com)

<sup>8</sup> Silvia Graciela Ortega Pérez, Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, licenciatura de enfermería en la escuela de Apatzingán Maestría en Enfermería administración hospitalaria, liderazgo. [Siilvi\\_83@outlook.es](mailto:Siilvi_83@outlook.es)

Los criterios de inclusión fueron: los estudiantes de cuarto semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán, que cursaron el periodo de pandemia en la escuela de enfermería. Criterios de exclusión: Estudiantes que no cumplan con todos los requisitos (consentimiento informado firmado) o estudiantes dados de baja en la escuela.

Se utilizó un instrumento validado denominado: Encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVIED-ED) 2020. Se aplicó en nuestro país, por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con respuestas tipo Likert. El cual consta de 22 ítems. Se le otorga bajo impacto del COVID-19 al 10% a 40% puntos, medio impacto de 40% a 80% y 80% a 100% alto impacto del COVID-19. El cuestionario puede ser auto aplicado o aplicado directamente por el investigador. Los participantes firmaron el consentimiento firmado, previo a su aplicación, fue aprobado por la dirección de la institución donde se aplicó.

### Resultados

Esta investigación tuvo como objetivo general identificar el nivel de impacto del COVID-19, en la educación de los alumnos de 4° semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán.

Se aplicaron 60 encuestas, las cuales los resultados se basaron en el programa estadístico SPSS, sacando las medidas de tendencia central, así como frecuencias y porcentajes. Como resultado de la investigación, se obtuvo un nivel de impacto medio del 62%, en la educación ante el COVID-19.

A continuación, se presentan los principales resultados de esta investigación.

A partir del objetivo general, se encontró que el mayor porcentaje de participantes 62.2% (40) muestran un impacto medio de afectación en su educación derivado de la pandemia, mientras que 18.7% tienen un bajo impacto en su educación por la pandemia y solo el 18.7% (5) muestran un alto impacto. Como se muestra a continuación en el cuadro 1.

Cuadro 1

*Nivel de impacto en la educación durante la pandemia.*

Valor	F	%
Alto	5	18.9
Medio	50	62.2
Bajo	5	18.9

Nota: Resultado promedio obtenido sobre la afectación que tuvo la pandemia en los estudiantes, f= frecuencia, %= porcentaje.

Con base en el objetivo específico número uno, de acuerdo a la información proporcionada por los 60 participantes se encontró que el 55% (33) tienen una edad de 19 años y 36.7% (22) tienen 20 años, de los cuales 83.3 (50) son mujeres, mismas que el 93.3% (56) son solteras, y el 63.3% (38) tienen su residencia en la ciudad de Apatzingán, de los cuales el 66.7% (40) vive con sus padres, además el 90% (54) de los participantes no tiene hijos y el 95% (57) se dedican solo a estudiar. Como se muestra a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2

*Variables Sociodemográficas*

Variable	f	%
Edad		
19	33	55.0
20	22	36.7
21	1	1.7
22	2	3.3
Más de 23	2	3.3
Total	60	100

Sexo

Masculino	10	16.7
Femenino	50	83.3
Total	60	100

Estado civil

Soltero	56	93.3
Unión libre	2	3.3
Casado	2	3.3
Total	60	100

Lugar de residencia

Apatzingán	38	63.3
Nueva Italia	14	23.3
Parácuaro	3	5.0
Las Yeguas	1	1.7
Gambara	2	3.3
Agililla	1	1.7
Los bancos	1	1.7
Total	60	100

Ocupación

Estudiante	57	95.0
Estudia y trabaja	3	5.0
Total	60	100

Número de hijos

Ninguno	54	90.0
1	2	3.3
2	1	1.7
3	1	1.7
Más de 3	2	3.3
Total	60	100

¿con quién vive?

Padres	40	66.7
Familia	15	25.0
Tíos o abuelos	2	3.3
Roomie	1	1.7
Pareja	2	3.3
Total	60	100

Nota: Resultados obtenidos con datos generales de los estudiantes, f= frecuencia, %= porcentaje.

En relación al objetivo específico número dos, al aplicar el instrumento se logró evaluar el gasto económico que tuvieron los estudiantes afectando al 30% (18) con la compra de computadoras para su estudio, mientras que el 20.0% (12) contrataron servicio de internet fijo ya que no contaban con este servicio y fue indispensable para su educación, mientras que el 46.7% (28) de los alumnos mencionan no realizar ningún gasto extra. Como se muestra a continuación en el cuadro 3.

Cuadro 3

*Gasto que no tuviera considerado para atender las clases a distancia debido al COVID-19.*

Variable	f	%
Contratar servicio de internet fijo.	12	20.0
Comprar una computadora.	18	30.0
Comprar una Tablet.	1	1.7
Comprar un celular.	1	1.7
Ninguna.	28	46.7
Total	60	100.0

Nota: Resultados obtenidos de la recolecta de información de la cantidad de gastos y materiales enfocados.

De acuerdo al objetivo específico número tres, al aplicar el instrumento, se logró identificar la razón de la afectación académica durante la pandemia, el 40.0% (24) de los estudiantes se vieron afectados por el exceso de tareas que se solicitaron por parte de la institución y maestros, mientras que el 26.7% (26) de los estudiantes mencionan que sufrieron afectaciones psicológicas, por lo contrario, el 30.0% (18), refieren no tuvieron ninguna razón que les afectara en su formación académica. Como se muestra a continuación en el cuadro 4.

Cuadro 4

*Razón por la que la pandemia afecto académicamente.*

Variable	F	%
Psicológicamente	26	26.7
Económicas	1	1.7
Falta de tiempo	1	1.7

Exceso de tareas	24	40
No me afecto académicamente	18	30
Total	60	100

Nota: Resultados adquiridos de la razón por la que la pandemia afecto académicamente, la F= frecuencia %= porcentaje

### Conclusiones

La pandemia del COVID-19 tuvo un impacto considerable en la vida de la población y el sistema educativo no fue la excepción, los alumnos tuvieron un gran impacto en su educación, debido a varios factores como: exceso de tareas, problemas económicos el cual fue un factor importante para su educación, además que les genero problemas psicológicos, entre otros.

La contribución significativa de esta investigación tuvo como lugar evaluar el impacto del COVID-19 en la educación de los estudiantes y así mismo buscar la manera de que los estudiantes adquieran los conocimientos y prácticas clínicas, que se perdieron en el periodo de pandemia.

Como resultado de la investigación se rechaza la hipótesis, ya que se esperaba encontrar un alto nivel de impacto en la educación de los estudiantes de cuarto semestre de la escuela de enfermería de Apatzingán. Sin embargo, los resultados obtenidos indican un impacto medio en su educación.

### Limitaciones

Las limitaciones que se manifestaron dentro de la investigación consistían en que los alumnos contestaran de manera concisa, las preguntas que se acoplaran a su situación durante la pandemia ya que era de suma importancia para medir el impacto que manifestaron, es importante explicar que también el rango de estudio se llevó a cabo únicamente a los estudiantes de cuarto semestre, por lo que nuestra investigación pudo haber evaluado un rango más alto de impacto si se duplicaba la encuesta a los demás grados afectados.

### Recomendaciones

Se planificará una intervención educativa de acuerdo a las necesidades que presentan los estudiantes para reforzar su educación, y habilidades clínicas.

### Referencias

- Álvarez S. et al (2020, 09 de septiembre). "Impacto del covid-19 en la educación superior de México.pdf". Scribd. Álvarez Et Al. - 2020 - Impacto Del Covid-19 en La Educación Superior de México PDF PDF México Internet (scribd.com)
- INEGI. (2021). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. INEGI, 36/42.
- Organización de las Naciones Unidas (2020, agosto). "El impacto COVID-19 en la educación podría desperdiciar un gran potencial humano y revertir décadas de progreso". Noticias ONU. Mirada global. Historias humanas. <https://news.un.org/es/story/2020/08/1478302>
- Vidal, M. et al (2021, 18 de enero). "Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior". Infomed. Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior Vidal Ledo Educación Médica Superior (sld.cu). editorial Ciencias Médicas.

### Notas Biográficas

La **ELE Stephanye Izazaga Sánchez** es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. Curso en Terminología médica, diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad

El **ELE Martín López Rodríguez**. es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

El **ELE Luis Enrique Vega Vázquez**, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

La **ELE Itzi Alondra Ayala Cortez** es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

La **ELE Aideé Guadalupe Hernández Salazar**, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Múgica, Michoacán. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

La **ELE Verónica Jaimes Luquín**, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán, Curso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

La **ELE Miriam Graciela Cortez González**, es Estudiante de la licenciatura de Enfermería en la Escuela de Enfermería de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán. Cuso en prevención y atención de la Diabetes Mellitus tipo 2. Prevención y atención de la Hipertensión Arterial. Técnico auxiliar en Lactancia Materna, Prevención y Atención de la Obesidad. Curso en Terminología médica. Diplomado en rehabilitación neurocognitiva en enfoque Perfetti.

La **ME Silvia Graciela Ortega Pérez**, obtuvo un master en enfermería administración hospitalaria y liderazgo , es docente en la universidad michoacana de san Nicolás de hidalgo , supervisora clínica , en la escuela licenciatura de enfermería de Apatzingán , trabajadora enfermera General, en Instituto Mexicano del Seguro Social , Investigadora , participante de congresos nacionales e internacionales , cuenta con publicaciones nivel nacional e internacional , cursos en perinatología por parte del INPER, cursos de Geriátría por parte del INGER.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

#### Encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVIED-ED) 2020

1. ¿Cuántas personas en edad escolar hay en tu casa?
2. Del total de personas en su vivienda ¿cuántas son mujeres?
3. Del total de personas en su vivienda ¿cuántos son hombres?
4. Durante la pandemia ¿suspendió o abandono sus estudios?
5. ¿La razón por la que suspendió o abandonó sus estudios fue?
6. ¿Alguna persona de la vivienda apoyaba con tus actividades escolares?
7. ¿Quién lo(a) apoyaba principalmente?
8. ¿Con que herramientas tecnológicas cuenta en la vivienda?
9. ¿El aparato o dispositivo que utilizo principalmente para sus actividades escolares o clases a distancia?
10. ¿Porque no disponen de internet fijo en la vivienda?
11. Para sus actividades escolares o clases a distancia ¿Qué herramienta tecnológica mas utilizo?
12. Para tener las clases a distancia debido al COVID-19 ¿alguien de la vivienda realizo algún gasto que no tuviera considerado?
13. ¿Qué medio utilizo la escuela para informar sobre las actividades escolares durante la pandemia?
14. ¿Cuántas horas dedicaste a estudiar y realizar otras actividades escolares en un día normal de clases a distancia?
15. En su opinión ¿Cuáles han sido la principal desventaja de las clases a distancia o virtuales?}
16. En su opinión ¿cuáles han sido las ventajas de las clases a distancia o virtuales?
17. Actualmente ¿para sus actividades escolares o clases a distancia utiliza...?
18. ¿Cuál es el aparato o dispositivo que utiliza principalmente para sus actividades escolares en este año escolar?
19. ¿Obtuviste conocimiento o habilidades durante la pandemia?
20. ¿Cuáles fueron estos conocimientos o habilidades que obtuviste?
21. ¿Consideras que la pandemia te afecto académicamente?
22. ¿Cuáles fueron las razones?

# Sentimientos y Experiencias del Adulto Mayor Ante el Abandono en el Asilo de Apatzingán, Michoacán

Liliana López Del Río E.L.E.<sup>1</sup>, E.L.E. Karen Leyva Altamirano<sup>2</sup>, E.L.E. Ana Karen Zabala Ureña<sup>3</sup>, E.L.E. Diana Romero Ávila<sup>4</sup>, E.L.E. Laura Lizzeth Zapien Villalobos<sup>5</sup>, E.L.E. Edith Sánchez Rodríguez<sup>6</sup>, L.E. Margarita Valencia Méndez<sup>7</sup>.

**Resumen**— Introducción: Las experiencias, pensamientos y emociones que pueden llegar a tener los adultos mayores, depende de sus vivencias tras haber sido abandonados por sus familiares. Objetivo: Describir las experiencias y emociones ante el abandono del adulto mayor en el asilo "Bienaventurados de los pobres" de Apatzingán, Michoacán. Material y Métodos: esta investigación es cualitativa, Descriptiva, no probabilístico de tipo no experimental, la recolección de datos fue de manera selectiva en la población del Asilo, aplicando una entrevista semi estructurada por la autora Mariela Mercedes Gallegos Lalanguin. Resultados: Se realizó un análisis cualitativo de 11 adultos mayores, donde observó que los sentimientos que predominaron fueron, abandono, tristeza, soledad, felicidad, tranquilidad, agradecimiento y no abandono. Conclusión: Debido a los sentimientos que se presentaron en el asilo, el personal de salud, recomendó programas de actividades físicas y de ocio según sus capacidades, para mejorar el estado de ánimo de los Adultos Mayores.

**Palabras clave**—adultos mayores, abandono, sentimientos, experiencias.

## Introducción

Las experiencias, pensamientos y emociones que pueden llegar a tener los adultos mayores, depende de sus vivencias tras haber sido abandonados por sus familiares. El aislamiento y la soledad en las personas adultas mayores sigue siendo cada vez más patente en esta sociedad, en algunos casos viven en un entorno de estrés y violencia, lo que ha ocasionado importantes cambios sociales y culturales que han venido a neutralizar los valores tradicionales que protegían a la familia y en especial a este grupo vulnerable. Basado en las características anteriores, el llegar a la tercera edad puede ser en algunos casos sinónimo de soledad, abandono, maltrato y vulnerabilidad.

## Metodología

### Procedimiento

Esta investigación es de enfoque Cualitativo, Descriptivo, no probabilístico, de tipo no experimental, donde la recolección de datos fue llevada a cabo de manera selectiva a 11 adultos mayores de la población del Asilo, entre 60 a 85 años, aplicando una entrevista de preguntas abiertas Semiestructurada por la autora Mariela Mercedes Gallegos Lalanguin.

La Organización Mundial de la Salud (OMS. 2019) señala que “el maltrato de los adultos mayores es un acto único o repetido que causa daño o sufrimiento a una persona de edad avanzada, o la falta de medidas apropiadas para evitarlo, que se produce en una relación basada en la confianza”. José Luis Espinoza Ramos (2017), quien refirió que “los 21 adultos mayores atendidos en este Asilo viven de la caridad de las personas, pues la mayoría fueron abandonados por sus familiares, condición que destaca en este tipo de instituciones”. Según las estimaciones del Consejo Nacional de Población, “para el año 2050 se triplicarían el número de adultos mayores por cada 100 jóvenes,

<sup>1</sup> Liliana López Del Río E.L.E. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH. [lilianadelrio258@gmail.com](mailto:lilianadelrio258@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La E.L.E. Karen Itzel Leyva Altamirano. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH. [leyvakarenitzel122@gmail.com](mailto:leyvakarenitzel122@gmail.com)

<sup>3</sup> La E.L.E. Ana Karen Zavala Ureña. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH. [karen591958@gmail.com](mailto:karen591958@gmail.com)

<sup>4</sup> La E.L.E. Diana Romero Ávila. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH [dianaromero6@gmail.com](mailto:dianaromero6@gmail.com)

<sup>5</sup> La E.L.E. Laura Lizzeth Zapien Villalobos. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH. [lauravillalobos790@gmail.com](mailto:lauravillalobos790@gmail.com)

<sup>6</sup> La E.L.E. Edith Sánchez Rodríguez. Es Estudiante de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH. [josesago123@gmail.com](mailto:josesago123@gmail.com)

<sup>7</sup> La E.L. Margarita Valencia Méndez. Es Docente de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH [margaritavalenciamendez@gmail.com](mailto:margaritavalenciamendez@gmail.com)

es decir que, si a la fecha por cada 100 personas menores de 15 años hay 27 de 60 y más, en tres décadas se revertiría la cifra en 73 por cada 100”.

### Resultados

En Las condiciones sociodemográficas se puede observar que el promedio de personas de sexo femenino fue de 36.36%, mientras que de sexo masculino fue de 63.64% El 18.18% de los Adultos Mayores está casado, el 45.45% es viudo y el 36.36% es soltero. Se observa que el 72.73% de los Adultos Mayores tienen hijos y el 27.27% no, el 72.73% tiene alguna enfermedad y 27.27% afirma que no. Estas son las enfermedades más comunes de los adultos mayores del Asilo de Apatzingán, Michoacán, tales como diabetes, hipertensión arterial, artritis, epilepsia

Variable	Frecuencia	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	7	<b>63.64</b>
Femenino	4	<b>36.36</b>
<b>Estado civil</b>		
Soltero	4	36.36
Casado	2	18.18
Viudo	5	<b>45.45</b>
Divorciado	0	0
<b>Hijos</b>		
si	8	<b>72.73</b>
no	3	27.27
<b>enfermedad</b>		
Si	8	<b>72.73</b>
no.	3	27.27

Cuadro 1. Cedula de Colecta de datos

Esta investigación tuvo como objetivo general describir las experiencias y emociones del Adulto Mayor ante el abandono en el Asilo de Apatzingán, Michoacán, en donde se encontró que los sentimientos frecuentes fueron tristeza, abandono, felicidad, tranquilidad, soledad, molestia, agradecimiento y no abandono, tomando en cuenta que los Adultos mayores experimentaron uno o más sentimientos, los cuales se responden con la pregunta C. Efectos-consecuencias. Sentimiento de abandono, describirán a continuación. Debido a que esta encuesta es anónima, los adultos mayores serán identificados como “sujeto”.

**Sujeto 1:** “Me siento un poco triste, ya que mis familiares cercanos fallecieron y a mí ya nadie me visita. En el asilo me tratan bien, la gente es buena, a veces vienen a visitarnos algunas enfermeras y doctores y nos ponen hacer actividades y están muy padres, o vienen a regalarnos cosas, en este momento me siento pleno, pero me siento triste a veces ya que no tengo familia, ni amigos que me vengan a visitar y no puedo salir mucho del asilo debido a la lesión de mi pierna.”

**Sujeto 2:** “En el asilo me encuentro tranquilo, aunque cuando no puedo hacer las cosas por mí mismo me siento intranquilo y triste, ya cuando me hice viejo y tuve muchas enfermedades debido a que en mi casa siempre estaba húmeda por las filtraciones de agua mi familia ya no quiso cuidarme, yo tenía una mujer y también me dejó, por eso tuve que quedarme en el asilo y al pensar en eso, me hace sentirme solo y solo y triste.”

**Sujeto 3:** “Actualmente me siento agradecido por toda la buena atención y cuidado que me brindan aquí en el asilo ya que en algunas ocasiones vienen a visitarnos para nuestro chequeo unas enfermeras y unos doctores. Pero no siempre fue así, anteriormente fui abandonado por mi familia y eso me provocó tristeza porque el sentimiento de que como mi familia me pudo haber hecho eso y pues no tenía a nadie que me visitará en el asilo, pero actualmente me encuentro un poco mejor.”

**Sujeto 4:** “En el asilo me siento tranquila, pero al principio me sentía molesta por el hecho de que mis propios hijos me dejaran o me abandonaran en el asilo ya que no podía hacer las cosas por mi sola por mi deterioro de mis

*extremidades superiores y algunas de las razones fue porque mis hijos se la pasaban trabajando y que no me querían dejar sola. Pero en el asilo bien por el simple hecho de que nos dan una buena atención y cuidado y porque a veces nos realizan actividades para poder distraernos. "*

**Sujeto 5:** *"Siento tristeza al poder estar en una casa propia y que mis hijos no puedan y quieran cuidarme, aunque poco a poco me eh estado acostumbrando a vivir en el asilo ya que no me siento tan útil como antes y si quiero ir a vivir a una casa propia pero ya no puedo cuento con la ayuda de mis familiares y pensar en ello me siento angustiado.*

**Sujeto 6:** *" Me siento tranquilo yo no tengo sentimientos de abandono ya que mis hijos hicieron su vida y me siento muy bien aquí. "*

**Sujeto 7:** *"Me siento triste y abandonado, triste porque no podré trabajar por mi cuenta y ser independiente y abandonado ya que mis hijos no me visitan casi y eso me hace pensar que es porque necesito cosas que no puedo conseguir por mi cuenta"*

**Sujeto 8:** *"En un principio cuando entré en asilo de Apatzingán me sentía muy triste abandonada sin ganas de vivir, pero con el tiempo fui animándome y ahora le doy gracias a dios que sigo viva y también doy gracias que mi estancia es placentera y aunque nunca me visitan yo siempre me mantengo positiva"*

**Sujeto 9:** *"No siento sentimiento de abandono, sin embargo, siento que puedo evitar los problemas con mi familia por mis malas acciones que tuve hacia ellos, si no existiera el mal entendido con respecto a mi actitud con mi familia sería mejor, me trajeron al asilo para que no estuviera sola por ellos no tenía tiempo de cuidarme y no estaba bien atendida"*

**Sujeto 10:** *"Me siento tranquilo no tengo sentimientos de abandono, mis hijos hicieron su vida ya que ya tiene su propia familia me siento bien aquí en asilo tengo más atención mi hijo quien fue que me trajo no vive aquí, yo vivía en EUA tenía casa propia con todos los servicios necesarios"*

**Sujeto 11:** *"La tristeza y preocupación es lo que siento día a día por ya no poder querer y sentir a familia ya paso mucho tiempo desde que estoy aquí y mi familia ha dejado de venir a verme y cuando vienen duran muy poco tiempo conmigo, me siento solo siento que ya no soy importante por m edad siento que ya no me quieren. "*



Figura 1. Muestra la entrevista al sujeto, respondiendo la encuesta.

Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos específicos. Para el objetivo específico número 1 que fue identificar los motivos del abandono del Adulto Mayor, se responde con la pregunta número 1 que sería ¿por qué razón llegó usted al asilo de Apatzingán, Michoacán? Los resultados se pueden observar que los principales motivos del abandono, serían abandono familiar, falta de trabajo y dinero, condiciones de vivienda inadecuada, problemas de salud dificultad de autocuidado y voluntad propia, tomando en cuenta que los Adultos mayores experimentaron uno o más motivos.

**Sujeto 1:** *" me fui a vivir al asilo ya que las condiciones de mi casa no eran las adecuadas, se pasaba mucho el agua en mi casa cuando llovía y me enfermaba mucho, debido a eso mi familia ya no me quería cuidar y tampoco mi pareja, por eso me decidí a vivir en el asilo. "*

**Sujeto 2:** *" yo ya no tengo familia, viví solo muchos años, como ya no puedo trabajar debido a que ya estoy grande y al accidente que sufrí en una de mis piernas, me tocó quedarme en el asilo."*

**Sujeto 3:** *"mi hija decidió traerme ya que no tengo familia aquí que me cuide y no podía estar solo "*

**Sujeto 4:** *"ingrese porque mis hijos trabajan todo el tiempo y no tienen tiempo de cuidarme, pero no quieren que este sola"*

**Sujeto 5:** *"Estuve en tierra blanca, Veracruz en coma durante 90 días y mi familia me abandono y no se hicieron cargo, una madre de la localidad me ayudo para traerme a este asilo".*

**Sujeto 6:** *"Se me termino el trabajo y no tenía dinero, mis hijos no me cuidaban y tuve que venirme a vivir al asilo".*

**Sujeto 7** *“la necesidad ya que anteriormente trabajaba en el campo, pero a causa de ya no poder trabajar y que no exista quien me sustente o me de alimentarme decidí ingresar*

**Sujeto 8** *“porque ya no podía trabajar ni cuidarme por mi misma y nunca me casé ni tuve hijos y mis hermanos están en estados unidos”*

**Sujeto 9:** *“mi familiar no tiene tiempo de cuidarme y decidieron traerme para que no estuviera sola, a un que antes tuve un problema debido a los malos entendidos con respecto a mis acciones”.*

**Sujeto 10:** *“mi núcleo familiar nunca hubo necesidades de alimentos ni maltrato”.*

**Sujeto 11:** *“Llegue porque no tenía familiares en Apatzingán, porque todos viven afuera, y ninguno podía cuidarme y al paso del tiempo ellos ya no me querían cuidar y me toco quedarme en el asilo”.*



Figura 2. Muestra la entrevista a la sujeto, respondiendo la encuesta.

Para el objetivo específico número 2 que fue conocer el núcleo familiar o red de apoyo de Adulto Mayor, se responde con la pregunta número 2 ¿cómo era la vida en su familia de origen antes de llegar al Asilo de Apatzingán, Michoacán? y 3 ¿existencia de problemas de farmacodependencia en la familia? Los resultados se pueden observar que 8 de los Adultos Mayores si tenían familia, pero los abandonaron en el asilo, 2 no tienen familia y en 1 adulto mayor su principal núcleo familiar son sus hijos.

**Sujeto 1:** pregunta 2 *“vivía una vida tranquila, aunque con el tiempo comencé a tener muchas enfermedades y mis familiares se fueron alejando de mí.”*

Pregunta 3 *“nunca tuve problemas de farmacodependencia y tampoco mi familia.”*

**Sujeto 2:** pregunta 2 *“yo vivía una vida muy ocupada, como ya no tenía familia, siempre me la pasaba trabajando en obras públicas y ahí tuve mi accidente en la pierna.”*

Pregunta 3 *“yo siempre tomaba alcohol, era todo el tiempo, incluso en el trabajo, estuve un tiempo en un anexo, para aliviarme y si lo logré.”*

**Sujeto 3:** Pregunta 2: *“mi vida familiar fue tranquila, dentro de mi familia todos se llevaban bien, junto con mi esposo trabajábamos y éramos una familia muy estable”.* Pregunta 3: *“No presentábamos ningún de alcohol, ni fuma”.*

**Sujeto 4:** Pregunta 2: *“mi vida familiar fue normal y bonita ya que la familia estaba completa y había una convivencia muy sana y bonita hasta que tuve la necesidad de cuidado y fue cuando sufrí el abandono por parte de mis hijos y familiares”.* Pregunta 3: *“No presentábamos ningún problema de farmacodependencia”.*

**Sujeto 5:** pregunta 2: *“Vivía solo y no había ni tenía quien me cuidara todos mis hijos vivían fuera y no me querían cuidar ni hacerse cargo de mí y pues yo me quede sin trabajo y ya no podía pagar una casa”.* Pregunta 3: *“No teníamos ninguna dependencia a sustancias”.*

**Sujeto 6:** pregunta 2: *“Tuve una vida normal y bonita a lado de mi familia hasta que un día tuve la necesidad del cuidado y ahí ninguno quiso apoyarme y sufrí el abandono”.* Pregunta 3: *“Nunca tuvimos ningún problema relacionado a los farmacodependientes”.*

**Sujeto 7:** pregunta 2: *“me dedicaba al campo, viva con sus hijas, mientras yo pudiera trabajar. Pregunta 3; no existe ningún problema de farmacodependencia en mi familia”*

**Sujeto 8:** pregunta 2; *mi vida era solitaria, independiente me la pase trabajando todo el tiempo nunca me case ni tuve hijos por lo tanto no existe quien me cuide. Pregunta 3; yo fumaba tabaco y de vez en cuando consumía alcohol antes de llegar al asilo.”*

**Sujeto 9:** pregunta 2: *“mi estabilidad, mi vida, mi familia era buena hubo problemas de convivencia por chismes”* pregunta 3: *“en mi familia tenían problemas con el cigarro y yo con el alcohol”.*

**Sujeto 10:** pregunta 2: *“yo vivía en EUA, vivía bien tenía mi casa propia vivía con mi esposa y mis 2 hijos”* pregunta 3 *“nunca hubo dependencia o problemas con sustancias ni tabaco.”*

**Sujeto 11:** pregunta 2: *“Yo convivía muy a gusto con mi familia, no había problemas de nada, recuerdo que teníamos seguido reuniones familiares con comida y música, fueron tiempos buenos”.* Pregunta 3: *“No, solo tomaba mucho alcohol y mis hijos también”*



Figura 3. Muestra la entrevista al sujeto, respondiendo la encuesta.

