



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



Congreso Internacional de Investigación  
Academia Journals CDMX 2023  
*Ciencia, Tecnología y Educación al  
Alcance de Todos*

NOVIEMBRE 30 Y DICIEMBRE 01, 2023

# TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN AL ALCANCE DE TODOS EN LAS CIENCIAS DE LA SALUD - CDMX 2023

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

*Ciencia, Tecnología y Educación al Alcance de Todos*

ELIBRO CON ISBN ONLINE 979-8-89020-046-4

**CONGRESO  
ACADEMIA JOURNALS  
CDMX 2023**

# Título del Libro Electrónico: *Tecnología y Educación al Alcance de Todos en las Ciencias de la Salud - CDMX 2023*

ISBN 979-8-89020-046-4 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 CDMX 2023, *Ciencia, Tecnología y Educación al Alcance de Todos*, que fuera co-organizado los días 30 de noviembre y 01 de diciembre de 2023 por Academia Journals, PYSEIP, *Productos y Servicios Estratégicos para Investigación y Posgrado*, y el Instituto Tecnológico de Iztapalapa.

## 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
CDX093	Nivel de Conocimiento del Personal de Enfermería sobre Factores de Riesgo en Mujeres con Hemorragia Postparto	E.E.S.M y P María Isabel Alarcón Hernández Dra. Yolanda Rodríguez García Dra. Denisse Amores Roldan Dra. Rosalía Hernández Landa EE Dolores García Cerón Dra. Concepción Araceli Méndez Ramírez	Alarcón Hernández	1
CDX224	Estudio Molecular Comparativo de la Frecuencia de Dengue y Zika en Suero y Saliva de Mujeres en Edad Reproductiva del Estado de Guerrero	Dra. Luz del Carmen Alarcón Romero Dra. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero Dr. Carlos Ignacio Machain Williams Dra. Berenice Illades Aguiar Dra. Ana María Espinosa García Biol. María José Montenegro Rivera QBP. Julio Alberto Pinzón Barrera Dra. Yasmín Gómez Gómez QBP. Mariana Villegas Hernández	Alarcón Romero	