Para el objetivo específico número 3 que fue conocer las Condiciones de vivienda inadecuadas por falta de servicios básicos., se responde con la pregunta número 4 ¿condiciones de vivienda inadecuada por falta de servicios básicos? Las cuales se describirán a continuación.

**Sujeto 1:** *“contaba con todos los servicios básicos, como agua potable, luz, pero tenía el problema de que siempre había goteras.”*

**Sujeto 2:** *“durante mucho tiempo vivía en departamentos rentando, ya que siempre andaba cambiando de departamento debido a mi trabajo y pues ahí tenían los servicios de agua, luz, electricidad.”*

**Sujeto 3** *“yo contaba con los servicios de vivienda básicos como es el agua, la electricidad, drenaje y alcantarillado, en mi caso nunca he probado ni alcohol ni ninguna droga, pero mi esposo si solía tomar mucho y mis hijos toman ocasionalmente”*

**Sujeto 4** *“si contaba con todos los servicios de vivienda y yo y mis hijos consumíamos solo alcohol ocasionalmente”*

**Sujeto 5** *“mi casa tenía todos los servicios y yo anteriormente si consumía alcohol”*

**Sujeto 6** *“si contaba con todos los servicios, pero al no trabajar no podía pagarlos, nunca he consumido ningún tipo de sustancia”*

**Sujeto 7:** *“si contaba con todos los servicios como son agua, electricidad, alcantarillado y vivienda adecuada.*

**Sujeto 8:** *“no tenía casa propia y renté en varios lugares que estaban en condiciones estables; contaba con servicios de agua, luz alcantarillado y electricidad.”*

**Sujeto 9:** *“si contaba con los servicios básicos, luz, agua, alcantarillado, mi departamento chico”.*

**Sujeto 10:** *“vivía en buenas condiciones, contaba con todos lo servicios necesarios”.*

**Sujeto 11:** *“Si tenía mi casa propia, pues si tenía todo bien, la luz, el agua, contaba con drenaje bien”.*

### *Análisis*

Mediante a los resultados del instrumento de medición cualitativo se pudo obtener cuáles son las experiencias y emociones que presentan los adultos mayores del asilo de Apatzingán, Michoacán, ante el abandono, en el cual de 17 adultos mayores solo 11 aceptaron que se le realizará la encuesta, en donde la mayoría presentaron sentimientos de abandono, tristeza, soledad, felicidad, tranquilidad, agradecimiento y no abandono.

### **Conclusiones**

Debido a los resultados que se presentaron al responder las encuestas en el asilo, la mayoría de los adultos mayores expresan sentimientos de abandono, se planteó sugerencias de intervenciones de enfermería que incluyan programas de actividades físicas y de ocio según sus capacidades, para mejorar el estado mental y físico de los Adultos Mayores. Esta investigación es de gran importancia, ya que al expresar los Adultos Mayores sus sentimientos, se podrá concientizar a la sociedad sobre las consecuencias que tiene el abandono en el adulto mayor Se dará seguimiento a esta investigación para que se logre un mayor alcance en la sociedad y al futuro poder evitar el abandono con el objetivo de tratar de mejorar las condiciones de los asilados en Apatzingán.

### *Limitaciones*

Durante este trabajo de investigación hubo algunas limitaciones como fueron al momento de aplicar las encuestas ya que de 17 adultos mayores solo 12 pudieron contestarlas debido a complicaciones cognitivas así como el estar durante su siesta que impedían el contestarlas, otras limitaciones fue el hecho de que las participantes no fuéramos del la misma localidad ya que esto limitaba el tiempo de trabajo en equipo.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con el tema del abandono en el adulto mayor en los asilos para la concientización de la población deben enfocarse en el estado de salud y sobre todo mental de los adultos mayores

, mente sana corazón sano . Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a aumentar el cuestionamiento sobre el abandono al adulto mayor así como informar hacer campañas sobre los recursos que se pueden obtener como apoyos gubernamentales y concientizar sobre las causas y consecuencias del abandono al adulto mayor

### **“La muerte no llega con la vejez, sino con el olvido” (Gabriel García Márquez).**

#### **Referencias**

Echeverría, C. (2015). Atención al adulto mayor: un reto para la medicina contemporánea. Senior adult care. Rev. cubana de medicina general integral 205; 31 (3) : 346-352. Recuperado de [scielo.sld.cu/pdf/mgi/v31n3](https://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v31n3)

Cardona, D. (2010). Apoyo social dignificante del adulto mayor institucionalizado. Rev. Salud Publica 12. (3) : 414-424, 2010 , recuperado de [www.scielo.org](http://www.scielo.org)

Flores, A. (2012). Nivel de sobrecarga en el desempeño del rol del cuidador familiar del adulto mayor con dependencia severa. Rev. Ciencia y enfermería ISSN 0170-2079. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v18n1/art\\_04.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v18n1/art_04.pdf)

#### **Notas Biográficas**

La E.L.E Liliana López Del Río. Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con un certificado de un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L.E. Karen Itzel Leyva Altamirano Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con una certificación de masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L.E. Ana Karen Zavala Ureña. Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con una certificación de, masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L.E. Diana Romero Ávila. Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con una certificación masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L.E. Laura Lizzeth Zapien Villalobos. Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con una certificación masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L.E. Edith Sánchez Rodríguez. Es Estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería nivel Licenciatura de Apatzingán, Michoacán, incorporada a la UMSNH, con una certificación de masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti” y un masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva. Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La E.L. Margarita Valencia Méndez. Docente en enfermería en la Escuela de Licenciatura en enfermera Apatzingán incorporada a la universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo desde año 1999. Nombramiento actual como secretaria académica en la Escuela de Licenciatura en enfermera Apatzingán incorporada a la universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo desde año Febrero 2023.

#### **Apéndice**

Cuestionario utilizado en la investigación.

1. Condiciones sociodemográficas
2. Causas y factores de riesgo socio familiar
3. ¿Por qué razón llegó usted al Asilo de Apatzingán, Michoacán?
4. ¿Cómo era la vida en su familia de origen, antes de llegar al Asilo de Apatzingán, Michoacán?
5. Efectos y consecuencias. Sentimiento de abandono

# Normatividad Sanitaria Mexicana en Unidades Médicas Hospitalarias y el Impacto en su Calidad Regulatoria durante la Contingencia por SARS-CoV2, en una Visión Retrospectiva

Lic. Karla Georgina Montejo Broca<sup>1</sup>

**Resumen**— Este artículo da a conocer lo relevante, en el proceso de regulación de unidades médicas, que se vieron afectados en la reconversión hospitalaria, con el objeto de actuación ante la pandemia por el virus SARS-CoV2, quedando como antecedente a futuros eventos de la misma índole, para poder actuar de la mejor manera en los puntos críticos de control. Se utilizó metodología mixta a través de encuestas e interpretación de la información, permitiendo identificar características relevantes del proceso de atención en cuanto a estructura, proceso y resultado que influyeron la calidad de atención que brindaron las unidades médicas. Fueron investigados los aspectos de las condiciones sanitarias, de los cuales el proceso administrativo no fue lo único afectado, también tuvo participación, la infraestructura, personal profesional y todo aquello que entro en contacto con pacientes, que acudieron en auxilio a su padecimiento quedando como antecedente para una mejor actuación.

**Palabras clave**— Regulación, COFEPRIS, COVID-19, Calidad, Normatividad.

## Introducción

El concepto de calidad engloba dos grandes enfoques, esto es, la calidad objetiva, técnica o intrínseca y la percibida; la primera se centra en la oferta y mide las características objetivas y certificables de los servicios o productos que comparadas con la de otros permiten hacer un juicio objetivo al respecto; la segunda sin embargo, parte del lado de la demanda y hace referencia a la apreciación de los clientes sobre dichas características para satisfacer sus expectativas, es de mencionar que al hablar de clientes nos referimos a interno como externos. (SANDOVAL, 2014)

"La palabra calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permiten emitir un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un servicio. Cuando se dice que algo tiene calidad, esta expresión designa entonces un juicio positivo con respecto a las características del objeto. El significado del vocablo calidad en este caso pasa a ser equivalente significado de los términos excelencia, perfección. El concepto de perfección durante la Edad Media era tal, que se consideraba como obra perfecta sólo aquella que no tenía ningún defecto. (SANDOVAL, 2014)

Son muchas las definiciones que recogen la bibliografía del concepto calidad. "La mayoría de ellas son aplicables o hacen referencia únicamente a productos y servicios, dejando de lado la calidad de la actividad global de la organización y las que tienen un carácter eminentemente cualitativo." (SANDOVAL, 2014)

Cuando hablamos del Sistema Federal Sanitario en México está conformado por la COFEPRIS y las autoridades equivalentes u homólogas en las entidades federativas con las que se haya suscrito un Acuerdo de Coordinación para el Ejercicio de Facultades en Materia de Regulación, Control y Fomento Sanitarios. (GOBIERNO DE MÉXICO, 2023).

El Sistema Federal Sanitario se estructura con políticas regulatorias y no regulatorias, vínculos a nivel nacional e internacional a través de las áreas de Protección contra Riesgos Sanitarios y los Laboratorios Estatales de Salud Pública y de la COFEPRIS. (GOBIERNO DE MÉXICO, 2023)

La COFEPRIS Es una institución dependiente de la Secretaría de Salud con personalidad jurídica y patrimonio propios, que cuenta con la capacidad de crear sus propias normas, así como ejercer decisiones y acciones a título propio. El objetivo de la COFEPRIS es ejercer de forma eficiente y eficaz las funciones de la Secretaría de Salud como autoridad sanitaria al normar procesos, productos, servicios; controlar y vigilar establecimientos de la salud y promover la mejora de estos mediante actividades no regulatorias con la finalidad de proteger a la población de eventos que pongan en riesgo la salud o la vida. ("¿Qué es la COFEPRIS? - Mediffairs") Lo anterior con base en un marco legal conformado por leyes, acuerdos, reglamentos, lineamientos, normas oficiales, guías, convocatorias, decretos y otros documentos oficiales. (MEDIFFAIRS S.A. DE C.V., 2020)

En abril del 2020 el gobierno federal emitió los Lineamientos de reconversión hospitalaria, que en su momento tuvo como por objeto establecer los criterios y directrices de actuación para la organización y ejecución de la reconversión

<sup>1</sup> Lic. Karla Georgina Montejo Broca es Médico Cirujano egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México, Estudiante de la Maestría en Dirección y Administración de Hospitales en la Universidad Olmeca, Villahermosa, Tabasco. uo21211006@olmeca.edu.mx (autor corresponsal)

hospitalaria COVID-19 en las Instituciones del Sistema Nacional de Salud ante la pandemia por la enfermedad del virus SARS-CoV2. La reconversión hospitalaria COVID-19 deberá garantizar que la organización de los servicios de atención médica se ejecute bajo los principios de oportunidad, calidad y eficiencia de los recursos humanos, materiales y financieros en beneficio de la población y con ello se incida en la prevención y control de la pandemia por la enfermedad del virus SARS-CoV2 en México. (Secretaría de Salud, 2020)

### Metodología

#### Procedimiento

Para realizar el estudio se utilizó la metodología mixta a través de un enfoque interpretativo de la información bibliográfica, recopilando los resultados, decretos, lineamientos emitidos por las dependencias de salud nacional, como ordenamiento a la federación y sus unidades médicas. De igual forma a través de un método inductivo con un enfoque descriptivo y con técnica documental y de campo, se realizaron entrevistas semiestructuradas al 10 por ciento de la población medica registrada en el 2020, a fin de conocer las actividades, servicios, áreas, procedimientos que tuvo alguna repercusión en la calidad de las instituciones donde se encuentran. Es así como el trabajo realiza una aportación teórica y metodológica al área, y entrega recomendaciones prácticas para la dirección y la gerencia de los centros médicos superiores realizando una recopilación de resultados llevados a cabo de una investigación mediante un instrumento.

Muestra – La población objetivo de estudios fueron personal profesional de las unidades médicas. En primer lugar, se contabilizaron todas las unidades médicas. según un ranking de calidad publicado en 2019. Durante 2021, hubo un total de 4.995 hospitales registrados en el país latinoamericano, un incremento de alrededor de 86 establecimientos en comparación con el año anterior. La cantidad de hospitales mexicanos ha ido en aumento desde 2014, cuando el número ascendía a 4.395. (STATISTA RESEARCH DEPARTMENT, 2022) la información se presenta en el Cuadro 1.

Hospitales registrados	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	4,474	4,538	4,629	4,707	4,909	4,995

Cuadro 1. Número de hospitales en México de 2016 a 2021 (STATISTA RESEARCH DEPARTMENT, 2022)

En segundo lugar, de acuerdo con las cifras presentadas en el 2020, habían cerca de 300,000 médicos registrados en México, Tanto en 2018 como en 2019, se contaba con alrededor de 244,000doctores por cada mil habitantes en el país, la cifra bajó a 241,000 en 2020. La información se presenta en el Cuadro 2. (DEPARTMEN, 2023)

Médicos que ejercen su profesión	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	2,33	2,34	2,4	2,44	2,44	2,41

Cuadro 2. Médicos por cada mil Habitantes 2015 a 2020

La investigación en campo tuvo inicio en julio 2022 y finalizo octubre 2022, donde se realizó una encuesta cerrada de los aspectos que tuvieron una baja en la calidad de regulación en los servicios ofertados de las unidades médicas hacia los pacientes y de la percepción de los profesionales ante la contingencia por COVID-19. El personal que se entrevistó fueron médicos de diversas instituciones médicas del sector público como el sector privado, de las áreas de hospitalización, terapias y urgencias, se les hizo llegar el instrumento mediante encuestas a papel por correo a 3, 000 médicos, utilizando la base de datos de medicomexico.com para el contacto con profesionales de la salud de todas las entidades federativas.

Las preguntas que se hicieron fueron en relación con el mobiliario, equipamiento, insumos, atención personalizada con el paciente, documentación del paciente, expediente clínico, servicios de saneamiento, tiempos de procesos, equipo de protección personal, implementación de las medidas de la nueva normalidad, reconversión de áreas para la atención de pacientes con enfermedad respiratoria y pruebas COVID, siendo todos estos aspectos, criterios de evaluación en una verificación sanitaria por parte de COFEPRIS, a las unidades médicas.

Los datos de la regulación de estas instituciones son de conocimiento público, al ser reportado cuatrimestralmente en las páginas oficiales de gobierno de cada entidad federativa; para saber cómo es una verificación ordinaria de una unidad médica hablaremos de lo siguiente.

Cada entidad federativa tiene oficinas estatales de la COFEPRIS, para realizar las actividades de fomento, prevención y protección, el proceso de verificación de una unidad médica se lleva a cabo de la siguiente forma: se emite una orden de visita, este es un documento oficial, legalmente fundamentado, para que un personal de la COFEPRIS, realice la actividad evaluación de las condiciones sanitarias del lugar a evaluar; el siguiente paso es que el verificador acuda al establecimiento, para llevar a cabo la evaluación de la unidad médica, mediante un instrumento, el cual es un acta de verificación, esta es una evaluación en la cual el verificador sanitario mediante la recepción de documentación legal, técnica y la observancia mediante recorrido podrá evaluar las condiciones del hospital, este instrumento tiene como objeto, constatar el cumplimiento de las condiciones sanitarias de infraestructura, equipamiento, instrumental, así como la documentación sanitaria, con base a los artículos 397,402, 411, 412, 414 y 414 BIS de la Ley General de Salud.

Utilizando la información del Cuadro 1, se tomará como muestra las unidades médicas y sus reportes del diagnóstico situacional por parte de las oficinas de la COFEPRIS en su entidad. Tomaremos de muestra el estado de Tabasco, quien en fechas del 2020 se reportó de acuerdo con los datos del semáforo de Riesgo epidemiológico, como una de las entidades de alto riesgo.



Figura 1. COVID-19 México: Semáforo de riesgo (29 jun-5jul,2020)  
secretaría de Salud

Utilizando la información del Cuadro 1, de las unidades médicas y con los reportes del diagnóstico situacional por parte de las oficinas de la COFEPRIS en su entidad; se tomara de muestra el estado de Tabasco, quien en fechas del 2020 se reportó de acuerdo con los datos del semáforo de Riesgo epidemiológico, como una de las entidades de alto riesgo, aplicando una encuesta estructurada al personal verificador sanitario, adscritos a la Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios, dependientes de la COFEPRIS, para determinar cuáles fueron los aspectos que se vieron afectados durante cada una de las actividades de regulación sanitaria, llevada a cabo en los hospitales y poder determinar el impacto que tuvo la reconversión de hospitales con su regulación.

### Resultados

Se entrevistaron a profesionales de la salud de diferentes unidades médicas en México, dedicados a la atención de pacientes con problemas respiratorios en las áreas de hospitalización y urgencias, considerándolos como la entidad productiva dependiente de prestación de los servicios (Anexo A), así como, se encuestó al personal en campo del personal de COFEPRIS, dedicados a las evaluaciones de la normatividad, de las condiciones sanitarias de las unidades médicas, para poder comparar los resultados de ambas percepciones, de un cliente interno y uno externo, dentro de la misma situación (Anexo B)

### Análisis

La encuesta hacia los profesionales (Anexo A), logro determinar la idea de cuales fueron los puntos importantes afectados, en cuanto a la prestación de los servicios tanto hacia los pacientes, como lo requerido para las actividades profesionales, de acuerdo con la pregunta 1, en porcentaje, el 31% de los médicos eran laboran en el sector público, el 28% en el sector privado y el 42% trabajaban en ambos sectores. De la pregunta 2, hubo respuestas múltiples, el 57% de los profesionales tuvieron quejas acerca del tiempo de espera, el 35% con el abastecimiento de medicamentos, el 8% en cuanto al abastecimiento de los insumos. De la pregunta 3, el 5% de profesionales recibieron

capacitación y el 63% no, el 32% se capacito por su cuenta. La pregunta 4, el 5% no se contaba con jabón, el 2% no había agua corriente, el 23% no contaba con toallas desechables para el secado de manos y el 70% no contaban con todos los servicios. De la pregunta 5, del mobiliario con el que trabajan los médicos el 27% se encontraban en buenas condiciones, el 73% menciona que no estaba en buenas condiciones y el motivo es porque limpieza del mobiliario con cloro, hacía que se oxidara o se deteriora. Pregunta 6, el 100% de los médicos menciona que si se colocaban los pacientes sospechosos de COVID-19, en las mismas áreas que los pacientes confirmados. Pregunta 7, el 32% menciona que si tenían evidencias del funcionamiento de los equipos y el 68% no debido a que no les constaba la calibración y mantenimiento de los equipos.

La encuesta hacia los verificadores Sanitarios (Anexo B), logro determinar los resultados que obtuvieron en cada evaluación llevada a cabo en las unidades médicas y cuáles fueron los obstáculos para no cumplir con la supervisión de la normatividad; De la pregunta 1, no se encontró el 7% de los avisos, el 70% de las licencias del servicio de transfusión y el 23% de los expedientes del personal profesional. Pregunta 2, el 35% no contaba con los manuales de limpieza, el 1% el manual de RPBI, el 42% no se conto con los registros y bitácoras y el 22% no se tenía la documentación de los comités. Pregunta 3, de los principales motivos por los que no se pudo recabar la documentación el 27% fue debido a personal de resguardo por pandemia, el 2% por decesos y el 71% por desinterés o desconocimiento del personal. Pregunta 4, el 100% no conto con un instrumento específico para las actividades de verificación de las unidades médicas reconvertidas. Pregunta 5, el 24% de las actividades de verificación se les dio seguimiento y el 76% no tenía una conclusión. Pregunta 6, el 87% no tuvo capacitación para llevar a cabo sus actividades y el 13% no. Por ultimo la pregunta 7, los motivos que mas afectaron en el cumplimiento de las actividades fue el 85% por falta de equipo de protección personal, el 11% por falta de personal verificador y el 4% por las nuevas áreas acondicionadas no contempladas en el instrumento actual.

### Conclusiones

Los resultados de la encuesta hacia los profesionales de la salud muestran los factores a percepción del cliente interno que en este caso fueron los profesionales de la salud de todo aquello que afectaba en sus actividades diarias y que en relación con las condiciones de las unidades médicas no cumplían con lo necesario para operar evitando un riesgo a la salud de la población. Tomando en cuenta que con relación a los resultados a la encuesta hacia los verificadores sanitarios hubo coincidencia en cuanto a que no se contaba con las evidencias del funcionamiento de los equipos, y como datos importantes a resaltar el que el conocimiento y presencia del personal influyo notablemente en el cumplimiento de las evaluaciones a los hospitales, así como que no se adecuo un instrumento técnico de evaluación para las actividades en tiempos de COVID-19. Por lo cual significa que la calidad de los resultados y de las actividades de regulación sanitaria en las unidades médicas, se vieron afectados por todos los factores de reconversión de hospitales tanto de personal, infraestructura, equipamiento, mobiliario y documentación. Teniendo una pauta para tener como base la creación de documentos y capacitaciones oportunas sujetas a las emergencias, por lo que se recomendaría continuar con una investigación mas profunda y especifica de cada rubro a evaluar en las actividades de regulación sanitaria, ya que de acuerdo con los resultados de esta investigación las unidades medicas no fueron reguladas adecuadamente.

### Limitaciones

Cabe aclarar que el margen de la muestra es menor a lo requerido para mejores resultados, por lo que tener una muestra más grande para encuestar, permitirá conocer más a fondo, que tan certero fueron los resultados y reportes de las condiciones de las unidades médicas emitidos por la instituciones de gobierno, en los tiempos donde la enfermedad por SARS-CoV2 estaba presente, y de las limitaciones en cuanto a la falta de información documentada, a cerca de los impactos por la emergencia generada por COVID-19

### Referencias

- DEPARTMEN, S. R. (2023). Médicos por cada mil habitantes 2006-2020. México: <https://es.statista.com/estadisticas/1149203/numero-de-medicos-por-cada-mil-habitantes-mexico/>.
- GOBIERNO DE MÉXICO. (2023). SISTEMA FEDERAL SANITARIO. MÉXICO: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/sistema-federal-sanitario-49111>.
- MEDIFFAIRS S.A. DE C.V. (2020). ¿Qué es la COFEPRIS? Mediffairs, <https://www.mediffairs.com/articulos-regulacion-sanitaria/que-es-la-cofepris>.
- SANDOVAL, G. B. (2014). Principales Etapas del Desarrollo Histórico del Movimiento hacia la Calidad. <https://sistemas.issemym.gob.mx/LIBRODEAPOYOCalidadServsSalud.pdf>.
- Secretaría de Salud. (2020). Lineamientos de reconversión hospitalaria, Versión 5 de abril 2020. Organización Panamericana de la Salud, <https://covid19-evidence.paho.org/handle/20.500.12663/1695?locale-attribute=es#:~:text=Los%20presentes%20lineamientos%20tienen%20por%20objeto%20establecer%20los,la%20pandemia%20por%20la%20enfermedad%20del%20virus%20SARS-CoV2>.

STATISTA RESEARCH DEPARTMENT. (2022). México: número de hospitales 2021. México: <https://es.statista.com/estadisticas/1147643/numero-de-hospitales-mexico/>.  
Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. (2022). INFORME INTEGRAL DE COVID-19 EN MÉXICO. SECRETARÍA DE SALUD. México: Dirección General de Epidemiología [https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-10-22-Int\\_COVID-19.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/covid19/Info-10-22-Int_COVID-19.pdf).

### Notas Biográficas

La Lic. Karla Georgina Montejo Broca es Médico Cirujano, egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México, estudiante de la Maestría de Dirección y administración de hospitales de la Universidad Olmeca en Tabasco. Es consultora Internacional de Lactancia por la IBCLC y Karla Georgina actualmente proporciona sus servicios laborales como verificador sanitario en la Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios en Tabasco, dependiente de la COFEPRIS México de la secretaría de Salud, ejerciendo como médico general en Villahermosa Tabasco en el sector privado.

### Apéndice A

#### Cuestionario Médicos utilizado en la investigación

1-En qué tipo de institución trabaja:

1. Pública
2. Privada
3. Ambas

2-Cual de estos casos considera que afecto más al paciente en el uso de los servicios de atención medica durante la contingencia por COVID-19.

1. Tiempo de espera de atención.
2. Abastecimiento de medicamentos en los hospitales.
3. Abastecimiento de los insumos médicos.

3-Recibió alguna capacitación de manejo de pacientes positivos a la enfermedad por SARS-CoV2 por parte de la institución donde trabaja

1. Si
2. No
3. Si me capacite, pero por cuenta propia.

4-En las áreas de trabajo y estancia de pacientes donde debería contar con los servicios básicos de agua, jabón y toallas desechables para el secado de manos, cuál era el insumo o servicio que faltaba con regularidad

1. Agua
2. Jabón
3. Toalla de secado de manos
4. Todos

5-El mobiliario que se encontraba en las áreas de trabajo y estancia de pacientes se encontraba en buenas condiciones (de materiales perdurables, de fácil limpieza, no roto, no oxidado)

1. Si
2. No
3. En caso de No, Por que

6-Los pacientes que presentaban alguna sospecha de enfermedad respiratoria, sin diagnóstico confirmado de COVID-19, se aislaba en las mismas áreas de pacientes con diagnósticos confirmados de COVID-19

1. Si
2. No

7-Se tenía evidencia de que el equipo en las áreas de trabajo era funcional, y que se contaba con los equipos necesarios

1. Si
2. No
3. En caso de No, Por que

### Apéndice B

#### Cuestionario Verificadores Sanitarios utilizado en la investigación

1-En cuanto a documentación legal, que documento(s) era el que más presentaba irregularidades en las unidades médicas:

1. Avisos de funcionamientos y de responsables Sanitarios
  2. Licencia de Hospitalización y actos quirúrgicos
  3. Licencia del Servicio de transfusión
  4. Expediente de personal profesional (médicos, enfermería, químicos).
- 2-En cuanto a documentación técnica que documento(s) fueron los que presentaron irregularidades en las unidades médicas.
1. Manuales de procedimiento de limpieza
  2. Manuales de RPBI
  3. Registros y bitácoras de mantenimiento
  4. Comités Hospitalarios
- 3-Que consideras que fue el principal motivo de no contar con la documentación legal y/o técnica requerida
1. Manuales de procedimiento de limpieza
  2. Resguardo por pandemia
  3. Decesos
  4. Desinterés o desconocimiento del personal
- 4-Se contaba con algún instrumento específico para las actividades de verificación de unidades implementadas por COVID-19
1. Si
  2. No
- 5-Las actividades de verificación sanitaria de las unidades médicas, se contaba con un seguimiento en tiempo y forma para la emisión de una resolución
1. Si
  2. No
- 6-Al personal verificador se le dio capacitación para llevar a cabo las actividades.
1. Si
  2. No
- 7-Cual fue el(los) motivo por el que usted cree que la verificación sanitaria efectuada no cumplió con la calidad en la evaluación en los puntos normativos solicitados en su instrumento
1. Falta de equipo de protección personal
  2. Falta de personal verificador para realizar la actividad
  3. Transporte a las unidades médicas
  4. Áreas nuevas acondicionadas no contempladas en las NOM

# La Crioconservación de Gametos Para Salvar a los Caudados en Peligro de Extinción

Vania Shareni Montiel Sánchez<sup>1</sup>, M. en C. Wendy M. Delgadillo Ávila<sup>2</sup>, Dr. Jaime A. Cuervo Parra<sup>3</sup>, Dr. Iván Esteban De Lucio Aranda<sup>4</sup>, Dr. José Esteban Aparicio Burgos<sup>5</sup>

**Resumen**—Actualmente las poblaciones de anfibios están disminuyendo a un ritmo alarmante, por lo cual, surge la necesidad de implementar métodos novedosos para la conservación de gametos. Una de las alternativas, que podría ayudar a resolver este problema; es la aplicación de la tecnología del frío en las células reproductoras de los caudados. Se realizó una revisión de literatura en las bases electrónicas, como: *Elsevier*, *Scielo* y *GenBank*. Se buscó información en inglés, portugués y español durante los meses de enero – abril del 2023. Se observa la existencia de varios puntos críticos durante el proceso de crioconservación de espermatozoides de salamandras, como: la velocidad de congelación, la concentración del crioprotector, la velocidad de descongelación y los diluyentes utilizados. Los crioprotectores más usados son la trehalosa y el DMSO. Con los que se obtiene porcentajes de motilidad en los espermatozoides del 5.6% al 86.7%, después de la descongelación. La optimización de los protocolos de congelación de gametos, es imperante para usarlos en los programas de reproducción asistida de los caudados en peligro de extinción en México.

**Palabras clave**—crioconservación, espermatozoides, salamandras, tritones.

## Introducción

Las poblaciones de anfibios a nivel global están disminuyendo a un ritmo alarmante debido a efectos antropogénicos y modificación de su habitat. Las tecnologías de reproducción asistida, como la terapia hormonal, la fertilización *in vitro* (FIV) y la criopreservación de gametos, pueden ayudar a eludir las señales ambientales faltantes necesarias para la reproducción (Gillis et al., 2021). La reproducción *ex situ* utilizando semen criopreservado, es una herramienta de reproducción asistida en cautiverio (Rivera et al., 2021) que puede contribuir al aumento y conservación de poblaciones amenazadas. Los programas *ex situ* sin duda han evitado la extinción de especies y han dado como resultado individuos para una reintroducción exitosa en la naturaleza (Zippel et al., 2011; Lewis et al., 2019).

Los espermatozoides mantenidos en almacenamiento criogénico pueden permanecer congelados durante varios años y, posteriormente, pueden descongelarse para generar poblaciones futuras, así como para recuperar linajes genéticos perdidos (Lampert et al., 2022). Por lo cual, la criopreservación de gametos caudados facilitaría los programas de reproducción para preservar el material genético de estas especies amenazadas (Guy, 2020).

De acuerdo con (Browne et al., 2019) el uso de espermatozoides criopreservados permite: la variación genética masculina, reduce los costos a los programas de reproducción, aumenta la bioseguridad, reduce el número de individuos cautivos requeridos, permite la fertilización de una hembra con espermatozoides de muchos machos genéticamente diversos y reduce la necesidad del transporte de animales.

Estudios actuales se centran en poblaciones de anuros (ranas y sapos), desafortunadamente, para las salamandras las tecnologías de reproducción asistida están rezagadas, por ello es importante gestionar investigación para caudados (salamandras y tritones) cuyas poblaciones están disminuyendo a un ritmo mayor, con ~56% de especies consideradas vulnerables o amenazadas en comparación con ~33% para los anuros (IUCN, 2023).

Hay varias razones potenciales detrás de la falta de desarrollo de tecnología de reproducción asistida para los caudados, incluida la distribución geográfica, la estrategia de fertilización y la baja representación en colecciones cautivas. Por ejemplo, la mayor parte de la biodiversidad del caudado se encuentra en América del Norte, sin

<sup>1</sup> Vania Shareni Montiel Sánchez es alumna de la Escuela Superior de Apan, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. mo338231@uaeh.edu.mx

<sup>2</sup> M. en C. Wendy Montserrath Delgadillo Ávila es miembro del Cuerpo Académico: Ingeniería en Tecnología del Frío (UAEH-CA-107) y es Profesora e Investigadora en la Licenciatura en Ingeniería en Tecnología del Frío de la Escuela Superior de Apan de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. wendy\_delgadillo9970@uaeh.edu.mx

<sup>3</sup> Dr. Jaime A. Cuervo Parra es miembro del Cuerpo Académico: Biociencias Moleculares y es Profesor e Investigador en la Licenciatura en Ingeniería en Biociencias de la Escuela Superior de Apan de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. jalioscha@gmail.com

<sup>4</sup> Dr. Iván Esteban De Lucio Aranda es Profesor por asignatura de la Escuela Superior de Apan, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ivan\_delucio@uaeh.edu.mx

<sup>5</sup> Dr. José Esteban Aparicio Burgos, es miembro del Cuerpo Académico: Ingeniería en Tecnología del Frío (UAEH-CA-107) y es Profesor e Investigador en la Licenciatura en Ingeniería en Tecnología del Frío de la Escuela Superior de Apan de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. jose\_aparicio@uaeh.edu.mx (**autor correspondiente**)

embargo, otras partes del mundo como Australia, donde se están desarrollando tecnologías de reproducción asistida para los anuros, no tienen salamandras ni tritones nativos (Gillis et al., 2021). Desarrollar métodos efectivos para la crioconservación de gametos permitirá la supervivencia de caudados amenazados y evitar la extinción de estos ejemplares. El objetivo de este documento es conocer los métodos de congelación de espermatozoides de los caudados, mediante un análisis bibliográfico y mostrar la importancia que tiene la conservación de gametos en especies en peligro de extinción.

## Metodología

### Revisión de literatura

Se realizó una revisión de literatura en bases electrónicas, como: *Elsevier*, *Scielo* y *GenBank*. Se buscó información en inglés, portugués y español durante los meses de enero – abril del 2023 sobre los métodos de crioconservación de espermatozoides en caudados. Se realizó una investigación documental, la cual se define como una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico, en segunda instancia (Tancara, 1993).

### Criterios de inclusión

Información sobre procesos de crioconservación, la obtención de células espermáticas, preparación y envasado de muestras, técnicas de congelación-descongelación y métodos de evaluación de la viabilidad post descongelación en espermatozoides de caudados.

### Criterio de exclusión

Información de los procesos de crioconservación en animales mamíferos y aves.

### Diseño de esquemas

Se utilizó una herramienta especializada en el diseño de modelos de modelos científicos en línea denominada BioRender (BioRender.com). Para ilustrar a través de esquemas el proceso de la congelación de espermatozoide de los caudados en peligro de extinción.

## Resultados

En este trabajo se evaluaron artículos científicos que se centran en la crioconservación de espermatozoides para las siguientes especies de caudados: *Ambystoma mexicanum*, *Ambystoma tigrinum*, *Tylotriton kweichowensis*, *Notophthalmus meridionalis* y *Cryptobranchus alleganiensis*. La terapia con hormonas exógenas es una técnica que facilita la reproducción en cautiverio induciendo de la expresión de gametos, el uso de espermiación inducida con hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH) propuesto por (Marcec, 2016), ha resultado muy favorable en replicas hechas por (Gillis et al., 2021) y (Guy, 2020), después del tratamiento hormonal se realiza un masaje cloacal y una suave presión pélvica para estimular la producción de la muestra espermática. Las formas de semen que se pueden recolectar de caudados de fertilización interna después de la inducción hormonal incluyen espermátforo, semen y orina espermática (Gillis et al., 2021). La administración de hormonas exógenas es necesaria regularmente debido a la falta de señales ambientales clave en entornos de cautiverio que son necesarias para estimular los eventos reproductivos en los anfibios (Lampert et al. 2022). También se reporta el uso de hormonas exógenas para la recolección de gametos en *Necturus beyeri*, *Ambystoma mexicanum*, *Tylotriton kweichowensis* y *Notophthalmus meridionalis* (Stoops et al., 2014; Marcec, 2016; Mansour et al., 2011; Guy, 2020).

Especie	Movilidad	Concentración	Fuente
<i>Ambystoma mexicanum</i>	89%	$2.6 \pm 0.6 \times 10^4$ espermatozoides/mL	Rivera et al., 2021
<i>Ambystoma mexicanum</i>	No se evaluó	No se considero	Figiel, 2013
<i>Ambystoma tigrinum</i>	55% ( $\pm 15,7\%$ )	No mayor a $1 \times 10^6$ espermatozoides/mL	Gillis et al., 2021
<i>Ambystoma tigrinum</i>	56.9 % ( $\pm 6.4$ )	$2 \times 10^6$ espermatozoides/mL	Marcec, 2016
<i>Tylotriton kweichowensis</i>	37 % ( $\pm 5\%$ )	$2 \times 10^6$ espermatozoides/mL	Guy, 2020
<i>Notophthalmus meridionalis</i>	58% ( $\pm 6\%$ )	$2 \times 10^6$ espermatozoides/mL	Guy, 2020
<i>Cryptobranchus alleganiensis</i>	89% - 86.3%	Entre $3.8$ y $5 \times 10^7$ espermatozoides/mL	Unger, 2013

Cuadro 1. Motilidad espermática en varias especies de caudados antes del proceso de crioconservación.

Otros autores (Rivera et al., 2021 y Figiel, 2013) prefieren estimular la liberación de la muestra al acondicionar los tanques donde están alojados los ejemplares, con suelo arenoso y plantas acuáticas, reducir la temperatura (14°C aproximadamente) durante las horas de oscuridad y colocar una hembra para posteriormente recoger los espermátóforos depositados al fondo. La recolección de espermátóforos involucra la necesidad de descomponerlos mecánica o químicamente, sin embargo, se desconoce si el uso de esta técnica afecta la viabilidad de los espermatozoides (Figiel, 2013).

El proceso de criopreservación de espermatozoides en caudados consta de varios pasos: la obtención de células espermáticas, adición del crioprotector, vaciado en pajillas, congelación, almacenamiento en nitrógeno líquido y descongelación (ver figura 1). La primera propiedad que debe ser considerada antes del proceso de congelación es la mortalidad espermática, esto permitirá conocer la motilidad recuperada post descongelación, los artículos analizados reportan del 37% a 89% de motilidad, y una concentración espermática entre  $2.6 \times 10^4$  espermatozoides/ml y  $2 \times 10^6$  espermatozoides/ml previo al proceso de congelación (cuadro 1).

Los diluyentes y crioprotectores cumplen funciones específicas dentro del proceso de criopreservación como incrementar el volumen del eyaculado, proteger al espermatozoide de la acción tóxica de los productos del metabolismo celular y de los cambios bruscos de temperatura, teniendo como fin general mantener la viabilidad celular durante un periodo determinado (Medina et al., 2005). En este contexto, en el cuadro 2 se muestran los diluyentes y crioprotectores usados en la criopreservación de espermatozoides en caudados. Los crioprotectores como: la trehalosa (concentración de 2%, 5% y 10%), Albúmina de Suero Bovino (BSA) (concentración de 0.2% y 1%) y DMSO (concentración 2.5% y 5%) fueron los más usados logrando preservar la motilidad posterior a la descongelación (Cuadro 3) de hasta 14.9% en *Ambystoma tigrinum*, 13.8% en *Tylotriton kweichowensis*, 5.6% en *Notophthalmus meridionalis* y el 20% en *Cryptobranchus alleganiensis* (Gillis et al., 2021; Marcec, 2016; Guy, 2020; Unger, 2013). Además, también Figiel, 2012 reportó el 86.7 % de espermatozoides vivos después de ser descongelados usando la sacarosa al 10 %. Los diluyentes como: el medio de Holtfreter (5.9mM NaCl, 0.67mM KCl, 0.76mM CaCl<sub>2</sub>, 2.4mM NaHCO<sub>3</sub>) y la solución Ringer para Anfibio (NaCl 113 mM, CaCl 1mM, KCl 2.0 mM y NaHCO 3.6 mM) han tenido resultados positivos en mantener la viabilidad celular en las primeras etapas del proceso de congelación (Marcec, 2016; Rivera et al., 2021).

Las tasas de congelación juegan un papel importante en el proceso de conservación de espermatozoides, la congelación lenta tradicional puede interpretarse como un intento de crear un delicado equilibrio entre varios factores que causan daños, incluida la formación de cristales de hielo, daño tóxico y osmótico (Vajta & Kuwayama, 2006). En el cuadro 2 se observan las velocidades de congelación usados en diferentes estudios, cuando la criopreservación se realiza sobre espermátóforos completos, tasas lentas de enfriamiento de  $\sim 24^\circ \text{C}/\text{min}$  y  $\sim 10^\circ \text{C}/\text{min}$  resultan en una elevada viabilidad de los espermatozoides después de la descongelación en *Ambystoma mexicanum*, aunque no de manera significativa. Según el autor Figiel, 2013, la viabilidad de los espermatozoides después de la descongelación, no se ve influenciada por el uso de los criodiluyentes, porque el ambiente interno del espermátóforo brinda protección y previene la degradación de los espermatozoides. Sin embargo, para la criopreservación de los espermatozoides dentro de los espermátóforos, puede afectar el transporte del agua y de los criodiluyentes al interior de la célula espermática (Unger, 2013). Por otro lado, también se ha demostrado el uso de la congelación rápida y el bajo porcentaje de DMSO resultaron en la mayor motilidad posterior a la descongelación para la especie *Cryptobranchus alleganiensis* (Unger, 2013).

Durante el proceso de criopreservación la célula espermática de los caudados puede sufrir daños biológicos y funcionales considerables, afectando la calidad de los espermatozoides, el potencial de fertilización de los óvulos y la supervivencia de la descendencia producida (ver figura 1) (Vajta & Kuwayama, 2006; Burger et al., 2022). En el cuadro 3, se enlistan los porcentajes de motilidad de las células espermáticas durante el proceso de descongelación. La descongelación también afecta significativamente la motilidad, una descongelación rápida de las células después la criopreservación puede minimizar el daño asociado con un período más largo de recristalización (Figiel, 2013). La descongelación de los espermatozoides de *Ambystoma tigrinum* a 20°C resultó ser menos dañina para los espermatozoides que la descongelación a 40°C (Marcec 2016), mientras que (Figiel, 2013) no encontró diferencia en los efectos de las tasas de descongelación en *Axolotl* después de la descongelación.

La motilidad de los espermatozoides recuperados refleja qué tan bien se mantiene la motilidad inicial durante el ciclo de congelación y descongelación (Guy, 2020). La motilidad total posterior a la descongelación, como se muestra en el cuadro 3, fue baja para las muestras de esperma de algunas especies, con un promedio que no superó el 6 % para *Notophthalmus meridionalis* o el 14 % en los tritones *Tylotriton kweichowensis*. Sin embargo, la motilidad de los espermatozoides después del proceso de descongelación está poco correlacionada con la fertilidad del semen, debido a que no se realizaron pruebas de fertilidad *in vitro* en los espermatozoides recuperados (Bailey et al, 2003; Figiel, 2020).

Actualmente, se tienen diversas tecnologías para determinar la funcionalidad y la viabilidad de la célula espermática en animales de sangre caliente. Estas técnicas de laboratorio evalúan también, la viabilidad del núcleo y de la mitocondria causadas por la formación de cristales de hielo, las fracturas, los daños tóxicos y osmóticos, así como la generación de especies reactivas de oxígeno (Rivera et al., 2021; Marcec, 2014; Vajta & Kuwayama, 2006; Bansal & Bilasupuri, 2010; Uysal & Bucak, 2007). Por lo que es necesario la evaluación integrada de varias estructuras celulares para predecir de forma más objetiva la viabilidad celular post descongelación en los caudados.

Especie	Diluyentes y crioprotectores	Tiempo de equilibrio	Técnica de congelación	Fuente
<i>Ambystoma mexicanum</i>	6% de Dimetilacetamida (DMA) y Solución Ringer para Anfibio (ARS)	Las pajillas de 0.25 ml se equilibraron por 10 min a 2°C	Las pajillas se colocaron a 5 cm sobre vapor de nitrógeno a -76°C por 15 minutos y posteriormente se sumergieron en nitrógeno líquido a -196°C. Para ser criopreservado por 30 días.	Rivera et al., 2021
<i>Ambystoma mexicanum</i>	Se realizaron tratamientos con diferentes diluyentes: sacarosa al 10 % o ARS y agua de manantial	No se menciona	Se utilizaron cuatro velocidades de enfriamiento: ~300° C/min, ~108° C/min, ~24° C/min y ~10° C/min	Figiel, 2013
<i>Ambystoma tigrinum</i>	Trehalosa al 2% + Albúmina de Suero Bovino (BSA) al 0.2%	No se menciona	Baño de hielo a 0°C durante 24 horas	Gillis et al., 2021
<i>Ambystoma tigrinum</i>	Se diluyo con medio de Holtfreter y se realizaron tratamientos combinando distintos crioprotectores: Trehalosa al 5%, DMSO al 5%, Sacarosa al 5% y (BSA) al 0.5%	Las pajillas de 0.25ml se equilibraron por 5 minutos a 4°C	Las pajillas se colocaron a 20 cm sobre vapor de nitrógeno durante 15 minutos hasta alcanzar -80°C y posteriormente se sumergieron en nitrógeno líquido por al menos 12 horas antes de su descongelación.	Marcec, 2016
<i>Tylotriton kweichowensis</i>	Se diluyo con Trehalosa al 2 % + BSA al 0.2 %. Y se suplemento Me <sub>2</sub> SO al 10 % + BSA al 1 %	Las muestras se equilibraron lentamente en un baño de hielo (~0 ° C)	Las pajillas de 0.25 ml se colocaron en vapor de nitrógeno líquido a una altura de 10 cm durante 10 min y luego sumergidas en nitrógeno liquido	Guy, 2020
<i>Notophthalmus meridionalis</i>	Se diluyo con Trehalosa al 2 % + BSA al 0.2 %. Y se suplemento con 10% Me <sub>2</sub> SO + 1% BSA + 10% Trehalosa	Las muestras se equilibraron lentamente en un baño de hielo (~0 ° C)	Las pajillas de 0.25 ml se colocaron en vapor de nitrógeno líquido (LN2) a una altura de 10 cm durante 10 min y luego sumergidas en nitrógeno liquido	Guy, 2020
<i>Cryptobranchus alleganiensis</i>	Se usaron tres diluyentes: Sacarosa (10%), solución buffer (SB) y solución de Ringer anfibio (ARS) y concentraciones distintas de dos crioprotectores: DMSO (2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 15%) y Glicerol (2.5%, 5% y 10 %)	Se equilibraron de forma lenta (una gota a la vez durante una hora) o rápidamente (durante 3 minutos).	Las muestras se congelaron a -80°C lentamente (durante 10 a 15 minutos) o rápidamente (inmediatamente)	Unger, 2013

Cuadro 2. Tipos de diluyentes, crioprotectores y velocidades de congelación usadas en el proceso de criopreservación de espermatozoides de diferentes especies de caudados.

Especie	Movilidad	Integridad de la membrana	Método de descongelación	Fuente
<i>Ambystoma mexicanum</i>	Se observo una movilidad del 45% al 68%	Patrones de fluorescencia evidencio la presencia y distribución membranal de N-acetil glucosamina, ácido siálico y manosa	Descongelación a 15 °C por 5 min	Rivera et al., 2021
<i>Ambystoma mexicanum</i>	64.7 % - 86.7 % No hubo diferencias significativas entre los criodiluyentes, las tasas de enfriamiento	No se evaluó	Baño de agua a 25 °C durante 5 minutos o en un baño de agua a 40 °C durante 3.3 min	Figiel, 2013
<i>Ambystoma tigrinum</i>	14.9 %	No se evaluó	No se menciona	Gillis et al., 2021
<i>Ambystoma tigrinum</i>	Se observó motilidades máximas del 9.3% en muestras tratadas con (DMSO) al 5 % + (BSA) al 0.5 % y motilidad de 13.1% con 5% de DMSO + 5% Trehalosa	Entre 3.9% ( $\pm$ 1.3%) y 7.6% ( $\pm$ 4.5%) de anomalías y membranas desprendidas para las células de ambos tratamientos	Se descongelaron las pajillas colocándolas en una mesa a 20°C durante 5 min.	Marcec, 2016
<i>Tylotriton kweichowensis</i>	13.8% ( $\pm$ 6.9%)	Anomalías estructurales antes de la congelación de 3% ( $\pm$ 1%) y después de la congelación 9.5% ( $\pm$ 4.8%)	Descongelación húmeda, en un baño de agua a 40°C durante 5 s	Guy, 2020
<i>Notophthalmus meridionalis</i>	5.6% ( $\pm$ 2.0%)	Anomalías estructurales antes de la congelación de 5% ( $\pm$ 1%) y después de la congelación 4.3% ( $\pm$ 1.8%)	Descongelación húmeda, en un baño de agua a 40°C durante 5 s	Guy, 2020
<i>Cryptobranchus alleganiensis</i>	La congelación rápida, y DMSO al 2.5 % dio la motilidad más alta de 20%	No se evaluó	Las muestras se descongelaron en un baño de agua a 35°C durante 10 s	Unger, 2013

Cuadro 3. Evaluación de la viabilidad de espermatozoides descongelados.

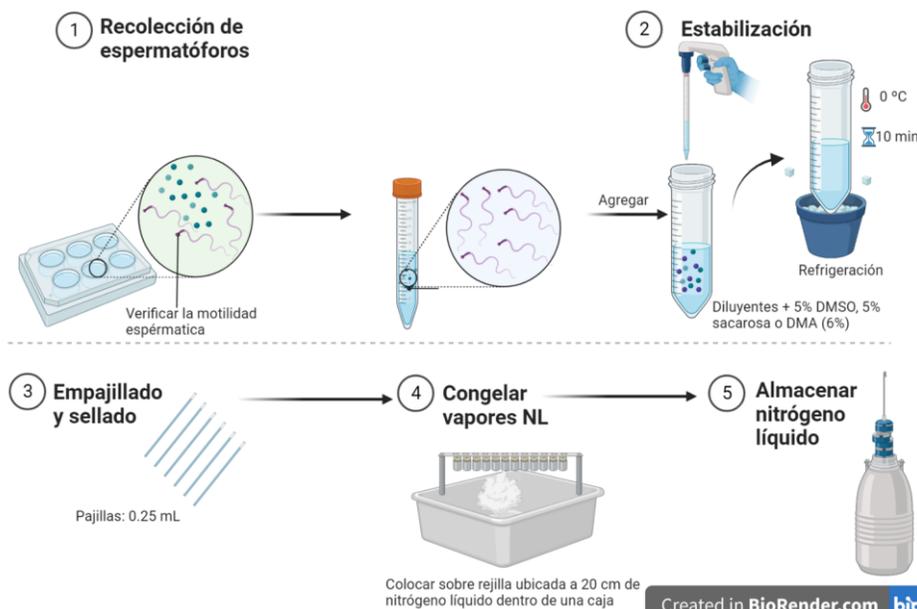


Figura 1. Descripción esquemática del proceso de criopreservación espermática de caudados.

## Conclusiones

El proceso de congelación espermática de caudados contempla los pasos: recolección de los espermatozoides, adición de diluyentes y crioprotectores, el enfriamiento, la congelación y descongelación. Los resultados de motilidad después de la congelación varían entre 5.6% y 86.7% usando como crioprotectores DMSO, trehalosa, albúmina de suero bovino (BSA), sacarosa y diluyentes como la solución ringer para anfibio y el medio Holtfreter. Sin embargo, solo se evalúa solo la motilidad y la integridad de la membrana celular en los espermatozoides de caudados post descongelación. Es importante realizar estudios que evalúen la viabilidad y capacidad de fertilización de los espermatozoides después de proceso de crioconservación.

## Referencias

- Bailey, J., Morrier, A., & Cormier, N. (2003). Semen cryopreservation: Successes and persistent problems in farm species. *Canadian journal of animal science*, 83(3), 393-401.
- Bansal, A. K., & Bilaspuri, G. S. (2011). Impacts of oxidative stress and antioxidants on semen functions. *Veterinary medicine international*, 2011.
- Browne, R. K., Silla, A. J., Upton, R., Della-Togna, G., Marcec-Greaves, R., Shishova, N. V., ... & Clulow, S. (2019). Sperm collection and storage for the sustainable management of amphibian biodiversity. *Theriogenology*, 133, 187-200.
- Burger, I. J., Lampert, S. S., Kouba, C. K., Morin, D. J., & Kouba, A. J. (2022). Development of an amphibian sperm biobanking protocol for genetic management and population sustainability. *Conservation Physiology*, 10(1), coac032.
- Figiel, C. R. (2013). Cryopreservation of sperm from the axolotl *Ambystoma mexicanum*: implications for conservation. *Herpetological Conservation and Biology*, 8(3), 748.
- Figiel, C. R. (2020). Cold storage of sperm from the Axolotl, *Ambystoma mexicanum*. *Herpetological Conservation and Biology*, 15(2), 367-371.
- Gillis, A. B., Guy, E. L., Kouba, A. J., Allen, P. J., Marcec-Greaves, R. M., & Kouba, C. K. (2021). Short-term storage of tiger salamander (*Ambystoma tigrinum*) spermatozoa: the effect of collection type, temperature and time. *Plos one*, 16(1), e0245047.
- Guy, E. L., Gillis, A. B., Kouba, A. J., Barber, D., Poole, V., Marcec-Greaves, R. M., & Kouba, C. K. (2020). Sperm collection and cryopreservation for threatened newt species. *Cryobiology*, 94, 80-88.
- IUCN, 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Lampert, S. S., Burger, I. J., Julien, A. R., Gillis, A. B., Kouba, A. J., Barber, D., & Kouba, C. K. (2022). Sperm Cryopreservation as a Tool for Amphibian Conservation: Production of F2 Generation Offspring from Cryo-Produced F1 Progeny. *Animals*, 13(1), 53.
- Lewis, C. H., Richards-Zawacki, C. L., Ibáñez, R., Luedtke, J., Voyles, J., Houser, P., & Gratwicke, B. (2019). Conserving Panamanian harlequin frogs by integrating captive-breeding and research programs. *Biological Conservation*, 236, 180-187.
- Mansour, N., Lahnsteiner, F. y Patzner, RA (2011). Recolección de gametos de ajolote vivo, *Ambystoma mexicanum*, y estandarización de la fertilización in vitro. *Teriogenología*, 75 (2), 354-361.
- Marcec, R. Development of Assisted Reproductive Technologies for Endangered North American Salamanders. Ph.D. Thesis, Mississippi State University, Starkville, MS, USA, 2016
- Medina Robles, V. M., Velasco Santamaría, Y. M., & Cruz Casallas, P. E. (2005). Aspectos generales de la crioconservación espermática en peces teleosteos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(1), 34-48.
- Rivera-Pacheco, J., Herrera-Barragán, J., León-Galván, M., Ocampo-Cervantes, J., Pérez-Rivero, J., & Gual-Sill, F. (2021). Criopreservación espermática de *Ambystoma mexicanum* (Shaw & Nodder, 1798). *Abanico veterinario*, 11.
- Stoops, M. A., Campbell, M. K., & Dechant, C. J. (2014). Successful captive breeding of *Necturus beyeri* through manipulation of environmental cues and exogenous hormone administration: a model for endangered *Necturus*. *Herpetological Review*, 45(2), 251-256.
- Tancara, C. (1993). La investigación documental. *Temas sociales*, (17), 91-106.
- Unger, S. (2013). A comparison of sperm health in declining and stable populations of hellbenders (*Cryptobranchus alleganiensis alleganiensis* and *Ca bishopi*). *The American Midland Naturalist*, 170(2), 382-392.
- Uysal, O., & Bucak, M. N. (2007). Effects of oxidized glutathione, bovine serum albumin, cysteine and lycopene on the quality of frozen-thawed ram semen. *Acta Veterinaria Brno*, 76(3), 383-390.
- Vajta, G., & Kuwayama, M. (2006). Improving cryopreservation systems. *Theriogenology*, 65(1), 236-244.
- Zippel, K., Johnson, K., Gagliardo, R., Gibson, R., McFadden, M., Browne, R., ... & Townsend, E. (2011). The Amphibian Ark: a global community for ex situ conservation of amphibians. *Herpetological Conservation and Biology*, 6(3), 340-352

# Eficacia de un Tratamiento Cognitivo Conductual con Atención Plena para Fumadores de Tabaco

Lic. Antonio Mishel Ponce Gómez<sup>1</sup>, Dr. Roberto Oropeza Tena<sup>2</sup>,  
Dra. Mónica Fulgencio Juárez<sup>3</sup>.

**Resumen**—Aproximadamente 8 millones de personas mueren debido al consumo de tabaco, ya que está relacionado con enfermedades respiratorias, cardiovasculares, de las arterias y el corazón, algunos tipos de cáncer y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los tratamientos psicológicos con base en evidencia científica eficaces para reducir el consumo son los cognitivos conductuales. Sin embargo, se ha reportado que sus efectos después de finalizados disminuyen, presentando el usuario recaídas, efecto que podría disminuir con la utilización de herramientas de atención plena. Estas han probado tener efectos a largo plazo en la vida de los usuarios. La presente investigación busca identificar si la implementación de dicha herramienta junto con un tratamiento cognitivo conductual resulta efectiva en la disminución y/o cese del consumo y en el mantenimiento de los efectos. Se realizará un estudio de N=1 (con réplicas) con un diseño ABA, con las variables bajo estudio: consumo de tabaco y predisposición al mindfulness. El tratamiento constará de ocho sesiones.

**Palabras clave**— Tabaco, Atención Plena, Tratamiento Cognitivo Conductual, Mindfulness, Consumo de Sustancias.

## Introducción

El tabaquismo representa un riesgo para la salud por sus efectos negativos en el organismo. Es la causa que influye de manera más significativa en la morbilidad y mortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles y se relaciona con enfermedades de carácter cardiovascular (Fernández y Figueroa, 2018).

Las enfermedades crónicas no transmisibles por consumo de tabaco son las respiratorias, cardiovasculares que representan la principal causa de muerte e incapacidad física en el mundo. Son responsables de una cuarta parte del total de defunciones mundiales (Acosta, 2015; Sosa, 2018) y diversos tipos de cáncer. Los riesgos de padecer estas enfermedades no solamente son del consumidor, también las personas que se encuentran expuestas al humo del tabaco (conocidos como fumadores pasivos) corren los mismos riesgos (Achieng et al., 2016). El 30% de muertes ocasionadas por enfermedades de las arterias y el corazón son consecuencia del tabaquismo (Díaz et al., 2012).

El consumo de tabaco también se relaciona con una disminución en el volumen respiratorio, como consecuencia existe un mayor riesgo de contraer la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Como se mencionó con anterioridad, dicho riesgo también lo poseen los fumadores pasivos y aunque el consumo de tabaco no es la única variable relacionada en el desarrollo de la enfermedad, sí influye en el desarrollo de la misma (García et al., 2022).

La relación existente entre el consumo de tabaco y trastornos psicológicos es compleja. Se ha encontrado que las personas consumidoras presentan una tendencia tres veces mayor a desarrollar depresión en comparación con los no consumidores, además de presentar una baja probabilidad de dejarlo (Murphy et al., 2003).

Aunque no existe un modelo etiológico que posicione el consumo de tabaco como causante de trastornos psicológicos, sí se ha encontrado que su consumo se relaciona con enfermedades psiquiátricas como la esquizofrenia, el aumento en el riesgo para otras adicciones, trastornos afectivos, de ansiedad y somatomorfos.

Respecto a lo anterior, la falta de una etiología se ha explicado como consecuencia de los mitos sobre su consumo. En algunos casos el tabaco es visto como una medida de automedicación por parte de los consumidores. Algunos profesionales en psiquiatría aceptan su consumo en pacientes con esquizofrenia con la finalidad de disminuir los efectos secundarios de los medicamentos (Lagomazzini-Mellado et al., 2021).

El desarrollo del tabaquismo (adicción al consumo de tabaco) es un proceso secuencial. Desarrollado en 1983 por Flay et al. el Modelo de Cinco Etapas explica su adquisición. A continuación, se muestran las etapas: 1ª Preparación, la persona no ha fumado, pero adquieren información sobre la sustancia; esto le lleva a generar creencias, pensamientos y suposiciones sobre su consumo. 2ª Exposición, aquí se consume por primera vez; las características sociales de consumo y las reacciones fisiológicas condicionarán el consumo futuro. 3ª De experimentación, el consumo se hace habitual en espacios de interacción social como fiestas, reuniones, entre otras. 4ª Consumo habitual,

<sup>1</sup> El Lic. Antonio Mishel Ponce Gómez es licenciado en Psicología por parte de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y estudiante de la Maestría en Psicología por parte de la misma universidad. [0451943h@umich.mx](mailto:0451943h@umich.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> El Dr. Roberto Oropeza Tena es Profesor investigador titular "C" TC de la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de Morelia, Michoacán, México. [roberto.oropeza@umich.mx](mailto:roberto.oropeza@umich.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Mónica Fulgencio Juárez es Profesora investigador asociado "C" TC de la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de Morelia, Michoacán, México. [monica.fulgencio@umich.mx](mailto:monica.fulgencio@umich.mx)

el consumo ya es frecuente, aunque esto no implica su consumo diario sí puede llevar a la última etapa. 5ª Dependencia y adicción.

Con relación al mantenimiento del consumo, este se encuentra relacionado con la edad de inicio en el mismo y la presencia de sintomatología asociada con depresión y ansiedad. También se ha relacionado con una baja tolerancia a la frustración y de autocontrol (Corvalán, 2017; Jiménez-Treviño et al., 2019; Pech-Puebla et al., 2021; Santiago-Pérez et al., 2019).

Respecto a los factores contextuales estos hacen que los adultos sigan consumiendo. Entre ellos están el consumo de otras sustancias como alcohol, marihuana u otras, convivir con otros consumidores, deseo de socializar, afecto negativo y disparadores de deseo como actores fumando en películas, comerciales, ver a otras personas fumar u oler el humo de cigarro (Delgado-Lobete et al., 2020; Gunter et al., 2019).

Los factores mencionados anteriormente obedecen a una lógica conductual de aprendizaje que puede ser explicada de forma más o menos sencilla. Como menciona Becoña et al. (2016), la fuerza de la dependencia a la nicotina es producto del potencial de sus múltiples reforzamientos positivos. Estos reforzamientos se encuentran como prioritarios en la conducta del consumidor. Esto es que, ante los múltiples reforzadores que la persona puede tener en su ambiente, prioriza aquellos obtenidos por la conducta de fumar.

Los tratamientos orientados a que la persona deje de fumar deben tener en consideración los factores psicológicos, contextuales y biológicos antes mencionados. Además, deben tener en cuenta el Modelo de Adopción de Adicción, en este sentido el entrenamiento en habilidades psicosociales que ayuden a detener el potencial de reforzamiento de la nicotina son los que mayor eficacia han reportado.

La Terapia Cognitivo Conductual se ha caracterizado por la validez empírica y científica de la aplicación y principios de la ciencia de la psicología. Su evolución histórica ha integrado principios y teorías que van más allá del condicionamiento clásico u operante (Ruíz, Díaz y Villalobos, 2017).

Las terapias breves y que cuentan con validez científica relacionada con el consumo de sustancias son aquellas que cuentan con una base cognitivo conductual (Aguiló, 2020; Almaraz y Alonso-Castillo, 2018; Valdivieso-Jiménez y Macedo-Orrego, 2018). Estas basan sus estrategias en el cambio de los pensamientos y modificación de conducta con el objetivo de, a largo plazo, lograr control sobre las variables que detonan el consumo, desarrollando habilidades de afrontamiento que incluyen la identificación de factores que disparan el consumo, fortalecimiento de la motivación mediante apoyo social, prevención de recaídas, manejo del estrés, aumento en la percepción de riesgos y en la autoeficacia, al tiempo que disminuyen las creencias fatalistas que pueden detonar el consumo (Almaraz y Alonso, 2018; Farooq et al., 2020). (Valdivieso-Jiménez y Macedo-Orrego, 2018).

Aunque se ha demostrado, como se mencionó anteriormente, que los tratamientos cognitivo conductuales son eficaces en la disminución y el cese del consumo de tabaco, también lo es que su potencial en el mantenimiento de la abstinencia a largo plazo tiende a presentar altas tasas de fracaso. Este fenómeno se debe principalmente a factores contextuales del consumidor. Se ha reportado que los fumadores tienden a recaer como consecuencia de factores individuales, familiares, y entre pares que generan estrés y de eventos imprevistos para los cuales el tratamiento estándar no los preparó según los pacientes (Lunden et al., 2019).

Por otro lado, estudios revelan que la tasa de abstinencia ante el consumo de tabaco, en tratamientos cognitivo conductuales tiende a la baja a las 12 semanas después de concluido el tratamiento. Incluso se han comparado las tasas de abstinencia a las 2 y 4 semana entre un tratamiento cognitivo conductual y sesiones de educación básica en salud con relación al consumo de tabaco encontrando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos y entre un grupo de tratamiento y un grupo control a los 3 y 6 meses no encontrando diferencias significativas (Bock et al., 2010; Park et al., 2014; Raja et al., 2014). Como consecuencia de lo anteriormente mencionado se identifica la necesidad de elaborar tratamientos que incluyan herramientas que ayuden a que el usuario logre mantener los resultados obtenidos en los tratamientos mencionados anteriormente.

En los últimos años se ha puesto especial cuidado en la práctica de la atención plena (mindfulness en inglés) como una herramienta que puede incluirse en diversos tipos de terapias. Atención plena, como experiencia derivada de la práctica, refiere a la conciencia por el momento presente, sin emitir juicios y con aceptación. Jhon Kabat-Zinn uno de los autores más citados, la define como la habilidad de prestar atención de una manera particular, esto es, de forma deliberada al momento presente y sin emitir juicios (Kabat-Zinn, 1994).

Atención plena se explica teóricamente como un proceso de extinción de las conductas privadas (todas aquellas conductas que solamente son accesibles para quien las emite, como los pensamientos) o pensamientos repetitivos. Cuando una situación o pensamiento genera malestar, las personas tienden a focalizar la atención en las emociones y pensamientos derivados. A este proceso se le conoce como rumia (Solar et al., 2007) y es una de las bases de la sintomatología depresiva y ansiógena. Dicha implicación detona una cadena de pensamientos que se refuerzan mutuamente.

Como resultado de lo anteriormente expuesto se presenta una cadena de reforzamientos negativos en donde el factor principal es la implicación de la atención en el contenido de los pensamientos negativos. Esta cadena de reforzamiento puede disminuirse bajo el mismo proceso por el cual se extinguen las conductas operantes. La extinción es el proceso mediante el cual una conducta que ha sido reforzada durante un periodo de tiempo tiende a dejar de ocurrir como consecuencia del cese de reforzamiento (Miltenberger, 2017).

Por lo tanto, para extinguir la cadena de pensamientos generada durante el proceso de rumia, habrá que detener la cadena de reforzamientos negativos mencionada anteriormente. Este proceso se logra con la ecuanimidad, que es una característica de la atención plena. Este proceso de no implicarse con los pensamientos muy probablemente detendrá la cadena de reforzamientos negativos privados, así las conductas privadas perderán su potencia de reforzamiento cuando la persona deje de reaccionar ante ellos (Goenka, 1987).

Desde esta perspectiva, atención plena funciona bajo principios teóricos similares a los procesos de desensibilización sistemática e inhibición recíproca, control estimular y encadenamiento y la reciente Teoría de los Marcos Relacionales (Errasti - Pérez et al., 2022), y podría englobarse dentro de las técnicas de exposición, autocontrol y relajación (Martín y Sevilla, 2013).

La relación entre atención plena y consumo de sustancias está mediada por las variables que detonan el consumo, lo que se conoce como variables instrumentales. Se ha encontrado que las herramientas de atención plena son eficaces en la disminución de sintomatología relacionada con ansiedad y depresión en pacientes con consumo de sustancias (Andía y Neyra, 2021), en la remisión de las conductas adictivas (Rodas y Reivan, 2021) y en el mantenimiento de la abstinencia y en prevención de recaídas en comparación con otros tratamientos y con grupos control (Pumariega et al., 2020; Rodríguez y Hernández, 2017).

La investigación realizada por Rodríguez y Hernández (2017), arrojó como resultado que las técnicas de atención plena tienen una funcionalidad aceptable como herramientas coadyuvantes en combinación con otros tratamientos. Indican que incluir técnicas de atención plena en tratamientos cognitivo conductuales podría resultar significativamente eficaz en el cese del consumo y una mayor cantidad de tiempo en abstinencia.

Con relación a las recaídas las técnicas de atención plena han mostrado eficacia clínica significativa. Así la revisión realizada por Villarea et al. (2020) presenta como resultado que existe efecto significativo de la práctica de atención plena sobre la regulación de las emociones y la prevención de recaídas en uso de sustancias.

Aunque existe evidencia sobre la efectividad de la atención plena en la prevención de recaídas las investigaciones sobre su eficacia es poca. La gran mayoría de investigaciones relacionadas con el tema sugieren generar más evidencia de este fenómeno.

## **Metodología**

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia del TCCA – T mediante dos fases: a) creación del tratamiento y b) evaluación de la eficacia del tratamiento. El presente artículo reporta la metodología respecto a la primera fase.

El objetivo General fue el desarrollo del tratamiento, los objetivos específicos fueron evaluar mediante pares académicos y expertos la pertinencia de las sesiones (duración y contenido), instrumentos de evaluación y tópicos del tratamiento. Participaron cinco pares académicos con licenciatura terminada y cuatro investigadores con maestría o doctorado y experiencia en la intervención en conductas adictivas y con enfoque cognitivo conductual.

### *Procedimiento*

La evaluación se realizó mediante un formato de jueceo el cual constó de 44 ítems que se calificaron en una escala de 1 (totalmente inadecuado) a 4 (totalmente adecuado). La revisión entre pares académicos se realizó mediante sesiones semanales durante un periodo de cinco meses, en ellas se daban sugerencias sobre la pertinencia de las técnicas, duración y objetivos de cada sesión, durante toda la creación del tratamiento se contó con la dirección y asesoría de un experto en la creación de tratamientos dirigido a consumo de sustancias.

En el caso de los jueces expertos se les envió una invitación a participar en la evaluación del tratamiento con el formato de jueceo, se realizaron dos sesiones de sugerencias y se realizaron las correcciones pertinentes. En la figura 1 se muestra el procedimiento de diseño del tratamiento.

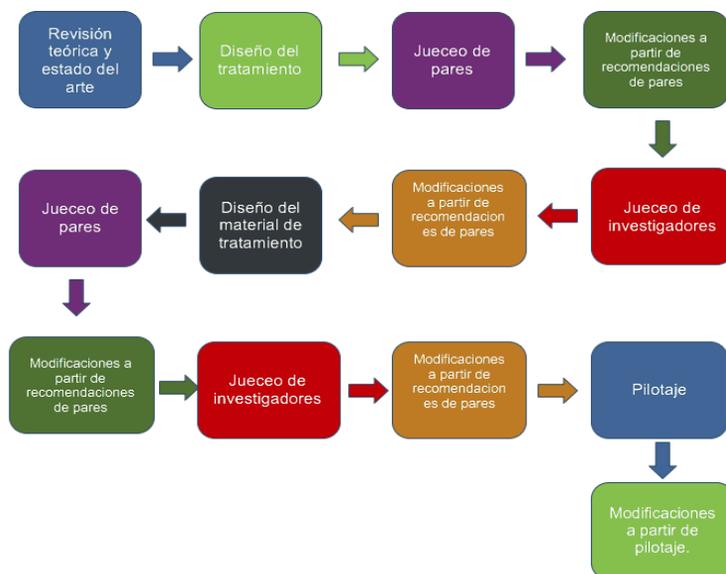


Figura 1. Diseño del tratamiento

### Resultados

Respecto a los resultados de la creación del tratamiento los jueces y pares académicos calificaron como adecuados tanto las sesiones y los tópicos (se utiliza el término tópico para distinguir entre sesiones de evaluación, intervención y seguimiento) como las estrategias y técnicas a utilizar, después hacer las modificaciones sugeridas se obtuvo como resultado el Tratamiento Cognitivo Conductual con Atención Plena para Fumadores de Tabaco (TCCA – T). En la tabla 1 se muestra el resultado final del tratamiento.

Sesión	Objetivos
Evaluación Inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicación de instrumentos.</li> <li>– Encuadre.</li> <li>– Enseñar llenado de auto-registro.</li> <li>– Establecimiento de metas.</li> </ul>
Tópico 1: Deseo de consumo, autocontrol y metacognición	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lograr articular discurso de cambio.</li> <li>– Avanzar en la etapa de cambio.</li> <li>– Aprendizaje de relajación muscular progresiva (RMP).</li> </ul>
Tópico 2: Habilidades de afrontamiento, solución de problemas e interocepción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introducir en el autoconocimiento interoceptivo.</li> <li>– Desarrollar e implementar habilidades de afrontamiento y solución de problemas</li> </ul>
Tópico 3: Control de la ansiedad e interocepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumentar sus habilidades interoceptivas.</li> <li>– Manejo de la sintomatología relacionada con la ansiedad</li> </ul>
Tópico 4: Activación conductual para la depresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desarrollar la habilidad de observación simétrica.</li> <li>– Desarrollar habilidades para reducir la sintomatología depresiva</li> </ul>
Tópico 5: Regulación emocional	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avanzar en el desarrollo de métodos de observación avanzados.</li> <li>– Lograr, mediante la detección de pensamientos y la comunicación asertiva, regulación emocional.</li> </ul>
Tópico 6: Habilidades asertivas de rechazo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Avanzar en el desarrollo de métodos de observación avanzados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lograr mediante la comunicación asertiva rechazar el ofrecimiento de tabaco</li> </ul>
Tópico 7: Empatía fundada y prevención de recaídas con atención plena	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desarrollar empatía fundada.</li> <li>– Implementar planes de acción con base en las herramientas adquiridas durante el tratamiento para la prevención de recaídas</li> </ul>
Seguimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar si el participante ha logrado mantener sus metas relacionadas con el consumo.</li> <li>– Identificar si el paciente ha puesto en marcha las habilidades adquiridas durante el curso del tratamiento.</li> </ul>

Cuadro 1. Versión final del TCCA - T

### Análisis

El análisis de la pertinencia de las sesiones del tratamiento se realizó cualitativamente con revisión de los pares académicos y con un método mixto en el caso de los jueces expertos.

### Conclusiones

En conclusión, el TCCA - T ha sido evaluado por pares académicos y expertos en tratamientos en el consumo de sustancias como un tratamiento breve adecuado para lograr el cese y/o la disminución del consumo de tabaco en fumadores que presentan baja o media predisposición a la atención plena.

Como primera fase de la evaluación de la eficacia del tratamiento es importante tener en cuenta que a la fecha se están elaborando los pilotajes y la aplicación del mismo.

### Limitaciones

Durante la creación del tratamiento se encontró como limitación principal la poca literatura correspondiente a la inclusión de técnicas de atención plena con terapias cognitivo conductualmente, probablemente por el auge reciente de las terapias de tercera generación que parecieran ser similares, pero no se nombran como tal cognitivo – conductuales.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en replicar la investigación podrían centrarse en las variables relacionadas con atención plena y reestructuración cognitiva que se utiliza como parte de las técnicas cognitivo conductuales que pueden ser contrarias a los principios de atención plena. Implementar ambas podría resultar en una contradicción que puede ser superada si se realiza más investigación al respecto.

### Referencias

- Achiong A, M., Achiong, E. A., Achiong, A. F., Alfonso de L. A., Álvarez, E. A. y Suárez, M. M. (2016). Riesgo cardiovascular global y edad vascular: herramientas claves en la prevención de enfermedades cardiovasculares. *Revista Médica Electrónica*, 38(2), 1-20.
- Acosta B. C. (2015). Epidemiología de los factores de riesgo cardiovascular global en personas de 40 a 70 años en atención primaria. *Revista de Enfermedades Cardiovasculares* 7(1). [www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/12/33](http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/12/33)
- Aguiló, J. M. C. (2020). Tabaquismo: aspectos novedosos para su abordaje y revisión actualizada de conceptos. *Pharmaceutical Care*, 22(5), 353-366.
- Almaraz, C. D. A. y Alonso-Castillo, M. M. (2018). Terapia cognitivo conductual para dejar de fumar: revisión sistemática. *Revista Internacional de Cuidados de Salud Familiar y Comunitaria*, 14, 1-8.
- Almaraz, C. D. A. y Alonso, C. M. M. (2018). Consejo breve y atención plena para dejar de fumar : un estudio de caso. *Health and Addictions*, 18(2), 91-200.
- Andía, H. M. y Neyra, A. L. (2021). *Efectos de un programa basado en atención plena sobre la depresión y ansiedad de pacientes con trastorno por consumo de sustancias* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa] Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/11962/PSneaqml.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becoña. I. E. y Cortés, T. M. (2016). *Manual de adicciones para psicólogos especialistas en psicología clínica en formación*. SOCIDROGALCOHOL.
- Bock, B. C., Morrow, K. M., Becker, B. M., Williams, D. M., Tremont, G., Gaskins, R. B., Jennings, E., Fava, J. & Marcus, B. H. (2010). Yoga as a complementary treatment for smoking cessation: rationale, study design and participant characteristics of the Quitting-in-Balance-Study. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 10(14), doi: 10.1186/1472-6882-10-14.
- Corvalán, B. M. (2017). El tabaquismo: una adicción. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 33(3), 186-189. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-73482017000300186>
- Delgado-Lobete, L., Montes-Montes, R., Vila-Paz, A., Cruz-Valiño, J., Gándaro-Gafo, B., Talavera-Valverde, M. y Santos-del-Riego, S. (2020). Individual and Environmental Factors Associated with Tobacco Smoking, Alcohol Abuse and Illegal Drug Consumption in University

- Students: A Mediating Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3019. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093019>
- Díaz, M., Domínguez, L., Torres, C., Batista, F., y Lois, D. (2012). Tabaquismo y aterosclerosis. *Revista Médica Electrónica de Ciego de Ávila* 18. [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol\\_18noesp\\_2012/rev/t-39.html](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol_18noesp_2012/rev/t-39.html)
- Díaz, M. I., Ruíz, M. A. y Villalobos, A. (2017). *Manual de técnicas y terapias cognitivo conductuales*. Desclee de Brouwer.
- Errasti-Pérez, J., Al-Halabi, S., López-Navarro, E. y Pérez-Álvarez, M. (2022). Atención plena (atención plena): ¿Por qué es posible que funcione y por qué es seguro que triunfe?. *Psicología Conductual*, 30(1), 235-248.
- Fernández, G. E. y Figueroa, O. D. (2018). Tabaquismo y su relación con las enfermedades cardiovasculares. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(2), 225-235. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2044>
- Farooq, M. U., Puranik, M. P. & Uma, S. R. (2020). Effectiveness of cognitive-behavioral therapy compared with basic health education for tobacco cessation among smokers: A randomized controlled trial. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, 18, 25-30. [10.4103/jiaphd.jiaphd\\_106\\_19](https://doi.org/10.4103/jiaphd.jiaphd_106_19)
- Flay, D. B. R., d'Avernas, J. R., Best, J. A., Kersell, M. W. & Rian, B. K. (1983). Cigarette smoking: Why young people do it and ways of preventing it. *Pediatric and Adolescent Behavioral Medicine*, 132-183.
- García C. E., Vargas, G. García, G. A., López-Giraldo, A. y Alonso, P. T. (2022). Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Open Respiratory Archive* 4(2). <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2022.100171>
- Goenka, S. N., & Hart, W. (1997). *The art of living: Vipassana Meditation*. Vipassana Research Institute.
- Gunter, R., Szeto, E., Jeong, S., Suh, S. y Waters, A. (2019). Cigarette Smoking in South Korea: A narrative review. *Korean Journal of Family Medicine*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.4082/kjfm.18.0015>
- Jiménez-Treviño, L., Velasco A., Rodríguez-Revuelta, J., Abad, I., Fuente-Tomás, L., González-Blanco, L., García-Álvarez, L., Fernández-Peláez, A., Menéndez-Miranda, I., Flórez, G., García-Portilla, P., Bobes, J. y Sáiz, P. (2019). Factores asociados con consumo de tabaco en pacientes con depresión. *Adicciones*, 31(4), 298-308.
- Kabat-Zinn, J. (1994). *Atención plena en la vida cotidiana, donde quiera que vayas, ahí está*. Paidós.
- Lagomazzini-Mellado, B., Escobar-Medrano, P. M., Salgado-Palacios, I. R., y Vázquez-González, A. M. (2021). Asociación entre esquizofrenia y tabaquismo. *SANUM Revista Científico-Sanitaria*, 5(3), 60-69.
- Lunden S. E., Pittman, J. C., Prashad, N., Malhotra, R. & Sheffer, C. E. (2019). Cognitive, behavioral, and situational influences on relapse to Smoking After Group Treatment for Tobacco Dependence. *Frontiers in Psychology*. 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02756>
- Martín, O. L. y Sevilla, G. J. (2013). ¿Por qué no soy un terapeuta atención plena?. *Información Psicológica*, 106(2), 54-69.
- Miltenberger, R. G. (2017). *Modificación de conducta principios y procedimientos*. Pirámide.
- Murphy, J.M., Horton, N.J. Monson, R.R., Laird, N.M., Sobol, A.M. & Leighton, A.H. (2003). Cigarette Smoking in Relation to Depression: Historical Trends From the Stirling County Study. *The American Journal of Psychiatry*, 160(9), 1062-1069.
- Park, C. B., Choi, J. S., Park, S. M., Lee, J. Y., Jung, H. Y., Seol, J. M., Hwang, J. Y., Gwak, A. R. & Know, J. S. (2014). Comparison of the Effectiveness of Virtual Cue Exposure Therapy and Cognitive Behavioral Therapy for Nicotine Dependence. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 17(4), 262-267. doi: 10.1089/cyber.2013.0253
- Pech-Puebla, D., Lira-Mandujano, J., Cruz-Morales, S. y Reynoso-Eraza, L. (2021). Ansiedad, depresión, calidad de vida y consumo de tabaco en personas con diabetes mellitus tipo 2. *Salud y Drogas*, 21(9), 91-110. <https://doi.org/10.21134/haaj.v21i1.526>
- Pumariega, Y., Vitória, C. P., Nunez, C. R., Dos-Santos, F. E. y Pumariega, T. C. (2020). Prevención de recaídas basada en mindfulness en el tratamiento del tabaquismo. *Revista CES Psicología*, 13(2), <https://doi.org/10.21615/cesp.13.2.9>
- Raja, M., Saha, S., Mohd, S., Narang, R., Krishna, R. L. & Kumari, M. (2014). Cognitive Behavioural Therapy versus Basic Health Education for Tobacco Cessation among Tobacco Users: A Randomized Clinical Trail. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(4), 47-49. doi: 10.7860/JCDR/2014/8015.4279
- Rodríguez, B. J. y Hernández, P. K. (2017). *Eficacia de las técnicas basadas en atención plena como tratamiento coadyuvante para pacientes con trastorno por consumo de sustancias: revisión sistemática de la literatura y meta-análisis*. [Tesis para especialización en psiquiatría, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora Del Rosario] Repositorio institucional de la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora Del Rosario, <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13531/RodriguezBarbosa-JuanSebastian-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodas, F. D. y Reivan, O. G. (2021). Intervenciones basadas en atención plena en el tratamiento de adicciones a sustancias psicoactivas. *Revista Ecuatoriana de Psicología*, 4(10), 181-202.
- Santiago-Pérez, M., Pérez-Rios, M., Malvar, P. A. y Hervada, V. X. (2019). Consumo de tabaco en el embarazo: prevalencia y factores asociados al mantenimiento del consumo. *Revista Española de Salud Pública*, 93, 1-8. e201907034
- Solar, F., Rincón, P. y Melipillán, A. (2007). Rumiación y presencia de sintomatología ansiosa y depresiva en adolescentes. *Revista Mexicana de Psicología*, 24, (2), 175-183. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243020637003>
- Sosa, P. V. (2018). Consumo de tabaco en estudiantes de psicología de la Universidad Nacional de San Luis. *Anuario de Investigaciones*, 25. <https://www.redalyc.org/journal/3691/369162253015/html/>
- Valdivieso-Jiménez, G. y Macedo-Orrego, L. (2018). Neurociencias y psicoterapia: mecanismos top-down and bottom-up. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 81(3), 183-195. <https://www.redalyc.org/journal/3720/372058094006/movil/>
- Villarea, M. J., Navarro, O. E., Bresó, E. E., Rodríguez, P. L., Alonso-Castillo, M. M. y Obregón, R. T. (2020). Atención plena e inteligencia emocional en la prevención de recaídas en personas en tratamiento: una revisión. *Revista Electrónica de Salud Mental Alcohol y Drogas*, 16(3), 81-87. <https://dx.doi.org/10.11606/issn.1806-6976.smad.2020.167320>

# Polivictimización: Factores de Protección y Riesgo en la Adolescencia

Mtra. Fanny Evelina Ríos Marin<sup>1</sup>, Dra. Patricia Balcázar Nava<sup>2</sup>,  
Dra. Gloria Margarita Gurrola Peña<sup>3</sup>, Dr. Esteban Eugenio Esquivel Santoveña<sup>4</sup>

**Resumen**—El impacto en la salud física y mental del adolescente expuesto a más de tres tipos de violencia es aún desconocido; no obstante, la evidencia científica subraya que la presencia y/o ausencia de características individuales y contextuales es determinante en el pronóstico de las víctimas. Se realizó una Revisión Sistemática en las bases de datos Scielo, PubMed, Academic Search Ultimate, Scopus a fin de detectar factores protectores y de riesgo desde el marco de la Victimología del desarrollo. Si bien, el fenómeno de la Polivictimización se ha estudiado desde hace un par de décadas, son pocos los artículos que señalan cuales son los elementos que empoderan o vulneran a los adolescentes Polivictimizados, lo cual, con base en los hallazgos de esta revisión es crucial para comprender el problema y para el diseño de programas y políticas públicas que ayuden a prevenir riesgos como la revictimización, adicciones y patologías.

**Palabras clave**—Adolescentes, Polivictimización, Factores de protección, Factores de riesgo.

## Introducción

La violencia es un tema de salud pública y relevancia social, atenderlo requiere la comprensión de los factores individuales y contextuales que la perpetúan. Con base en la evidencia científica en materia de Victimología del desarrollo, los estímulos sociales, emocionales y cognitivos negativos percibidos por los adolescentes expuestos a uno o a varios tipos de violencia (Polivictimización), incluida la indirecta, incidirán en sus relaciones sexoafectivas futuras (Gewirtz y Edleson, 2007).

Para contrarrestar los efectos de la violencia como Apego desorganizado, Problemas de autorregulación, déficit de habilidades sociales y el riesgo de revictimización, es fundamental el desarrollo de habilidades para la vida y hacer énfasis en el cuidado de la salud mental desde edades tempranas sin aras de patologizar ciertos comportamientos, la necesidad estriba en conocer las variables que explican un mejor afrontamiento a la adversidad. De ahí la importancia de robustecer un marco conceptual que organice la gama de factores de protección frente a la violencia.

## Metodología

### Procedimiento

Se realizó una revisión documental en bases de datos científicas, para identificar estudios empíricos que abordaran el fenómeno de la Polivictimización en poblaciones adolescentes abonando a una mejor conceptualización y centrando el interés en factores protectores y de riesgo.

Los limitadores de búsqueda empleados fueron, textos completos en línea, publicaciones académicas arbitradas, publicaciones del periodo comprendido entre 2005-2023, operador booleano AND combinando documentos que contuvieran los términos establecidos: Polivictimización, factores de riesgo, factores de protección, victimología del desarrollo. Se incluyeron estudios que cumplieran con alta calidad metodológica (puntuaciones de 10) evaluados a través de una lista de comprobación para la evaluación crítica de los artículos y se excluyeron artículos cuya población de estudio fuera de niños, estudiantes universitarios, muestras clínicas o no escolarizadas.

<sup>1</sup> Maestra Fanny Evelina Rios Marin es Docente del Centro de Bachillerato Tecnológico Huixquilucan, Huixquilucan, México. México [bb\\_farima@yahoo.com.mx](mailto:bb_farima@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Doctora Patricia Balcázar Nava es Catedrático en la Universidad Autónoma del Estado de México. México. [pbalcazarn@uaemex.mx](mailto:pbalcazarn@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Doctora Gloria Margarita Gurrola Peña es Catedrática en la Universidad Autónoma del Estado de México. México. [gmgurrolap@uaemex.mx](mailto:gmgurrolap@uaemex.mx)

<sup>4</sup> Doctor Esteban Eugenio Esquivel Santoveña es Catedrático en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [esteban.esquivel@uacj.mx](mailto:esteban.esquivel@uacj.mx)

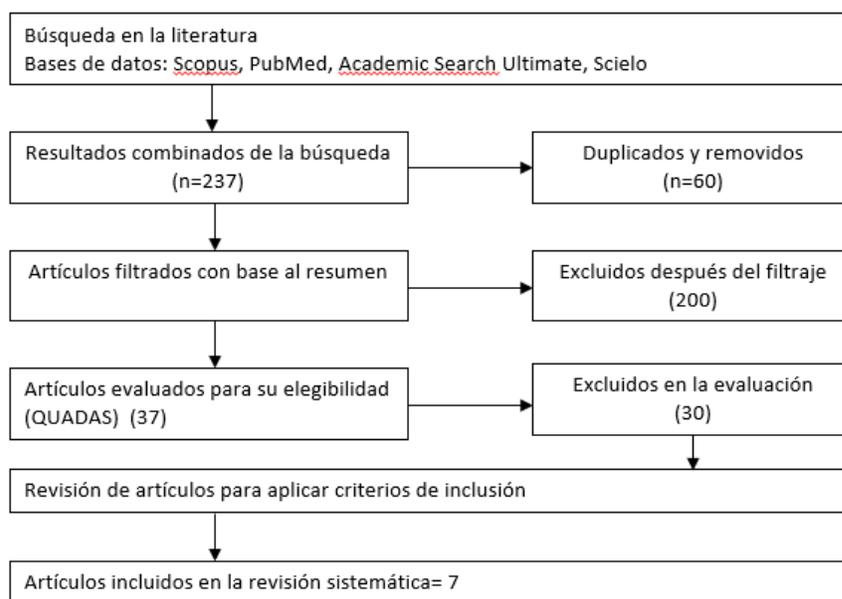


Figura 1: Diagrama de selección de artículos

Aunque en un principio la búsqueda arrojó un elevado número de resultados, la lectura de los resúmenes facilitó la eliminación de aquellos artículos que no se acoplaban a los criterios designados por tratarse de estudios con poblaciones de niños y adultos, además de estudios que únicamente exploraban las repercusiones de ciertos tipos de violencia investigados en forma aislada.

## Resultados

*Análisis de Resultados.* Los resultados de búsqueda apoyan la idea de que existe un impacto acumulativo de la adversidad donde una mayor exposición a múltiples eventos victimizantes aumenta el riesgo de diversos problemas de salud mental (Mosige y Huang, 2017). *Resultados.* La mayor producción de artículos enfocados en factores de riesgo se localizó en Latinoamérica, la totalidad de estos estudios son de corte cuantitativo. En el Cuadro 1 se indica el reporte estadístico.

Revistas	PubMed ( 57.1%)	Scopus ( 14.3%)	Scielo ( 14.3%)
	Academic Search Ultimate (14.3%)		
País	Chile (57.1%)	México (28.6)	Noruega (14.3%)
Año de publicación	2023 (14.3%)	2022 (57.1%)	2017 (28.6)
	2007 (14.3%)		
Tipo de estudio	Cuantitativos (85.7%)		Cualitativos ( 14.3%)

Cuadro 1. Producción de artículos

Los adolescentes que reportan haber sufrido Polivictimización identificados en los estudios parecieron compartir un perfil distintivo en términos de variables sociodemográficas y de salud mental, los cuales se describen en el Cuadro 2.

Artículo	Autores	Factores de riesgo	Factores de protección	Tipo de violencia/Perpetradores	Consecuencias
Poly-victimization in a Norwegian adolescent population: Prevalence, social and psychological profile, and detrimental effects.	Mossige, S. y Huang, L.	Género, padre con problemas de abuso de sustancias, problemas económicos, monoparentalidad	Individuales: Logros académicos y aspiraciones educativas	Presenciar violencia contra los padres, violencia física y abuso sexual	Depresión, ansiedad y carga acumulativa o trauma.
Victimization by Caregivers: Prevalence and Risk Factors in Chilean Children and Adolescents.	Portilla D., Pinto-Cortés C. Guerra C. y Cárdenas F.	Sexo, edad, residencia, origen étnico		Psicológica Maltrato físico Descuido	
Victimización y factores relacionados con polivictimización en adolescentes de la Ciudad de México	Casas-Muñoz, A., Velasco-Rojano, Á., Ramírez-Tolentino, C. G., Rodríguez-Caballero, A., & Loredo-Abdalá,	Adolescencia, Experiencias previas de violencia, sexo, familia monoparental		Abuso psicológico y físico, Exposición a la violencia Negligencia Abuso sexual Bullying	Internalización y externalización Problemas en las relaciones interpersonales
Growing Up with Intimate Partner Violence at Home: Adolescents' Narratives on Their Coping Strategies.	Miranda, J., Olivares N. y Crockett M.	Violencia de pareja en el hogar	Individuales: Estrategias de afrontamiento: Búsqueda de apoyo social Resignificación positiva Hipervigilancia Escape-Evitación	Cuidadores y pares Violencia testimonial (Física, psicológica y sexual)	
Polivictimización reportada por escolares chilenos: ¿es la escuela un lugar donde sentirse a salvo?	Rodríguez C.	Género, etnia, edad, baja autoestima, depresión, presentar necesidades educativas especiales, pobreza.	Contextuales: Apoyo por parte de pares y profesores.	Delitos comunes, la victimización indirecta y la realizada por pares, especialmente la recepción o atestiguamiento de ataques, golpes y amenazas, violencia intrafamiliar.	Problemas de salud mental, efectiva, emocional y cognitiva.
Association of Different Forms of Child Maltreatment With Peer Victimization in Mexican Children and Adolescents.	Martín-Babarro, J., Toldos, M. P., Paredes-Becerra, L., Abregu-Crespo, R., Fernández-Sánchez, J., & Díaz-Caneja, C. M.	Sexo, Abuso infantil dentro del contexto familiar y escolar	Familiares e individuales: Resiliencia	Abuso emocional, físico y sexual, y negligencia emocional y física	Sintomatología externalizante
Polivictimización y sintomatología postraumática: el rol del apoyo social y la autoeficacia	Guerra, C Romina Inostrozaa, R Villegas, J. Villalobosa, L. Y Pinto-Cortez, C..		Individuales y contextuales: Apoyo social Psicoterapia Autoeficacia	Maltrato infantil, asaltos, violencia intrafamiliar, victimización sexual y abuso sexual.	Síntomas de estrés postraumático

Cuadro 2. Indicadores de protección y riesgo.

El sexo puede ser una variable mediadora entre el tipo de victimización y sus consecuencias, así lo reporta el 43% de los estudios utilizados en esta revisión, al indicar una alta prevalencia de victimización múltiple en mujeres provenientes de hogares con bajo nivel económico y/o de familias monoparentales. Estas características individuales y sociodemográficas pueden ser cargas en sí mismas, y parecen reforzar la posterior aparición de desajustes psicológicos ( Mossige y Huang, 2017; Pinto et al., 2017; Martín-Babarro et al., 2021).

Las polivíctimas adolescentes asumen diferentes roles y formas de implicación en función a los tipos de violencia que reciben, cabe resaltar que en el caso de las estrategias de afrontamiento empleadas como: Intervención, búsqueda de apoyo social y dimisión positiva dan cuenta de la agencia adolescente para responder a

situaciones violentas; sin embargo, no son una capacidad innata sino resultado de circunstancias contextuales y relacionales (Miranda et al., 2021).

La evidencia científica disponible puede proveer elementos importantes para el trabajo a desarrollar con la población adolescente, siendo una etapa crucial para la configuración de su personalidad.

### Conclusiones

Se confirma la efectividad de la Resiliencia, la Autoeficacia, el proyecto de vida y redes de apoyo social como herramientas y mecanismos utilizados para responder de manera eficiente a la violencia infligida los cuales pueden contrarrestar la presencia de factores de riesgo.

Los resultados de esta revisión señalan la necesidad de centrar la atención en factores protectores frente a la violencia múltiple, lo cual ratifica la urgencia de un marco de referencia que oriente los esfuerzos por comprender los procesos implicados en el desarrollo de los adolescentes con antecedentes de victimización, y poder analizar los procesos que conduzcan a un mejor pronóstico de los adolescentes.

Si bien la victimización y la violencia son fenómenos que adquieren connotaciones particulares dependiendo de las características de la población en donde se manifiestan, hay aspectos generales que permiten su estudio e intervención.

Tal y como lo refieren Rodríguez Garcés y colaboradores (2021) Factores culturales y diversos elementos de los contextos en que viven las personas pueden potenciar o mitigar la presencia de estas problemáticas.

### Limitaciones

Los estudios incluidos fueron pocos y heterogéneos desde el punto de vista metodológico lo que puede limitar las conclusiones extraídas, también hubo variedad en cuanto al tipo de victimización recibida, así como en problemáticas de salud mental estudiadas.

### Recomendaciones

Las futuras revisiones sistemáticas deberían considerar el efecto de las variables sociodemográficas y reconocer el contexto cultural en el que se estudia la Polivictimización. En próximas investigaciones sería conveniente retomar los factores de riesgo y de protección para la implementación oportuna de medidas preventivas las cuales debe apuntar a cambios a nivel sistémico que contemple una mayor aproximación al fenómeno y todas sus variables.

### Referencias

- Casas-Muñoz, A., Velasco-Rojano, Á., Ramírez-Tolentino, C. G., Rodríguez-Caballero, A., & Loredó-Abdalá, A. (2022). Victimización y factores relacionados con polivictimización en adolescentes de la Ciudad de México. *Gaceta Médica de México*, 158(4), 229-234-234. <https://doi.org/10.24875/GMM.M22000680>
- Rodríguez Garcés, C. (2022). Polivictimización reportada por escolares chilenos: ¿es la escuela un lugar donde sentirse a salvo? *Innovaciones Educativas*, 24(36), 163-181. <https://doi.org/10.22458/ie.v24i36.3918>
- Gewirtz, A. H., & Edleson, J. L. (2007). Young children's exposure to intimate partner violence: Towards a developmental risk and resilience framework for research and intervention. *Journal of Family Violence*, 22(3), 151-163. <https://doi.org/10.1007/s10896-007-9065-3>
- Guerra, C., Inostroza, R., Villegas, J., Villalobos, L., & Pinto-Cortez, C. (2017). Polivictimización y sintomatología postraumática: el rol del apoyo social y la autoeficacia. *Revista de Psicología*, 26(2), 1-10. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2017.47951>
- Miranda, J. K., Olivares, N., & Crockett, M. A. (2023). Growing Up with Intimate Partner Violence at Home: Adolescents' Narratives on Their Coping Strategies. *Journal of Family Violence*, 38(1), 105-116. <https://doi.org/10.1007/s10896-021-00345-7>
- Martín-Babarro J, Toldos MP, Paredes-Becerra L, Abregu-Crespo R, Fernández-Sánchez J, Díaz-Caneja CM. Association of Different Forms of Child Maltreatment With Peer Victimization in Mexican Children and Adolescents. *Front Psychol*. 2021 Aug 6;12:662121. doi: 10.3389/fpsyg.2021.662121. PMID: 34421718; PMCID: PMC8378311.
- Mossige, S., & Huang, L. (2017). Poly-victimization in a Norwegian adolescent population: Prevalence, social and psychological profile, and detrimental effects. *PloS one*, 12(12), e0189637. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189637>
- Portilla-Saavedra, D., Pinto-Cortez, C., Guerra, C., & Cárdenas, F. P. (2022). Victimization by Caregivers: Prevalence and Risk Factors in Chilean Children and Adolescents. *Child & Adolescent Psychiatry & Mental Health*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13034-022-00509-3>
- Rodríguez Garcés, C., Claudia, C., Padilla Fuentes, G., & Espinosa Valenzuela, D. (2022). Polivictimización reportada por escolares chilenos: ¿es la escuela un lugar donde sentirse a salvo?. *Innovaciones Educativas*, 24(36), 163-181. <https://doi.org/10.22458/ie.v24i36.3918>

### Apéndice

#### Lista de comprobación para evaluar la calidad metodológica de los artículos

Criterio	Descripción	Cumple (1)	No cumple (0)
Título	Describe el tema esencial del artículo		
Resumen	Abstrae brevemente el objetivo del estudio, la metodología, principales resultados y conclusiones del estudio		
Introducción	Presenta antecedentes del tema para dar contexto, realiza una revisión crítica apoyada en citas, integrando información reciente con información histórica.		
Metodología	Indica aspectos como tipo de investigación, participantes, procedimiento, instrumentos y técnicas de análisis de los datos.		
Resultados	Describe los hallazgos más importantes acorde con los principales propósitos del estudio, tanto de forma textual como gráfica.		
Discusión	Análisis crítico acerca de los hallazgos más importantes del estudio, incluida la conclusión por cada uno de los propósitos del estudio		
Referencias	Menciona la totalidad de las fuentes citadas a lo largo del artículo.		
Anexos	Información adicional, archivos complementarios para una mejor comprensión de lo abordado en el estudio.		
Estilo y formato	Aplicación del estilo y formato APA o las normas específicas de la revista.		
Total			

# Niveles de Iluminación y Agudeza Visual en Personal de Oficinas de un Corporativo Ubicado en el Estado de México

Ing. Dulce María Sánchez Bello<sup>1</sup>

**Resumen**— La investigación se centró en analizar los niveles de iluminación de un corporativo ubicado en el Estado de México, específicamente del área de oficinas, a partir de un informe de resultados, emitido por un Laboratorio de Pruebas, así como los resultados de los estudios de agudeza visual del personal de esta área, con el propósito de identificar si hay influencia en la salud visual. Para el tratamiento de datos; se hizo una extracción de información a partir del informe de resultados de acuerdo con lo establecido en la NOM-025-STPS-2008 y los resultados de los estudios de agudeza visual aplicados al personal ocupacionalmente expuesto. Se consideró al total de la población expuesta y de acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que es posible demostrar la influencia que tiene el grado de cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación en la agudeza visual del personal de oficinas.

**Palabras clave**—Iluminación, agudeza visual, normativa, laboratorio de pruebas, personal ocupacionalmente expuesto.

## Introducción

El objeto de la presente investigación es el análisis de los niveles de iluminación de un corporativo ubicado en el Estado de México, específicamente en el área de oficinas, a partir de un informe de resultados, emitido por un Laboratorio de Pruebas aprobado, así como los resultados de los estudios de agudeza visual del personal de la misma, con el propósito de identificar si hay influencia entre los niveles de iluminación y su salud visual.

En México contamos con un extenso marco normativo en la materia compuesto actualmente por 44 normas oficiales vigentes que, de manera general, la secretaría del trabajo y previsión social (STPS) clasifica en normas de seguridad, salud, de organización, específicas y de producto, los cual nos permite abordar los temas principales que debemos tener en cuenta a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias para que nuestros colaboradores no sufran accidentes ni enfermedades laborales.

La visión es el sentido más importante con que cuenta el ser humano, aproximadamente el 80% de la información se recibe a través de la vista. En buena medida el contar con un nivel de iluminación adecuado nos permite distinguir con claridad la forma, el color y hasta la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayoría de las personas que realizan trabajos de oficina, están concentradas en una pantalla de computadora o en la lectura, durante estas actividades, al fijar la mirada para concentrarse, parpadean solo un 30% de lo que se debe, cabe mencionar que es este parpadeo el que permite renovar la capa de lágrima. De esta manera, la combinación de estos dos elementos (ambiente artificialmente seco con aumento de evaporación de la lágrima y menor lubricación por el menor parpadeo) lleva al desarrollo de enfermedades tales como: ojos rojos, síndrome del ojo seco, ardor y cansancio.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la discapacidad visual puede limitar a las personas en la realización de tareas cotidianas y afectar su calidad de vida, así como las posibilidades de interacción con el mundo circundante; “Al menos 2200 millones de personas tienen deficiencia visual o ceguera; de estos casos, más de 1000 millones podrían haberse evitado o aún no han sido tratados”. Asimismo, el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la OMS menciona que “Las afecciones oculares y la deficiencia visual están muy extendidas, y con demasiada frecuencia siguen sin ser tratadas”.

De acuerdo con la OMS es inaceptable que 65 millones de personas sean ciegas o tengan problemas de vista cuando su visión podría haberse corregido de la noche a la mañana con una operación de cataratas, o que más de 800 millones de personas tengan dificultades para realizar sus actividades cotidianas porque no tienen acceso a anteojos.

Como todo agente contaminante del ambiente de trabajo que se estudia a través de la Higiene Industrial, en la norma oficial mexicana NOM-025-STPS-2008 “Niveles de iluminación en los centros de trabajo” se estableció el protocolo para evaluar dicho fenómeno; es importante recordar que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), clasifica dicha norma dentro de las de salud, derivado de la importancia que para esta significa el mantener niveles de iluminación adecuados al tipo de tareas que efectúan los trabajadores con motivo de sus actividades laborales; mismo que involucra la rigurosidad de las etapas de reconocimiento, evaluación y en su caso control de las condiciones en que se desarrollan las tareas cotidianas.

<sup>1</sup> Dulce María Sánchez Bello, Ingeniera en Tecnología Ambiental y candidata al grado de Maestra en Seguridad e Higiene Ocupacional, por la Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional que imparte la Secretaría del Trabajo del Gobierno del Estado de México, [dulce.sanchezb@hotmail.com](mailto:dulce.sanchezb@hotmail.com), cel. 5511863620 (autor).

La mayor parte de las enfermedades que provocan discapacidad visual y ceguera se pueden prevenir o tratar fácilmente mediante intervenciones conocidas y de costos relativamente accesibles obteniendo en términos generales soluciones efectivas.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) por medio de su Sitio Web "Acercando el IMSS al Ciudadano" en el apartado "Conoce al IMSS" presenta memorias estadísticas de los diferentes años, las cuales constan de 12 capítulos; capítulo I "Evolución del Empleo", capítulo II "Población Derechohabiente", capítulo III "Prestaciones Médicas", capítulo IV "Salud Reproductiva y Materno Infantil", capítulo V "Salud Comunitaria", capítulo VI "Salud en el Trabajo", capítulo VII "Formación de Personal de los Servicios de Salud", capítulo VIII "Investigación Médica", capítulo IX "Prestaciones Económicas", capítulo X "Prestaciones Sociales", capítulo XI "Guarderías", capítulo XII "Recursos Humanos, Materiales y Financieros", capítulo XIII "IMSS-Oportunidades" y capítulo XIV "Indicadores"; nos enfocaremos a analizar el capítulo VI "Salud en el Trabajo" específicamente el "Cuadro No. VII.30 Enfermedades de trabajo, según naturaleza de la lesión, 2017 – 2021" contenido en la memoria estadística 2021. Como podemos ver en la Tabla 1 "Enfermedades de trabajo, según naturaleza de la lesión 2017 - 2021", la clasificación que el IMSS le da a las enfermedades de la vista es como "Enfermedades del ojo y sus anexos" y los años 2018, 2019, 2020 y 2021 reportaron un descenso respecto del 2017; sin embargo, en el año 2021 hay un aumento de casos respecto de su año anterior.

El desarrollo de la presente investigación está basado en la revisión del informe de resultados que presenta el centro de trabajo realizado en conformidad con la norma oficial mexicana NOM-025-STPS-2008 "Niveles de iluminación en los centros de trabajo", principalmente analizando el nivel de cumplimiento que presenta en los diferentes puntos y horarios de medición y en los resultados de los estudios de agudeza visual aplicados al personal ocupacionalmente expuesto para comparar ambos y correlacionar si el nivel de iluminación influye en la salud visual de los colaboradores.

Naturaleza de la lesión <sup>(1)</sup> : Enfermedad del Ojo y sus anexos		
Año	Número <sup>(2)</sup>	%
2017	1 555 <sup>(2)</sup>	11.0
2018	1 114 <sup>(2)</sup>	7.3
2019	589	4.4
2020	306	0.3
2021	343	0.4

<sup>(1)</sup> Con base en la CIE-10.

<sup>(2)</sup> El total incluye casos que no registraron naturaleza de la lesión.

Tabla 1. "Enfermedades de trabajo, según naturaleza de la lesión 2017 - 2021"

Fuente: Adaptada de: DPES/ Unidad de Prestaciones Económicas y Salud en el Trabajo/ Coordinación de Salud en el Trabajo (CST), Base de Riesgos de Trabajo 2017 - 2021.

## Metodología

### Marco contextual

Con la intención de mantener la confidencialidad con el centro de trabajo, no se mencionará la razón social del mismo, refiriéndolo como "Oficinas de un corporativo". El centro de trabajo tiene como actividad preponderante: Oficinas administrativas, se encuentra ubicado el Estado de México. Ocupa solamente tres pisos del edificio corporativo en el que se encuentra: piso 3, piso 4 y piso 5. El número total de trabajadores son 210 personas, que laboran de manera presencial en el centro de trabajo en un turno (único): De lunes a jueves de 7:00 a 15:00 horas y viernes de 7:00 a 14:00 horas.

El área de servicio médico, apoyo el desarrollo de esta investigación proporcionando también de manera anónima (sin referir el nombre de los trabajadores) y solo indicándolos un resumen de resultados de los estudios de agudeza visual, indicando si hay daños a la salud visual con la palabra "Con alteraciones" o si no los hay "Sin alteraciones", específicamente aquí la información fue presentada ya resumida, no se tuvo acceso a los expedientes.

En cuanto al informe de resultados este si fue proporcionado directamente para extraer los datos; el número de puntos evaluados por el Laboratorio de Pruebas por piso fueron 25.

### Procedimiento

Se trata de una investigación de tipo exploratoria, documental y longitudinal, ya que se enfoca en analizar las condiciones presentes a partir de la información, estudios, registros y demás documentación proporcionada por la empresa y a partir de esta se llegó a los resultados.

El método utilizado no es un método normalizado, se centra en la comparación del nivel de cumplimiento con los límites mínimos de iluminación que establece la NOM-025-STPS-2008 y los resultados de los estudios de agudeza visual aplicados al personal ocupacionalmente expuesto. Se considera que una empresa “Cumple” cuando las tres mediciones realizadas son satisfactorias (de acuerdo con la metodología planteada en la norma de referencia).

Se inició con la recolección de datos; se extrajeron del “Informe de resultados de la NOM-025-STPS-2008” los valores obtenidos de la medición realizada por un Laboratorio de Pruebas en el año 2021. A partir de ello se revisó el nivel de cumplimiento de los niveles de iluminación conforme a lo establecido con la norma de referencia (Ver la Tabla 2. “Niveles de iluminación”)

Se analizaron los resultados de los estudios de agudeza realizados en el año 2021 para conocer su capacidad visual (Ver Tabla 3. “Resumen de resultados”).

Finalmente se compararon los valores obtenidos, primero por cada piso y posteriormente por todo el centro de trabajo y el universo total de trabajadores, por lo tanto, el instrumento de medición es cada valor analizado.

La norma oficial mexicana motivo de referencia de la presente investigación es la “NOM-025-STPS-2008, condiciones de iluminación en los centros de trabajo” publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2008 y que tiene como objetivo: Establecer los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores. Específicamente en su capítulo 7 “Niveles de Iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo” menciona los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo descritos en la Tabla 2. “Niveles de iluminación”, de acuerdo con la citada tabla, el nivel mínimo de iluminación para áreas de oficinas es de 300 luxes.

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750

Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: · de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; · exactas y muy prolongadas, y · muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	2,000

Tabla 2. “Niveles de iluminación”

Fuente: NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

RESULTADOS DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
PISO	Cantidad de puntos que cumplen con los niveles mínimos de iluminación (300 luxes)	Cantidad de puntos que no cumplen con los niveles mínimos de iluminación (300 luxes)
Piso 3	18	7
Piso 4	11	14
Piso 5	9	16
RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AGUDEZA VISUAL		
PISO	Número de trabajadores que muestran alteraciones	Número de trabajadores que no muestran alteraciones
Piso 3	4	21
Piso 4	50	35
Piso 5	79	21

Tabla 3. “Resumen de resultados”

Fuente: Elaboración propia, a partir de la información proporcionada por el centro de trabajo.

### Resultados

De acuerdo al nivel de cumplimiento; el centro de trabajo no cumple al 100% con la normativa establecida, ya que, aunque realiza la medición de los niveles de iluminación los resultados indican que no cumple en todos los puntos con los niveles mínimos de iluminación de 300 luxes. El piso 3 presenta mayor cumplimiento respecto a los pisos 4 y 5.

De acuerdo a los estudios de agudeza visual; el personal ocupacionalmente expuesto presenta alteraciones de la vista esto determinado a partir de los estudios de agudeza visual realizados. El personal del piso 3 es el que presenta menos trabajadores con alteraciones.

### Análisis

Los resultados obtenidos muestran que el centro de trabajo no cumple totalmente con la normativa establecida, ya que, aunque realiza la medición de los niveles de iluminación los resultados indican que no cumple en todos los puntos con los niveles mínimos de iluminación de 300 luxes.

El piso 3, presenta mayor nivel de cumplimiento respecto de los otros dos pisos, hay menos casos de personal ocupacionalmente expuesto con alteraciones visuales. El personal ocupacionalmente expuesto de acuerdo con los estudios de agudeza visual realizados presenta alteraciones y los colaboradores del piso 3 es el que presenta menos trabajadores con alteraciones. Es posible demostrar la influencia que tiene el grado de cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación en la agudeza visual del personal de oficinas; mediante el análisis del informe de resultados de la medición de iluminación y los resultados de los estudios realizados al personal expuesto, es evidente que en el piso que hubo mayor cumplimiento se reportaron menos casos con alteraciones visuales.

## Conclusiones

A partir del análisis efectuado del informe de resultados de los niveles de iluminación medidos en las instalaciones de las “Oficinas de un corporativo” y los registros correspondientes a la evaluación de la agudeza visual del total de los colaboradores de dicho centro de trabajo, es posible establecer que un factor determinante en la salud visual de los trabajadores es desarrollar sus actividades cotidianas de trabajo contando con los niveles de iluminación requeridos, conforme a la exigencia visual de sus actividades.

Desde el punto de vista de salud ocupacional es importante señalar que cuando se pretende calificar una enfermedad laboral debe ser posible establecer la causa de la enfermedad, así como su efecto; para estas “Oficinas de un corporativo” claramente se encuentra la correlación entre un deficiente nivel de iluminación y la cantidad de casos de trabajadores “Con alteraciones” visuales.

Finalmente, la prevención de enfermedades laborales se encuentra estrechamente ligada a la inversión para mantener un ambiente laboral adecuado para el desarrollo de las actividades diarias de trabajo, más aún, un trabajador que se desarrolla bajo estos parámetros será un trabajador sano, lo cual se reflejará en su actitud y productividad, se potencializa hasta convertirse en “Talento humano” y convertirse en un elemento clave en el desarrollo y potencialización de su organización.

## Recomendaciones

Es importante establecer un programa de seguimiento a la salud del personal ocupacionalmente expuesto con énfasis en realizar medidas a corto plazo que lleven a corregir los daños visuales detectados y evitar nuevos casos.

Considerando lo anterior, todos los mandos medios y directivos debieran tener entrenamiento básico para intervenir con sus colegas para mejorar las condiciones de su entorno y generar programas de salud, seguridad e higiene ocupacional que incluyan políticas y temas de “salud visual” que permitan a los colaboradores el apoyo de especialistas, debemos de pasar del papel a la acción y acoger el verdadero espíritu de la normatividad.

Es de suma importancia involucrar a todo el personal ocupacionalmente expuesto en los exámenes médicos que se realicen e informarlo sobre los riesgos que puede provocar un deslumbramiento o un nivel deficiente de iluminación en sus áreas o puestos de trabajo.

También se debe hacer énfasis a los colaboradores sobre la relevancia de comunicar al patrón sobre las condiciones inseguras, derivadas de las condiciones de iluminación.

## Referencias

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). “La OMS presenta el primer Informe mundial sobre la visión” *comunicado de prensa* (en línea), consultado por internet el 28 de mayo de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/es/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. *NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. México: Diario Oficial de la Federación publicada el 30 de diciembre de 2008.

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), DPES/ Unidad de Prestaciones Económicas y Salud en el Trabajo/ Coordinación de Salud en el Trabajo (CST), Base de Riesgos de Trabajo 2017 – 2021. Dirección de internet: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2021>

## Notas Biográficas

La **Ing. Dulce María Sánchez Bello**, ha participado en la publicación de tres artículos en materia de Seguridad y salud en el trabajo. Ha sido invitada como Ponente del Diplomado Seguridad en el Trabajo y Salud Ocupacional del Instituto Mexicano del Seguro Social y en el diplomado en Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional de la Secretaría del Trabajo del Gobierno del Estado de México. También participó en el proyecto de investigación: Gestión Ambiental: Un Enfoque Interdisciplinario realizado en la Universidad de Costa Rica, sede “Rodrigo Facio” y las provincias: Limón, Guanacaste, Puntarenas, Cartago y San José. Actualmente labora en la organización Servicios de Higiene y Ecología Industrial (SHEISA) que es una empresa que ofrece una gama de servicios en materia de seguridad, higiene y medio ambiente.

# Conocimiento Sobre el Uso de Métodos Anticonceptivos en Estudiantes de la Escuela Secundaria Técnica Número 5 en Apatzingán

Xerani Cristina Soto Sánchez E.L.E.<sup>1</sup>, E.L.E. Rebeca Yulissa García Sánchez<sup>2</sup>,  
E.L.E. Marycruz Sacnite Rivera Soria<sup>3</sup>, E.L.E. Sara Evangelista Maya<sup>4</sup>, E.L.E. Itzel Areli Bucio Zamora<sup>5</sup>, E.L.E.  
Javier Visueña Hernández<sup>6</sup>, E.L.E. Yordi Cuauhtémoc Borja Álvarez<sup>7</sup>, M.S.P. Ma. del Rosio Soria García<sup>8</sup>

**Resumen**— Los métodos anticonceptivos son sustancias, objetos o procedimientos que evitan que la mujer quede embarazada. (ISEM, 2018). Objetivo: identificar el nivel de conocimiento del uso de los métodos anticonceptivos en los estudiantes de la escuela secundaria técnica núm. 5 de Apatzingán. Metodología: enfoque cuantitativo, descriptivo, transversal, la muestra no probabilística a conveniencia de 204 alumnos, se aplicó el instrumento de Sánchez-Meneses MC y COLS, respuesta Likert. Resultados: En las variables sociodemográficas se encontró la edad promedio de 14 años, con el mayor porcentaje 52.5% (107), Se encontró, el nivel de conocimientos fue bajo con el 61.8% (126), y con solo 7.4% (15) obtuvo alto conocimiento. Los métodos anticonceptivos más desconocidos por los estudiantes fueron, parche anticonceptivo, donde un estudiante lo conocía 0.5% (1), métodos hormonales 0.5% (1) y las píldoras con un porcentaje de 1% (2). Conclusiones: es necesario que se apliquen diversas estrategias para difusión de información de los métodos anticonceptivos.

**Palabras clave**—anticonceptivo, conocimiento, estudiantes y niveles.

## Introducción

Los métodos anticonceptivos son sustancias, objetos o procedimientos que evitan que la mujer quede embarazada. Permiten tener el control de la natalidad, ayudando a las parejas a decidir si desean o no tener hijos hasta el momento en que estén preparadas para ello (Instituto de salud del Estado de México, 2018).

Se tiene evidencia de que los adolescentes conocen los métodos anticonceptivos, pero se sabe y describe también que hay una brecha entre el conocimiento sobre dichos métodos y su utilización. Lo anterior, asimismo, está mediado por el costo y la disponibilidad de los anticonceptivos, además de que entre la población adolescente puede haber incluso un deseo inconsciente de embarazo (Gómez y Durán, 2017).

México enfrenta un rezago considerable en materia de educación sexual debido a la desinformación, la falta de políticas públicas y los mitos que aún prevalecen sobre estos temas, lo que ha propiciado que ocupe el primer lugar en embarazos de adolescentes entre 15 y 19 años de los países de América Latina, con una tasa de fecundidad de 77 nacimientos por cada mil jóvenes (Robles, 2022).

Esta investigación tiene como principal objetivo identificar el nivel de conocimiento con el que cuentan los estudiantes de segundo y tercer año de la escuela secundaria técnica número 5.

## Metodología

### Procedimiento

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal, la muestra no probabilística a conveniencia de 204 alumnos en la Escuela Secundaria Técnica N°5, se aplicó el instrumento Sánchez-Meneses MC y COLS con tipo de respuesta Likert. En criterios de inclusión fue: alumnos pertenecientes a la escuela secundaria técnica N°5 y Alumnos que cursen el segundo y tercer año de la escuela secundaria técnica N°5. En criterios

<sup>1</sup> Xerani Cristina Soto Sánchez E.L.E, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [1922163x@umich.mx](mailto:1922163x@umich.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> E.L.E. Rebeca Yulissa García Sánchez, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [1922154k@umich.mx](mailto:1922154k@umich.mx)

<sup>3</sup> E.L.E. Marycruz Sacnite Rivera Soria, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [1169233g@umich.mx](mailto:1169233g@umich.mx)

<sup>4</sup> E.L.E. Sara Evangelista Maya, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [sara.maya.evangelista8@gmail.com](mailto:sara.maya.evangelista8@gmail.com)

<sup>5</sup> E.L.E. Itzel Areli Bucio Zamora, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [itzelareli2019@gmail.com](mailto:itzelareli2019@gmail.com)

<sup>6</sup> E.L.E. Javier Visueña Hernández, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [visuenajavier60@gmail.com](mailto:visuenajavier60@gmail.com)

<sup>7</sup> E.L.E. Yordi Cuauhtémoc Borja Álvarez, es Estudiante de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [yordicuauhtemocb@gmail.com](mailto:yordicuauhtemocb@gmail.com)

<sup>8</sup> M.S.P. Ma. del Rosio Soria García, es directora de la Escuela de enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. [rossy\\_soria@hotmail.com](mailto:rossy_soria@hotmail.com)

de exclusión fue: alumnos que no cursen el segundo o tercer año de secundaria, alumnos no pertenecientes a la escuela secundaria técnica N°5 y alumnos que no tuvieran el consentimiento informado firmado por un tutor. La variable independiente es conocimiento en los estudiantes y la variable dependiente es métodos anticonceptivos.

La encuesta autoaplicada consta de preguntas sociodemográficas y de 17 preguntas sobre conocimiento en métodos anticonceptivos; el nivel de conocimiento se clasificó conforme el número de respuestas correctas en: bajo, medio y alto. El instrumento de medición realizado por Sánchez-Meneses MC y COLS ha sido aplicado y validado en México. La fiabilidad de acuerdo al programa SPSS fue un Alfa de Cronbach de .85.

### Resultados

Para la obtención de resultados de esta investigación se aplicaron 204 encuestas donde se brindó un consentimiento informado a cada alumno de segundo y tercer año, que por ser menores de edad se solicitó el consentimiento de los padres o tutores, los resultados finales se basaron en el programa estadístico SPSS; obteniendo las medidas de tendencia central, así como frecuencias y porcentajes, se obtuvo la fiabilidad del Alpha de Cronbach de .85.

De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

El objetivo general fue identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes de segundo y tercer año de la escuela secundaria técnica número 5 de Apatzingán. Donde los resultados (cuadro núm. 1) fueron los siguientes: se identificó un nivel bajo de conocimiento con un porcentaje de 61.8% (126), el nivel medio obtuvo un porcentaje de 30.9% (63) y en cuanto al nivel de conocimiento alto solo se tuvo un registro del 7.4% (15). con los resultados se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

Cuadro Núm. 1

Nivel de conocimiento sobre el uso de anticonceptivos.

	f	%
Bajo	126	61.8
Medio	63	30.9
Alto	15	<b>7.4</b>
Total	204	100.0

Nota: resultados del nivel de conocimiento sobre anticonceptivos.

En cuanto a los objetivos específicos sobre el conocimiento de acuerdo a las variables sociodemográficas, obtuvimos los siguientes datos que describen a la población de estudiantes encuestados; en cuanto a la edad se registró un porcentaje de 52.5% (107) con 14 años, 37.7% (77) con 13 años, 8.8% (18) con 15 años y un 1% (2) con 16 años. En cuanto al sexo hubo un predominio de población femenina con un porcentaje de 65.7% (134) y un 34.3% (70) masculina; en cuanto a los alumnos que participaron en la resolución del instrumento de medición hubo un balance en cuanto a los grados con un porcentaje de 51% (104) de segundo grado y 49% (100) de tercer grado.

Cuadro Núm 2.

Variables sociodemográficas

Variable	f	%
Sexo		
Femenino	134	<b>65.7</b>
Masculino	70	34.3
Edad		
13	77	37.7
14	107	<b>52.5</b>
15	18	8.8
16	2	1.0
Grado		
Segundo	104	<b>51.0</b>
Tercero	100	49

Nota: resultados de las variables sociodemográficas; sexo, edad y grado.

Los estudiantes calificaron su nivel de conocimiento autopercebido, calificándolo en bueno, regular, malo y muy malo, los resultados fueron los siguientes: con un porcentaje de muy malo 1% se consideraron con un conocimiento malo 4.9%, con regular 73% y 21.1% con bueno.

Cuadro Núm. 3.

¿Cómo considera su conocimiento sobre métodos anticonceptivos?

	f	%
Muy malo	2	1.0
Malo	10	4.9
Regular	149	<b>73.0</b>
Bueno	43	21.1
Total	204	100.0

Nota: resultados de como consideran los estudiantes su conocimiento sobre métodos anticonceptivos

En cuanto al objetivo específico relacionado con la identificación del método anticonceptivo que más se desconoce logramos identificar (como se muestra en cuadro 4), que es el parche anticonceptivo con un porcentaje de .5% (1), métodos hormonales inyectables con .5% (1) y las píldoras con un porcentaje de 1% (2) de conocimiento. A pesar de que logran identificar diversos métodos anticonceptivos, desconocen su correcto uso y funciones (cuadro 5), conociendo únicamente la forma correcta de consumo de píldoras anticonceptivos un 13.2% (27), desconociendo en su mayoría la toma de estas con un 64.2% (131), y el 22.6% (46) conocen una forma incorrecta de su consumo.

Cuadro Núm 4.

¿Qué método o métodos anticonceptivos conoce?

	f	%
Píldora	2	1.0
Hormonales inyectables	1	.5
Parches	1	.5
Condomes	7	3.4
Más de una	193	<b>94.6</b>
Total	204	100.0

Nota: resultados de los métodos anticonceptivos que más se conoce.

Cuadro Núm 5.

¿Cómo se tienen que tomar los métodos anticonceptivos orales?

	f	%
Se toma dos tabletas cada 3 días por 21 días con 7 días de descanso sin medicación	29	14.2
Se toma una tableta cada semana, seguidos de una semana de descanso sin medicación	17	8.3
Se toma una tableta diaria durante 21 días consecutivos, seguidos de 7 días de descanso sin medicación.	27	13.2
No sé	131	<b>64.2</b>
Total	204	100

Nota: resultados del conocimiento de los estudiantes sobre la toma de anticonceptivos orales.

### *Análisis*

En el momento de estar revisando los resultados del instrumento de medición notamos que a pesar de que contaban con información realmente su conocimiento era deficiente en cuanto a su uso.

### **Conclusiones**

En esta investigación podemos concluir que el conocimiento del uso de los métodos anticonceptivos en la población joven adolescente, 13 a 16 años de edad, es baja, tanto en el uso correcto como en la finalidad de cada anticonceptivo esto nos deriva a grandes problemas de salud, a futuro como enfermedades de transmisión sexual y embarazo no deseados a temprana edad, con consecuencias, que ponen en riesgo su salud, como personal de enfermería sabemos implementar intervenciones educativas para el uso correcto y el aumento de conocimiento de los métodos anticonceptivos en los adolescentes y personas jóvenes.

La investigación brindara información a futuras investigaciones, para la prevención de embarazos no deseados en la adolescencia y prevenir algunas enfermedades de transmisión sexual y que el joven adolescente lleve una vida sexual activa con responsabilidad, además de fortalecer el conocimiento y fomentar a una salud reproductiva.

Los resultados demuestran que es necesario que se implementen nuevas estrategias para la educación y difusión de información de los métodos anticonceptivos y su uso adecuado en los estudiantes de la escuela secundaria técnica número 5, ya que, a pesar de contar con un conocimiento sobre los métodos anticonceptivos es deficiente, poniéndolos en una situación de riesgo en cuanto el contagio y transmisión de ETS y embarazos adolescentes.

### *Limitaciones*

El tiempo fue una limitación, dado que, se tenía que entregar a los alumnos primero el consentimiento informado y este tenían que devolverlo firmado por sus tutores, lo cual llevó a que el instrumento de medición fuera aplicado más tarde de lo que se tenía planeado.

Otra limitación fue la muestra que se tiene, al ser una gran población, se utilizó mucho tiempo para la aplicación de instrumento de medición y más recurso económico.

### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse puesto que los estudiantes tienen una gran deficiencia sobre los métodos anticonceptivos en la institución educativa y por ende podrían implementar una mejoría en el plan educativo, así como, generar estrategias para un buen conocimiento.

### **Referencias**

- Instituto de Salud del Estado de México. (2018). Métodos Anticonceptivos. Secretaria de salud. [https://salud.edomex.gob.mx/sem/metodos\\_anticonceptivos#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20anticonceptivos%2C%20son%20sustancias,que%20est%C3%A9n%20preparadas%20para%20ello.](https://salud.edomex.gob.mx/sem/metodos_anticonceptivos#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20anticonceptivos%2C%20son%20sustancias,que%20est%C3%A9n%20preparadas%20para%20ello.)
- Sánchez-Meneses, M. C., Dávila-Mendoza, R., & Ponce-Rosas, E. R. (2015). Conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en adolescentes de un centro de salud. Atención Familiar. [https://doi.org/10.1016/s1405-8871\(16\)30044-x](https://doi.org/10.1016/s1405-8871(16)30044-x)
- Gómez-Inclán, S., & Durán-Arenas, L. (2017). El acceso a métodos anticonceptivos en adolescentes de la Ciudad de México. salud pública de México, 59, 236-247. <http://doi.org/10.21149/7891>
- Robles, D. (2022, 11 agosto). Educación sexual: el gran pendiente. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/educacion-sexual-el-gran-pendiente/>

### **Notas Biográficas**

La **E.L.E Xerani Cristina Soto Sánchez** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con una certificación de “Terminología Médica” por parte de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH, masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La **E.L.E Rebeca Yulissa García Sánchez** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con una certificación de “Terminología Médica” por parte de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura

incorporada a la UMSNH, masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La **E.L.E Marycruz Sacnite Rivera Soria** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La **E.L.E Sara Evangelista Maya** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La **E.L.E Itzel Areli Bucio Zamora** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

El **E.L.E Javier Visueña Hernández** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH.

EL **E.L.E Yordi Cuauhtemoc Borja Álvarez** es estudiante de Octavo semestre de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Con masterclass en “Introducción a la rehabilitación neurocognitiva según enfoque Perfetti”, masterclass en “Rehabilitación neurocognitiva: Diferencias del paciente hemipléjico izquierdo y derecho”.

La **M.S.P Ma. del Rosio Soria García** es directora de la Escuela de Enfermería de Apatzingán nivel licenciatura incorporada a la UMSNH. Tiene una licenciatura en enfermería y una maestría en salud pública.

## Apéndice

### Sánchez-Meneses

Instrucciones: lea cuidadosamente cada pregunta y marque con una X entre los paréntesis la respuesta que considere correcta de acuerdo a sus conocimientos

Nombre (opcional):

Edad:

Genero/ sexo:

Grado:

1. ¿Cuál es su estado civil?
2. ¿Tiene empleo?
3. ¿Cuál es su religión?

Conocimiento sobre métodos anticonceptivos

1. ¿Cómo considera su conocimiento sobre métodos anticonceptivos?
2. ¿Qué método o métodos anticonceptivos conoce? (Puede seleccionar más de uno)
3. ¿Cuál fue su principal medio de información sobre los métodos anticonceptivos?
4. ¿Ha tenido relaciones sexuales?
5. ¿Utiliza actualmente algún método anticonceptivo?
6. ¿Alguna vez se le ha otorgaron consejerías o asesorías sobre métodos de planificación familiar?
7. Método anticonceptivo que previene enfermedades de transmisión sexual como VIH/SIDA.
8. En la relación sexual. ¿El mismo condón se puede utilizar más de una vez?
9. En caso de tener relaciones sexuales sin protección ¿Cuándo debe tomarse la pastilla de emergencia para ser efectiva?
10. ¿Solo se debe usar el parche anticonceptivo al tener relaciones sexuales?

11. ¿Cómo se tienen que tomar los métodos anticonceptivos orales (pastillas)?
12. ¿Dónde se coloca el implante subdérmico?
13. ¿Por cuánto tiempo funciona el DIU (Dispositivo intrauterino)?
14. ¿Dónde se coloca el DIU (Dispositivo intrauterino)?
15. ¿Dónde y cada cuánto se aplican los hormonales inyectables?
16. La vasectomía es un método anticonceptivo
17. La salpingoclasia es un método anticonceptivo

# Expresión de Proteínas Argonauta durante el Proceso de Isquemia Reperusión en un Modelo Murino y su Relación con las Hormonas Sexuales

Q.F.B. Gisela Monserrat Valdez García<sup>1</sup>, Dra. Raquel Echavarría Zepeda<sup>2</sup>,  
Dra. Irma Elizabeth González Curiel<sup>3</sup>, Dr. Osbaldo Navarro Solís<sup>4</sup>, Dr. Raúl Adrián Martínez Orozco<sup>5</sup>

**Resumen**— El daño renal es un problema de salud que presenta la incidencia más alta a nivel mundial en México. Se han realizado varios estudios relacionados con el daño renal; sin embargo se desconocen diversos mecanismos moleculares relacionados con su aparición. Se considera que tanto las hormonas así como la expresión de proteínas tales como las Argonauta, se relacionan con daño renal, por lo cual analizamos ambos elementos en un modelo de inducción de daño renal por isquemia reperusión. La detección por western blot de la expresión de las proteínas Argonauta 1 y 2 en tejido renal de ratas hembras y machos sin y con daño renal no muestra diferencias significativas; sin embargo, se observan tendencias que pueden relacionarse con el estatus hormonal, ya que las hembras sin hormonas presentaron expresiones similares a los machos, lo que sugiere una relación entre hormonas y la expresión de argonauta.

**Palabras clave**— Argonauta, Hormonas Sexuales, Daño Renal, Expresión génica

## Introducción

La enfermedad renal es un problema de salud pública importante que precisa de atención inmediata, lo cual se evidencia por los datos estadísticos disponibles. En reportes recientes correspondientes al año 2017, se muestra que a nivel mundial la mortalidad relacionada con enfermedad renal ascendió a 1.2 millones de casos. Al comparar los datos de 1990 y 2017, se observó que la tasa global de mortalidad de todas las edades incrementó un 41,5%, mientras que en lo que respecta a la prevalencia aumentó un 29.3% (Hoe et al, 2017).

La Enfermedad Renal decreta en gran medida la calidad de vida de los individuos que la padecen, lo que se evidencia por el impacto profundo que presenta en los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), que son indicadores cuantitativos de salud que permiten estimar la cantidad de años de vida saludable perdidos por efecto de una patología determinada, los cuales toman en consideración cualquier evento que comprometa el bienestar de los individuos. (Díaz, 2005), cabe señalar que los AVADs más altos relacionados con las enfermedades renales se concentran en los países con índices de desarrollo bajo, tales como África Subsahariana y América Latina, (GBD, 2019).

En lo que respecta a nuestro país, los datos disponibles nos permiten ilustrar la magnitud del problema que conlleva la enfermedad renal. Los reportes del 2017 muestran una prevalencia cercana a los 15 millones, mientras que la mortalidad se ubica en los 65,000 casos. Cabe señalar que en México se ha presentado un incremento de un poco más de tres veces en las tasas estandarizadas de mortalidad entre el año 1990 a 2017, lo que nos ubica entre los 10 países con mayores incrementos en este rubro. (GBD, 2018). Es importante destacar que en nuestro país las enfermedades renales tienen un gran impacto económico tanto en las instituciones de salud como en las familias mexicanas, dado que el tratamiento de estas suele ser costoso y a largo plazo. Aunado a esto, los sistemas de seguridad social de nuestro país carecen del presupuesto adecuado para enfrentar esta problemática (Méndez-Durán et al, 2010).

Datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) muestran que cerca de 74,000 pacientes reciben tratamiento sustitutivo de la función renal que consiste en hemodiálisis o diálisis peritoneal lo cual implica una carga económica importante. Aunado a esto, la información obtenida del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) describe que aproximadamente el 80% de individuos con daño renal severo mueren en espera de trasplante y en el

<sup>1</sup> La Q. F. B. Gisela Monserrat Valdez García es recién egresada de la licenciatura y obtuvo su grado en la Universidad Autónoma de Zacatecas. [gisevaldez.98@gmail.com](mailto:gisevaldez.98@gmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Raquel Echavarría Zepeda es Investigadora por México adscrita al Centro de Investigación Biomédica de Occidente en Guadalajara, Jalisco, México. [reichy90@yahoo.com](mailto:reichy90@yahoo.com)

<sup>3</sup> La Dra. Irma Elizabeth González Curiel es Docente- Investigadora en la Universidad Autónoma de Zacatecas en Zacatecas, México. [irmacuriel@uaz.edu.mx](mailto:irmacuriel@uaz.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Osbaldo Navarro Solís es Docente- Investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas en Zacatecas, México [osbaldonaso@uaz.edu.mx](mailto:osbaldonaso@uaz.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Raúl Adrián Martínez Orozco es Docente- Investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas en Zacatecas, México [osbaldonaso@uaz.edu.mx](mailto:osbaldonaso@uaz.edu.mx) (autor correspondiente)

20% que si reciben el órgano presentan en promedio solo 5 años de funcionalidad, lo cual ratifica la importancia del abordaje de esta patología (Tamayo y Orozco, Lastrini Quirós, 2016).

Aunado al costo elevado de los tratamientos, la enfermedad renal crónica mostró tener el mayor incremento de AVADs (227.28%), en comparación con otras enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes (85.53%), enfermedades isquémicas del corazón (68.13%), y trastornos depresivos (54.49%) (GBD, 2019).

La función principal de los riñones es la de filtrar la sangre del cuerpo para formar orina y a través de esta, eliminar desechos y el exceso de líquidos, así como mantener la homeostasis de los electrolitos del organismo. Sin esta modulación es posible que los nervios, los músculos y otros tejidos del cuerpo no lleven a cabo su función adecuadamente. De igual manera, los riñones se relacionan con procesos fisiológicos importantes, tales como la regulación de la producción de glóbulos rojos, la fijación del calcio en los huesos y la regulación de la presión arterial, mediante la producción de eritropoyetina, calcitrol y renina, respectivamente (Brenner y Rector, 2016).

Los riñones están formados por aproximadamente un millón de nefronas; cada nefrona incluye un filtro, llamado glomérulo, y un túbulo. Las nefronas funcionan a través de un proceso de dos pasos: el glomérulo filtra la sangre y el túbulo devuelve las sustancias necesarias a la sangre y elimina los desechos (Brenner y Rector, 2016). Por esta razón, a pesar de que los riñones filtran aproximadamente 180 L/día de plasma, el volumen de orina en 24 horas suele ser algo inferior a 1.5 litros, ya que durante su paso por los túbulos renales gran parte del agua y los oligoelementos filtrados son reabsorbidos y transportados a los capilares peritubulares para ser reutilizados. Dichos procesos permiten que prácticamente todos los nutrientes orgánicos como la glucosa y los aminoácidos se reabsorban por completo para mantener o restaurar concentraciones plasmáticas dentro de un rango de normalidad (Castrop, 2007).

Por lo antes mencionado, los riñones son elementos de suma importancia para nuestro organismo ya que se involucran en múltiples procesos biológicos, por tanto, las patologías que se presentan en estos tienen efectos sistémicos importantes. Las patologías renales crónicas se clasifican en cinco etapas, en función de la sintomatología presentada y la tasa de filtración glomerular (TFG) la cual es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la capsula de Bowman y evalúa en cierta medida el desempeño de la función renal. Las etapas son progresivas y cada una de ellas presenta características muy peculiares (Eknoyan et al., 2013).

Se ha descrito ampliamente que la enfermedad renal muestra diferencias tanto en la prevalencia, tasa de progresión, y la susceptibilidad de acuerdo al sexo. Los datos experimentales sugieren fuertemente que las mujeres presentan cierto nivel de protección ante la presencia de daño renal, ya que algunos estudios señalan que la incidencia de esta patología en mujeres es de 1:60 mientras que en hombres es de 1:40. No se conoce claramente que factores se relacionan con estas discrepancias, sin embargo, dado que la diferencia preponderante en ambos sexos es la concentración hormonal, se considera que se asocian a esta situación. En este sentido, diversos estudios se han enfocado en el papel que desempeñan las hormonas femeninas y masculinas en las lesiones renales. (Kiberd & Clase, 2002).

Algunos estudios señalan que el estrógeno protege de la lesión renal provocada por un proceso de isquemia / reperfusión al reducir la hiperpermeabilidad endotelial glomerular. El proceso antes mencionado está ligado estrechamente con las lesiones renales, ya que al dañar el endotelio se pierde selectividad de filtración característica del riñón. La disminución en la hiperpermeabilidad se determinó experimentalmente en ratones mediante ensayos *in vitro* e *in vivo*. En la fase *in vitro*, se observó que al mimetizar el proceso de I/R en una línea de células endoteliales glomerulares, la administración de estradiol revierte el incremento en la permeabilidad transendotelial observado en las células control. Posterior a esto; se realizó un ensayo *in vivo* donde se indujo paro cardíaco y reanimación cardiopulmonar y se evaluó la excreción de proteínas marcadoras de daño renal en orina. Los resultados mostraron que el pre tratamiento con estradiol reducía de forma significativa la concentración de dichas proteínas, por lo que se asoció esta mejora en la lesión isquémica a la disminución en la permeabilidad endotelial glomerular inducida por el estradiol (Hutchens et al., 2012).

Otro de los estudios que sugiere la importancia del estrógeno en la protección al daño renal se realizó en humanos, mediante el análisis urinario de la enzima gluconeogénica F-1,6-Bisfosfatasa, la cual se encuentra primordialmente en células del túbulo proximal y sus niveles pueden relacionarse con eventos de recambio celular. En este ensayo, se tomaron muestras a mujeres en etapa fértil, menopaúsicas y hombres para observar los cambios en la presencia de esta enzima. Los resultados mostraron que en las mujeres en etapa fértil ocurrían incrementos cíclicos en la cantidad de esta enzima, los cuales se relacionaban con los procesos de ovulación y menstruación, mientras que, en hombres y mujeres menopaúsicas, los niveles de esta permanecían relativamente constantes. Con

esto se concluyó que existe una relación estrecha entre los cambios constantes de las hormonas femeninas y el estado del endotelio renal, ya que en las mujeres en etapa fértil se promueve un recambio celular importante, lo que se puede relacionar con el hecho de que, en las mujeres, las lesiones renales presenten una progresión más lenta con respecto a los hombres. (Seppi et al, 2016).

Las alteraciones características del daño renal pueden relacionarse con eventos de desregulación génica, razón por la cual, los elementos celulares que desempeñan un papel importante en estos procesos, pueden a su vez involucrarse en eventos de daño renal. En este sentido, existen elementos reguladores de la expresión génica tales como los micro RNAs (miRNAs) que presentan patrones de expresión tejido y célula específico y cuya desregulación se asocia frecuentemente con la aparición y el desarrollo de enfermedades, tales como la insuficiencia renal. Los miRNAs son RNAs no codificantes pequeños de entre 20 y 25 nucleótidos que poseen la capacidad de regular negativamente la expresión de proteínas a través del bloqueo de la traducción de RNAm. Su mecanismo de acción se basa en el reconocimiento de secuencias complementarias presentes en los RNAm, razón por la cual miRNA puede regular varios RNAm y a su vez en RNAm puede ser regulado por varios miRNAs (Krol et al., 2010). En su biogénesis y función se ven involucradas una gran cantidad de proteínas y entre estas destacan los miembros de la familia Argonauta. Se ha descrito que algunos elementos relacionados con la biogénesis de miRNAs se involucran en procesos de daño renal, tales como Dicer, (Ma et al. 2018) sin embargo, en lo que respecta a la familia Argonauta los datos son limitados, razón por la cual es de suma importancia analizar el papel que desempeñan estas proteínas en la aparición de daño renal y de igual forma evaluar la relación que presentan con el estatus hormonal de los individuos.

## Metodología

### *Procedimiento*

#### *Modelo de I/R*

Para este estudio se analizaron 34 muestras en total, las cuales se agrupan en función del procedimiento experimental realizado en el modelo animal, obteniendo 5 grupos: Hembras y machos sometidos a cirugía simulada (sham), machos y hembras a los cuales se les indujo lesión por I/R y hembras que fueron sometidas a ovariectomía previa a la lesión por I/R. Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) del Centro de Investigación Biomédica de Occidente (Registro CLIS: R-2018-1305-008). A continuación, se describe el modelo animal de I/R y el procedimiento de ovariectomía.

Ratas Wistar, hembras y machos, de aproximadamente dos meses de edad fueron anestesiadas con xilacina 2% (0.07 ml / 100 g) y ketamina (0.08 ml / 100 g) de forma intramuscular (i.m.). Una vez que se demostró profundidad anestésica se abrió una incisión para exponer el pedículo renal izquierdo. Este fue pinzado por 45 minutos con una pinza microvascular (I/R, isquemia unilateral) o únicamente se manipuló sin pinzar (cirugía simulada ó sham), seguido de reperusión por 24 horas. Terminado el tiempo de reperusión, se volvió a anestesiarse a los animales con xilacina/ketamina i.m. y se extrajo el riñón izquierdo para su procesamiento y análisis por Western Blot como se detalla en la sección de Materiales y Métodos.

Para estudiar el efecto de las hormonas se utilizó el modelo de I/R en ratas ovariectomizadas. Brevemente, ratas de aproximadamente 4 semanas de edad fueron ayunadas por 16 horas y anestesiadas con xilacina/ketamina i.m. Una vez que se demostró profundidad anestésica se abrió una incisión de aproximadamente 1 cm a lo largo de la línea media. Se visualizaron los dos ovarios como estructuras pequeñas, redondeadas e irregulares que se localizan en ambos lados del abdomen. Cada ovario está unido al cuerno uterino el útero a través de las trompas de Falopio, por lo que con la ayuda de instrumentos quirúrgicos (fórceps) estériles se jaló el ovario a través de la incisión aprovechando la presencia de grasa que lo rodea, y utilizando unas tijeras se cortará la unión entre la trompa de Falopio y el cuerno uterino. Se regresó el cuerno uterino a la cavidad abdominal y se procedió a repetir el mismo procedimiento con el otro ovario, vigilando el sangrado. Se suturó para cerrar la incisión. Cuatro semanas después de la cirugía se procedió a realizar el protocolo de cirugía simulada (sham) o isquemia unilateral (45 min), seguida de 24 horas de reperusión como se describió anteriormente.

#### *Obtención de extractos totales*

Tejido renal fresco de ratas Wistar tratadas en diversas condiciones fueron lisados en buffer RIPA (50 mM HEPES pH 7.4, 150 mM de cloruro de sodio, 1 mM de EGTA, 1 mM de ortovanadato de sodio, 100 mM de fluoruro de sodio, 1 mM de pirofosfato de sodio, 10 % de glicerina, 1 % de tritón X-100, 1 % de desoxicolato de sodio, 1.5 mM de cloruro de Magnesio, 0.1 % de SDS y 1 mM de PMSF), mediante el uso de un homogeneizador. El producto resultante fue centrifugado a 4 ° C durante 15 minutos a 13,000 rpm y finalmente se recuperó el sobrenadante donde se encuentran las proteínas solubles.

#### *Western blot*

Las proteínas de los extractos totales fueron cargadas a volumen constante y separadas en geles de poliacrilamida al 15 % por SDS-PAGE, para después ser transferidas a una membrana de nitrocelulosa. Una vez realizada la transferencia, las membranas fueron bloqueadas durante una hora con leche libre de grasa al 5 % en PBS pH 7.4/0.1 % de Tween 20 (PBS- Tween), seguido de la incubación a 4 °C durante toda la noche con los Ac primarios correspondientes diluidos en PBS-Tween. Después de esto, las membranas fueron lavadas con PBS-Tween, para posteriormente ser incubadas durante 2 horas a temperatura ambiente, con el anticuerpo secundario correspondiente. Finalmente, las membranas fueron y se realizó la visualización de las bandas inmunoreactivas mediante el uso de luminol. Los autoradiogramas obtenidos fueron escaneados y las bandas resultantes fueron cuantificadas mediante el uso del programa Image J (NIH, USA). La expresión de actina se utilizó como control de carga.

#### *Análisis estadístico*

Los resultados obtenidos de la cuantificación realizada con el software Image J fueron usados para obtener las expresiones relativas de las proteínas propuestas en ese estudio. Los datos obtenidos fueron analizados con una ANOVA y un post test de Tukey y el valor que se estableció para fue de 0.05, por lo que cualquier valor por debajo de éste se consideró estadísticamente significativo. El análisis se realizó en el programa Graph Pad (GraphPad Software San Diego, CA).

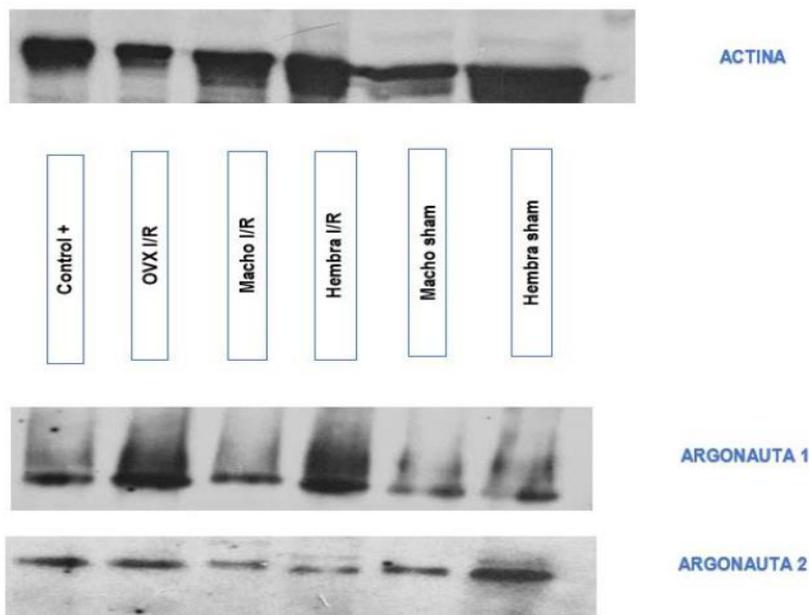
### **Resultados y Análisis**

Para lograr los objetivos planteados en el presente estudio realizamos la extracción de proteínas totales a partir de tejido renal de rata en diversas condiciones, las cuales se relacionan en cierta medida con el estatus hormonal que experimentan los roedores al momento del aislamiento de las proteínas. En este sentido, los grupos de estudio comprendieron a machos y hembras donde se simuló la cirugía para la inducción de I/R (Controles negativos - Sham), machos y hembras donde se promovió el proceso de isquemia reperfusión mediante cirugía y por último un grupo de hembras a quienes se les practicó ovariectomía para posteriormente ser sujetas a la inducción de la lesión renal por I/R. Por razones obvias, estos grupos presentarán niveles diferenciales de hormonas femeninas; los machos y las hembras ovariectomizadas mostrarán los más bajos, mientras que las hembras los más altos. Como se observa en la tabla 1, obtuvimos un total 34 muestras distribuidas en 5 grupos de estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Grupos de estudio y condiciones experimentales.

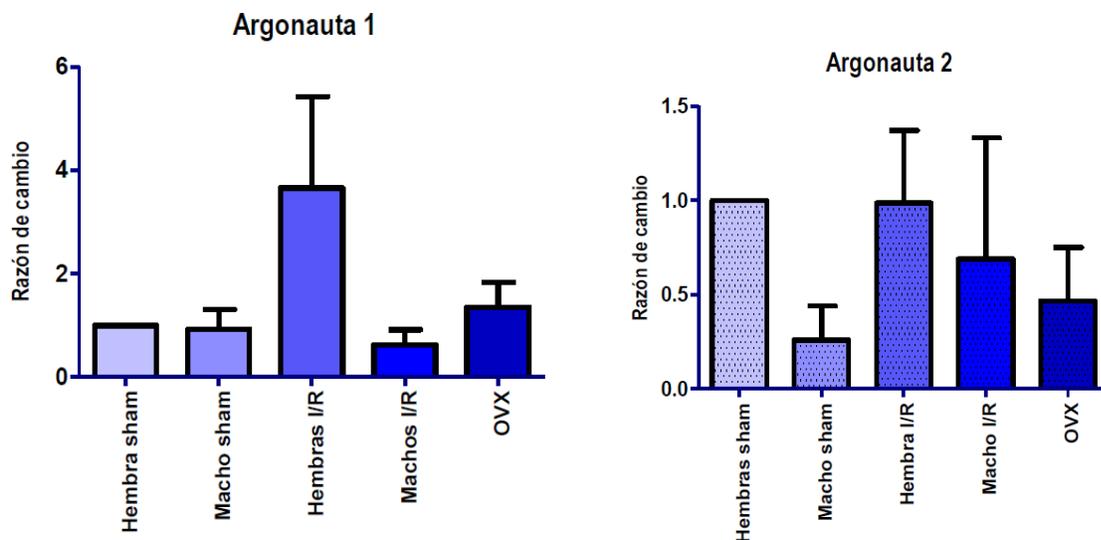
	<b>GRUPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CUALIDAD</b>
<b>RATAS WISTAR</b>	1	6	Machos	Inducción de lesión I/R
	2	11	Hembras	Inducción de lesión I/R
	3	6	Machos	Cirugía simulada (sham)
	4	6	Hembras	Cirugía simulada (sham)
	5	5	Hembras	Ovariectomía previa a lesión I/R

Después de obtener los lisados de los diferentes tejidos renales, realizamos la cuantificación de proteínas en cada una de las muestras celulares disponibles con el objetivo de normalizar la cantidad de proteína total a usar para la detección por Western Blot de las proteínas de nuestro interés en las diferentes condiciones experimentales disponibles. Para esto, usamos anticuerpos primarios que detectaban de forma específica a las Argonautas 1 y 2 y ejecutamos el procedimiento descrito en materiales y métodos. Los resultados obtenidos se muestran en las Figura 1 , donde se detecta la expresión de Argonauta 1 y 2 respectivamente y como se puede apreciar existe una expresión diferencial en función de la condición experimental analizada. De igual forma, detectamos la expresión de  $\beta$ -actina, un gen constitutivo usado para la cuantificación de la expresión relativa de las proteínas Argonauta 1 y 2. (Figura 1).



**Figura 1- Resultado experimental de la detección de proteínas ArgonAUTAs.** Western blot de las proteínas ArgonAUTAs (1 y 2) en las diferentes condiciones experimentales descritas en cada carril. Se utilizó como control positivo de expresión un lisado celular de la línea Caco.

Posterior a la detección de las bandas inmunoreactivas, decidimos realizar el análisis densitométrico de los autoradiogramas obtenidos en el Western blot mediante el software Image J. Los datos recabados se usaron para realizar el análisis estadístico de ANOVA de una sola vía con un post test de Tukey y como se muestra en los resultados no existen diferencias significativas en la expresión de las dos ArgonAUTAs al comparar entre sí a todos los grupos de estudio, lo cual se evidencia en los valores de p obtenidos que fueron de 0.1182 para ArgonAUTA 1 y de 0.5841 para ArgonAUTA 2. Cabe señalar que a pesar de no obtener diferencias significativas, se observan ciertas tendencias en la razón de cambio de cada una de las condiciones experimentales.



**Figura 3 - Análisis estadístico de la expresión de la proteínas ArgonAUTA 1 y 2 en diversas condiciones experimentales.** Análisis estadístico ANOVA de una sola vía con post test de Tukey utilizando los niveles de expresión relativa de ArgonAUTA 1 y 2 en las diferentes muestras. Valores de p de 0.1182 y 0.5841 para ArgonAUTA 1 y 2 respectivamente.

## Conclusiones

Al analizar el grado de expresión de las proteínas argonautas en tejido renal de ratas hembras y machos sin y con daño renal se observaron expresiones diferenciales en función de la muestra analizada; sin embargo, al realizar el análisis estadístico no se observaron diferencias significativas entre los grupos. A pesar de esto cabe señalar que en ambas proteínas se observan tendencias que pueden relacionarse en cierta medida con el estatus hormonal, dado que las hembras ovariectomizadas, presentaban comportamientos similares al observado en los machos en lo que respecta a expresión de proteínas, por tanto, la expresión de Argonauta puede estar influenciada por el estatus hormonal, lo que puede sugerir que el factor protector relacionado con la presencia de hormonal femeninas puede relacionarse con la expresión de proteínas Argonauta. La importancia de nuestro trabajo radica en el hecho de que no se conocía el patrón de expresión de las proteínas Argonauta en el proceso de daño renal, lo que indudablemente aumenta nuestro conocimiento al respecto. Las limitaciones más importantes de nuestro trabajo se relacionan principalmente con la cantidad de muestras analizadas; consideramos que es posible encontrar diferencias significativas que ratifiquen la relación estrecha entre la expresión de Argonauta y el estatus hormonal al analizar una mayor cantidad de muestras. De igual manera otra limitante de nuestro trabajo es el hecho de que no analizamos la expresión de los 4 miembros de la familia Argonauta, por lo que es probable que al analizar Argonauta 3 y 4 se puedan encontrar las relaciones que pretendíamos encontrar. Sin duda nuestros resultados marcan la pauta para continuar con la investigación del papel que juegan las proteínas relacionadas con la biogénesis y actividad de miRNAs en el daño renal, ya que este conocimiento puede ser usado eventualmente para establecer nuevos marcadores que permitan la mejora en el tratamiento o diagnóstico de la enfermedad renal.

## Referencias

- Brenner B.M., Rector F.C. . The kidney. The glomerular microcirculation, en: Renal physiology in health and disease. Elsevier 2016.
- Castrop H.. Mediators of tubuloglomerular feedback regulation of glomerular filtration. *Acta Physiol (Oxf)*, Vol. 189, No. 1,2007.Hoe KK, B. E., Soyibo AK, Chávez-Iñiguez J, García-García G. Severity and outcomes of afro-caribbean patients diagnosed with community-acquired acute kidney injury at an institution in Jamaica. *West Indian Med J.*, Vol 66 No. 1,2017.
- Diaz, N. S.. La carga de la enfermedad. *Revista Colombiana de Psiquiatria*, Vol 34 No.2, 2005.
- Eknoyan, G., Lameire, N., Eckardt, K., Kasiske, B., Wheeler, D., Levin, A., . . . Coresh, J. J. K. I. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Vol. 3 No. 1*, 2013.
- GBD Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators.. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, Vol 8, No. 392, 2018 doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
- GBD, Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators . Global Both sexes, all ages, DALYs, 2019disponible en <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>.
- Hutchens, M. P., Fujiyoshi, T., Komers, R., Herson, P. S., & Anderson, S. Estrogen protects renal endothelial barrier function from ischemia-reperfusion in vitro and in vivo. . *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, Vol. 303, No.3, 2012. doi: <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00354.2011>.
- Kiberd, B. A., & Clase, C. M. Cumulative risk for developing end-stage renal disease in the US population. *J Am Soc Nephrol*, Vol. 13 No. 6, 2020. doi: 10.1097/01.asn.0000014251.87778.01
- Krol J, Loedige, I., Filipowicz W. . The widespread regulation of microRNA biogénesis, function and decay. *Nat Rev Genet*, Vol. 11, No. 9: 2010.
- Ma, Z., Wei, Q., Zhang, M., Chen, J. K., & Dong, Z. Dicer deficiency in proximal tubules exacerbates renal injury and tubulointerstitial fibrosis and upregulates Smad2/3. *Am J Physiol Renal Physiol*, Vol. 315 No. 6, 2018. doi:10.1152/ajprenal.00402.2018
- Méndez-Durán, A, Méndez Bueno J.F., Tapia-Yáñez T., Muñoz Montes A., Aguilar-Sánchez L.. (2010). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis y Trasplante* Vol 31,No. 1,2010. doi: 10.1016/S1886-2845(10)70004-7.
- Tamayo y Orozco J.A. y Lastiri Quirós. (2016). La enfermedad renal crónica en México, hacia una política nacional para enfrentarla. *Academia Nacional de Medicina de México*, 2016, disponible en [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/ENF-RENAL.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/ENF-RENAL.pdf).
- Seppi, T., Prajczek, S., Dörlner, M. M., Eiter, O., Hekl, D., Nevinny-Stickel, M., Skvortsova, I., Gstraunthaler, G., Lukas, P., & Lechner, J. . ( 2016). Sex differences in renal proximal tubular cell homeostasis. . *Journal of the American Society of Nephrology*, Vol. 27, No.10, 2016. doi: <https://doi.org/10.1681/ASN.2015080886>

# Principios y Aplicaciones de la Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva

Ing. Edwin Ernesto Vera Moreno<sup>1</sup>, Dra. Adriana del Carmen Telléz Anguiano<sup>2</sup>, Dr. Javier Correa Gómez<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente artículo tiene como objetivo comparar las diferentes aplicaciones de la estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) en la actualidad en el campo de la medicina; así como los resultados en los trabajos y artículos que han sido analizados, de igual manera se analizan las precauciones, efectos colaterales, circuito básico, principio de funcionamiento y beneficios de la EMT.

**Palabras clave:** EMT, Biomédica, Estimulación, Magnetismo, Medicina.

## Introducción

La Estimulación Magnética Transcraneal es una técnica neurofisiológica que permite la inducción de manera segura y no invasiva de una corriente eléctrica en el cerebro. La técnica se basa en la generación de un campo electromagnético por medio de una bobina que permite estimular las neuronas del cerebro haciéndolas salir de su estado de reposo permitiéndoles despolarizarse para así activar ciertas zonas específicas del cerebro que necesiten recuperación. En la EMT, una corriente pasa a través de una bobina de situada sobre la cabeza del sujeto. En el momento en que un pulso de corriente pasa a través de la bobina de estimulación, se genera un campo magnético que pasa a través del cuero cabelludo y la parte superior de la bóveda craneal del sujeto sin atenuarse (solamente decae con el cuadrado de la distancia). Este campo magnético variable en el tiempo induce una corriente en el cerebro del sujeto. De este modo, la EMT podría considerarse como una forma de “estimulación eléctrica no invasiva, sin electrodos, por inducción electromagnética”[1].

## Principio de Funcionamiento de la EMT

La EMT basa su funcionamiento en los principios de la inducción electromagnética (Ley de Faraday) descubierta por Michael Faraday en el siglo XIX. La ley de Faraday establece que establece que la tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie con el circuito como borde. Es decir, si se tiene un campo electromagnético cerca de una superficie conductora, la tensión inducida en dicha superficie conductora será proporcional a la rapidez con la que cambia en el tiempo el flujo magnético[1]. Dicho esto, la potencia de el campo electromagnético que se genera a través de la bobina de estimulación en la EMT depende de la energía en joules que se le suministre a dicha bobina, dichos joules vienen de un capacitor que almacena energía en forma de voltaje, el capacitor debe tener la carga en voltaje suficiente para poder generar un campo magnético de intensidad suficiente para inducir de forma adecuada la corriente en el tejido neuronal, dicho comportamiento se obtiene del circuito que se observa en la Figura 1.

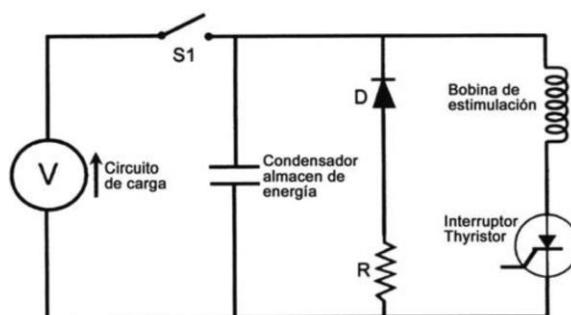


Figura 1. Diagrama eléctrico del circuito básico de la EMT[1].

<sup>1</sup> El Ing. Edwin Ernesto Vera Moreno es Estudiante de Maestría y Docente de Ingeniería en el TecNM Campus Morelia, Michoacán, México. [m16121421@morelia.tecnm.mx](mailto:m16121421@morelia.tecnm.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. Adriana Del Carmen Téllez Anguiano es Profesora de Posgrado e Investigadora en el TecNM Campus Morelia, Michoacán México. [adriana.ta@morelia.tecnm.mx](mailto:adriana.ta@morelia.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Javier Correa Gómez es Profesor de Posgrado e Investigador en el TecNM Campus Morelia, Michoacán México. [javier.cg@morelia.tecnm.mx](mailto:javier.cg@morelia.tecnm.mx)

### *EMT de Pulso Simple*

La EMT puede aplicarse como pulsos simples, aplicando un estímulo cada tres o más segundos sobre una determinada región; puede aplicarse también como un par de estímulos separados por un tiempo específico de varios milisegundos; o como un tren de estímulos de frecuencia variable aplicados sobre la misma área cerebral durante varios segundos[1].

La EMT de pulso único consiste en la descarga de pulsos únicos separados por intervalos de tiempo de al menos 4 s (5-8 s para estar en una zona segura), de modo que sus efectos individuales no se suman en el tiempo. La EMT de pulso único induce breves corrientes intracorticales que despolarizan las neuronas y, dependiendo de la ubicación de la región afectada, inducen efectos como actividad motora evocada en áreas motoras primarias, actividad visual evocada o percepciones visuales, como fosfenos o alteraciones de corta duración en tareas cognitivas como cambios en el rendimiento[2]. La duración de un pulso bi-fásico estándar es de alrededor de 250 a 750 micro segundos, según la tecnología utilizada. Después de la despolarización inducida, las neuronas se recuperan rápidamente de la interferencia una vez que finaliza el período refractario y están listas para disparar nuevamente.

### *EMT de Pulso Pareado*

La EMT de doble pulso, o más conocida como EMT de pulso pareado consiste en la descarga de un estímulo de prueba (TS, Test Stimulus por sus siglas en inglés) precedido por un estímulo condicionante (CS, Conditioning Stimulus por sus siglas en inglés) retrasado por un intervalo inter-estímulos[2].

La EMT de pulso pareado ha sido utilizada principalmente para evaluar los mecanismos intracorticales modulantes o las interacciones interregionales entre dos regiones del sistema motor primario (M1). En general, la intensidad de TS se establece por encima del umbral motor individual (o fosfeno) (aproximadamente de +10 % a +30 % por encima del 50 % de la intensidad del umbral motor) para inducir una salida suficiente y también constante, mientras que CS generalmente se establece por debajo (excepto algunas modalidades desarrolladas recientemente) que utilizan un CS supraliminal.

Cuando se utilizan intervalos de tiempo cortos entre estímulos (< 7 ms, de manera óptima 1 a 4 ms), las neuronas intracorticales que han sido influenciadas por el CS y requieren tiempo para recuperar las capacidades de despolarización no responderán inmediatamente por completo.

Como resultado, un TS produce el efecto de activación en una proporción limitada de neuronas, lo que da como resultado una salida menor medible (en la corteza motora estimada como un MEP de menor amplitud en comparación con el generado por un TS aislado). A diferencia de un intervalo de tiempo entre estimulaciones mayor (> 7 ms hasta un máximo de 10-12 ms), donde CS activa mecanismos intracorticales facilitadores, cuyas salidas pueden aumentar el impacto de un TS y aumentar el tamaño de la salida de despolarización con respecto a los inducidos por un TS solo.

### *EMT de Pulso Repetitivo*

La EMT repetitiva o EMTr se refiere a cualquier combinación de más de dos pulsos liberados con un intervalo de tiempo de 2 segundos o menos (frecuencias de 0.5 a 1 Hz) con la cualidad de producir diferentes efectos a la EMT de pulso simple. Esto incluye la entrega de ráfagas cortas o trenes de 3-4 pulsos a altas frecuencias (10-20 Hz) con un intervalo de tiempo de aproximadamente 50ms y largos periodos de estimulación (de 20 a 30 minutos) a una frecuencia fija con o sin interrupciones de tiempo sin estimulación entre descargas[3].

Simplemente, teniendo en cuenta las combinaciones de los parámetros EMT más comunes utilizados para diseñar patrones de estimulación repetitivos estándar (por ejemplo, frecuencia, duración, número de pulsos, número y duración de los intervalos entre trenes de pulsos), surge una gran cantidad de configuraciones potenciales de EMT[2]. Además, dadas las diferencias evidentes en la organización citoarquitectónica, neuroquímica y neurofisiológica a través de las áreas corticales o las diferencias en la actividad activa en reposo o activada por la tarea en el momento de la estimulación, es arriesgado suponer que los efectos de una combinación dada de parámetros serían invariantes en regiones. Dada esta alta complejidad dimensional, y en presencia de una comprensión más profunda de sus mecanismos de acción dependientes de la región, la elección de los parámetros EMT/EMTr está guiada por la experiencia acumulada publicada y revisada por pares que informa sobre la eficacia y las pautas de seguridad considerando criterios internacionales altamente consensuados. Basado en actualizaciones publicadas regularmente.

Los patrones de EMT repetitivos, particularmente cuando se entregan en trenes largos y en sesiones diarias consecutivas tienen el potencial de modular la función de forma duradera, a través de mecanismos de plasticidad.

La EMT repetitiva administrada en áreas específicas y que impacta en sus redes asociadas produce tres tipos de efectos en la cognición y el comportamiento.

### Efectos de la EMT Repetitiva

#### A. Efectos on-line (Durante la estimulación).

Los efectos "en vivo" son causados por la interferencia directa y medible de la descarga neuronal en el momento de la estimulación. Normalmente vienen causados por una inducción de eventos de despolarización repetitivos (con sus respectivos periodos refractarios) en ensambles de neuronas marcado por el ritmo de la estructura temporal de los pulsos otorgados.

Los patrones de descarga neuronal, por lo tanto, su codificación y los ritmos fisiológicos empleados para la comunicación interneuronal se interfieren o eventualmente se degradan y aumentan sus funciones cognitivas asociadas, lo que lleva a cambios en el rendimiento conductual. En general las funciones cerebrales son más o menos impactadas en función a la frecuencia de estimulación que se utilice, a mayor frecuencia mayor interrupción "en línea" de la actividad neuronal.

#### B. Efectos off-line (Post-estimulación)

Los efectos "off-line" se pueden definir como la duración de los impactos en los procesos cerebrales (en terminos de actividad cerebral, cognitiva o conductual) de un patrón de pulsos de estimulación repetitiva previamente otorgado. Evidencia consistente apunta a que con una frecuencia definida (por lo menos 1 Hz) la actividad cortical se mantiene alterada por un tiempo promedio de 30 minutos después de la estimulación. Sin embargo para algunos de los patrones de EMTr los efectos después de la estimulación pueden extenderse hasta 60 minutos post-estimulación.

El efecto acumulativo de la EMTr es una modulación temporal de la excitabilidad en la región cortical objetivo y sus redes asociadas, lo que afecta el rendimiento posterior a la EMTr en comparación con el nivel de referencia previo a la EMTr. Un aspecto típico de la estimulación fuera de línea es que los efectos inducidos por EMTr dependen de la frecuencia. Como regla general, las frecuencias bajas ( $\leq 1$  Hz) se asocian con una excitabilidad cortical disminuida, mientras que las frecuencias más altas ( $\geq 5$  Hz) generalmente conducen a una excitabilidad cortical aumentada.

#### C. Efectos prolongados o de larga duración.

Todos los efectos de neuromodulación descritos en las secciones anteriores tienen una duración bastante limitada, que decae con el tiempo y se estima que duran en la corteza motora alrededor de la mitad del tiempo que dura la EMTr. Sin embargo, la repetición periódica de las sesiones de estimulación, generalmente administradas en un lapso de menos de 24 horas, induciendo modulaciones de la actividad cortical en una sola dirección (excitatoria o inhibitoria), puede generar efectos a largo plazo.

Esta estrategia abre la oportunidad de inducir efectos neuromoduladores duraderos que pueden traducirse en intervenciones terapéuticas significativas. La repetición durante un período corto de tiempo ( $< 24$  h entre n sesiones consecutivas de EMTr) da como resultado la acumulación de modificaciones funcionales locales (electrofisiológicas, metabólicas y, por lo tanto, eventualmente conductuales) con el

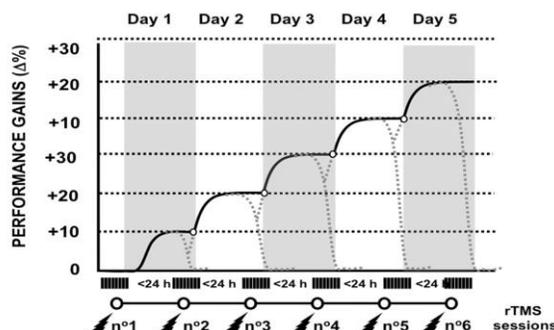


Figura 2. Gráfico que muestra como las sesiones individuales repetidas en lapsos de menos de 24 Hrs entre sí generan efectos de larga duración[2].

tiempo, lo que aumenta la magnitud de los efectos directos locales para la EMTr obsérvese la Figura 2. Sobre la base de tales principios, los efectos de baja intensidad a corto plazo en la EMTr individual pueden producir una modulación a largo plazo de la actividad local que podría resultar beneficiosa desde el punto de vista terapéutico.

Los efectos de corta duración, reversibilidad y no acumulativos dados por las estimulaciones de pulso simple permite utilizar la EMT como herramienta en el área de mapeo cerebral. Por otro lado, los efectos de larga duración y acumulativos de múltiples sesiones de EMT repetitivo pueden ser de interés terapéutico.

### Metodología

#### Procedimiento

Se lleva a cabo mediante el método comparativo, un análisis entre los beneficios de la EMT (Estimulación Magnética Transcraneal) aplicada a enfermedades como lo son: Mal de Parkinson, Epilepsia, Depresión, Alzheimer, entre otras. Haciendo énfasis en la comparativa entre las otras tecnologías que existen para el tratamiento de las enfermedades que se mencionan y el como la EMTr pudiera llegar a competir con dichos tratamientos.

Si bien la EMTr es una técnica relativamente nueva, varios de los artículos analizados tienen resultados prometedores en cuanto al tratamiento de enfermedades, en especial las enfermedades de carácter psicológico. Se tiene comprobado que en padecimientos como la depresión y la ansiedad, la EMTr resulta ser una de las terapias con más impacto en el comportamiento del individuo, generando así un estado psicológico más estable.

La presente investigación es una investigación no experimental, en la cual se desarrolló una investigación de literatura relacionada con la EMTr repetitiva y sus aplicaciones.

En cuestión del criterio de búsqueda se utilizaron los criterios que se aprecian en el Cuadro 1.

Características del Estudio	Criterio de Inclusión	Criterio de Exclusión
<b>Población</b>	Adultos mayores a 18 años, hombres y mujeres o infantes mayores a 13 años.	Infantes menores a 12 años.
<b>Tipo de estudio</b>	Estudio paralelo o cruzado.	Estudio de caso específico.
<b>Resultados</b>	Tiempo de respuesta y aumento en la actividad cerebral en el área, así como sensación de mejora por parte el paciente.	Resultados normalizados en base a tiempos sin estimulación.

Cuadro 1. Criterios de Inclusión y Exclusión de Artículos.

### Resultados

En el caso de el Alzheimer los tratamientos farmacológicos tienen como principal objetivo prevenir problemas vasculares como hipertensión o dislipidemia [8]. En el caso del tratamiento farmacológico no se trata directamente con las corrientes del cerebro, siendo este un factor para que los procesos cognitivos no se vean afectados de manera directa como lo es el caso de la EMTr, la respuesta del individuo a la EMTr con respecto a los fármacos es considerablemente más rápida, esto debido a que la EMTr genera también efectos durante la estimulación, los cuales son inmediatos[3].

Artículo	Método	Conclusiones escritas	Resultados porcentuales
“Transcranial Magnetic Stimulation improves naming in Alzheimer disease patients at different stages of cognitive decline” [4]	Se aplicó EMTr de alta frecuencia a la corteza dorsolateral prefrontal izquierda y derecha durante la tarea de nombramiento de objetos y acciones en pacientes con Alzheimer en distintos deterioros cognitivos. Se usó una estimulación simulada como condición de control.	La estimulación magnética transcranial repetitiva aplicada a la corteza dorsolateral prefrontal mejora el rendimiento del nombramiento también en las etapas avanzadas del Alzheimer. Además, en el grupo grave el efecto no es específico para el nombramiento de la acción, como en el caso del grupo leve. Estos hallazgos sugieren que la EMTr puede afectar la capacidad intrínseca del cerebro para restaurar o compensar la función dañada y puede representar una nueva herramienta útil para la rehabilitación cognitiva.	Las personas con mayor deterioro cognitivo tuvieron un 55% de respuestas correctas en el nombramiento de acciones cuando se les estimulaba del lado derecho izquierdo, de igual manera tuvieron alrededor de un 80% de efectividad en el nombramiento de objetos.  Las personas con menor deterioro cognitivo tuvieron un 45% de respuestas correctas en el nombramiento de acciones cuando se les estimulaba del lado derecho e izquierdo y alrededor de un 57% de respuestas correctas en el nombramiento de objetos.
“Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of obsessive-compulsive disorder (OCD) and Tourette’s syndrome (TS)” [5]	Se probó si la estimulación magnética transcranial repetitiva de baja frecuencia (EMTr) podría normalizar las regiones corticales motoras hiperactivas y, por lo tanto, mejorar los síntomas. Los sujetos con TOC o ST fueron tratados con EMTr activa en el área motora suplementaria durante 10 sesiones diarias a 1 Hz, 100 % de umbral motor, 1200 estímulos/día.	Informamos una mejora clínicamente significativa en los síntomas del TOC y el ST con beneficios que duran hasta 3 meses en casi dos tercios de los pacientes, similar a lo informado con los tratamientos convencionales. También fueron vistas mejoras en cuanto a depresión y ansiedad.	Mediante la escala Yale-Brown de trastorno obsesivo compulsivo se notó una disminución de los valores de 36.4 a 26 lo que representa una disminución del 33.6%. Mediante la Escala global de gravedad de tics de Yale se observó una disminución de valores del 71.2 al 23.4 lo que representa una disminución del 67.13%. Mediante escala de Hamilton para la Ansiedad se reportó una disminución de valores del 24.1 al 12 lo cual representa una disminución del 50%.
“Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Treatment-Resistant Major Depression in US Veterans” [6]	Los participantes fueron aleatorizados para recibir tratamiento con EMTr prefrontal izquierda (10 Hz, umbral motor del 120 %, 4000 pulsos/sesión) o tratamiento con EMTr simulada (control) durante hasta 30 sesiones de tratamiento.	Este estudio respalda la observación clínica de que una combinación de intervenciones, incluida la EMTr, es eficaz para lograr la remisión de los síntomas en los veteranos con TDM que anteriormente eran resistentes al tratamiento.	Un total del 39,0 % de los veteranos que participaron en este ensayo experimentó una mejoría clínicamente significativa que resultó en la remisión de los síntomas depresivos; sin embargo, no hubo evidencia de diferencia en las tasas de remisión entre los tratamientos activo y simulado.
“Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of refractory partial epilepsy: A controlled clinical study” [7]	Sesenta y cuatro pacientes con epilepsia focal refractoria fueron evaluados y 60 pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos por intensidad de estimulación: 90% (grupo 1) o 20% (grupo 2) del umbral motor en reposo (rMT). Se compararon la frecuencia de convulsiones y las descargas epilépticas del EEG interictal entre los períodos de referencia y de seguimiento.	Las convulsiones disminuyeron de manera significativa después de 2 semanas de tratamiento con EMTr de alta intensidad (90% de umbral motor). La EMTr también disminuyó significativamente las escalas del SCL-90-R. Los pacientes que recibieron baja intensidad (20% de umbral motor) no mostraron ninguna diferencia en comparación con los datos iniciales.	El grupo de estímulo de alta intensidad (90 % de umbral motor) tuvo una reducción del 80,6 % mayor en la frecuencia de las convulsiones en comparación con el grupo de estímulo de baja intensidad (20 % de umbral motor) en la primera semana después del tratamiento, se mantuvo estable en las siguientes 7 semanas.

Cuadro 2. Resultados de los artículos analizados.

Existe un tratamiento similar al EMTr llamado “Estimulación transcraneal por corriente directa”, se han tenido resultados favorables en el mejoramiento de los procesos cognitivos de los pacientes con Alzheimer utilizando esta técnica[9]. La desventaja de usar este tipo de técnica es que aún no se tienen tantos estudios como se tienen de la EMT, lo cual hace que los protocolos estándar no sean tan variados como los de la EMT.

En el caso del trastorno obsesivo compulsivo, lo más común es que se hagan tratamientos con psicoterapia utilizando distintos métodos y técnicas de psicología como lo es la exposición a la imaginación, así como medicación farmacéutica, de igual manera ninguna de estas opciones trata directamente con el área que normalmente está sobreexcitada en el cerebro de las personas que sufren dicho padecimiento, es por esto que la EMTr se posiciona como una de las terapias con efectos más rápidos y que permite el impacto directo en el área del cerebro afectada, de manera que la EMTr promete ser una de las mejores alternativas para el tratamiento de dicha enfermedad, claro que complementando siempre con los tratamientos psicológicos[10].

Para el tratamiento del “trastorno depresivo mayor resistente al tratamiento” existen infinidad de medicamentos, entre los cuales figuran riluzol, lanicemine, memantine, óxido nitroso, entre otros[11]. La mayoría de estos medicamentos afectan la calidad de vida del individuo debido a la potencia de su efecto, al ser antidepresivos pueden tener efectos secundarios como dolor de cabeza, náuseas, problemas sexuales, dificultad para dormir, entre otros. Es por esto que la aplicación de la EMTr resulta ser una de las mejores opciones para este tipo de pacientes que generalmente resisten a los medicamentos y se han agotado sus posibilidades de tratamiento.

Por último, en el caso de la epilepsia existe médicamente farmacológico que se ha comprobado que funciona en algunos pacientes, en los últimos años se han desarrollado técnicas invasivas para el tratamiento de la epilepsia que normalmente consisten en cirugía del cerebro con el fin de aportar células madre en áreas del cerebro, desgraciadamente dichas técnicas terminan siendo invasivas y llenas de efectos secundarios en el caso de los fármacos, situación que con la EMTr no sucede y al igual que en el anterior caso relacionado con la resistencia a tratamientos la EMTr puede funcionar como una terapia alternativa o complementaria a éste tipo de pacientes.

### Conclusiones

Se observa en los resultados que la EMTr apunta a ser una de las mejores opciones en el tratamiento de enfermedades tanto psicológicas como de carácter motriz, la efectividad de la EMTr para algunos casos implica el presagio de que la EMTr pudiera convertirse en la opción principal para el tratamiento de la enfermedad, por ejemplo en el caso del Alzheimer. La EMTr requiere de más estudios debido a la complejidad de la técnica y a la complejidad de la estructura neuronal del cerebro, es por ello que aunque la conclusión del presente artículo se resume en la efectividad de la EMTr para algunas enfermedades, restan aún muchos estudios a realizar para el avance de las técnicas en cuestión de efectividad y reducir los efectos secundarios. Como punto final es importante recalcar en que en algunos casos la EMTr servirá como terapia complementaria ayudando a la terapia principal vía fármacos o terapia psicológica depende sea el caso.

### Referencias

- [1] A. Pascual-Leone, & J.M. Tormos-Muñoz. (2008). Estimulación magnética transcraneal: fundamentos y potencial de la modulación de redes neurales específicas. *REV NEUROL*.
- [2] Valero-Cabré, A., Amengual, J. L., Stengel, C., Pascual-Leone, A., & Coubard, O. A. (2017). Transcranial magnetic stimulation in basic and clinical neuroscience: A comprehensive review of fundamental principles and novel insights. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 83, pp. 381–404).
- [3] Beynel, L., Appelbaum, L. G., Luber, B., Crowell, C. A., Hilbig, S. A., Lim, W., Nguyen, D., Chrapliwy, N. A., Davis, S. W., Cabeza, R., Lisanby, S. H., & Deng, Z. de. (2019). Effects of online repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on cognitive processing: A meta-analysis and recommendations for future studies. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 107, pp. 47–58).
- [4] Cotelli, M., Manenti, R., Cappa, S. F., Zanetti, O., & Miniussi, C. (2008). Transcranial magnetic stimulation improves naming in Alzheimer disease patients at different stages of cognitive decline. *European Journal of Neurology*, 15(12), 1286–1292.
- [5] Mantovani, A., Lisanby, S. H., Pieraccini, F., Ulivelli, M., Castrogiovanni, P., & Rossi, S. (2006). Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of obsessive-compulsive disorder (OCD) and Tourette’s syndrome (TS). *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 9(1), 95–100.
- [6] Yesavage, J. A., Fairchild, J. K., Mi, Z., Biswas, K., Davis-Karim, A., Phibbs, C. S., Forman, S. D., Thase, M., Williams, L. M., Etkin, A., O’Hara, R., Georgette, G., Beale, T., Huang, G. D., Noda, A., & George, M. S. (2018). Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on treatment-resistant major depression in US veterans: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 75(9), 884–893.
- [7] Sun, W., Mao, W., Meng, X., Wang, D., Qiao, L., Tao, W., Li, L., Jia, X., Han, C., Fu, M., Tong, X., Wu, X., & Wang, Y. (2012). Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of refractory partial epilepsy: A controlled clinical study. *Epilepsia*, 53(10), 1782–1789.
- [8] Massoud, F., Gabriel & Léger, C. (2011). Pharmacological Treatment of Alzheimer Disease. In *The Canadian Journal of Psychiatry* (Vol. 56, Issue 10).
- [9] Ferrucci, R., Mameli, F., Guidi, I., Mrakic-Spota, S., Vergari, B. M., Marceglia, B. S., Cogiamanian, F., Barbieri, S., Scarpini, E., & Priori, A. (2008). *Transcranial direct current stimulation improves recognition memory in Alzheimer disease*.
- [10] Franklin, M. E., & Foa, E. B. (2011). Treatment of obsessive compulsive disorder. *Annual Review of Clinical Psychology*, 7, 229–243.
- [11] Papakostas, G. I., & Ionescu, D. F. (2015). Towards new mechanisms: An update on therapeutics for treatment-resistant major depressive disorder. In *Molecular Psychiatry* (Vol. 20, Issue 10, pp. 1142–1150). Nature Publishing Group.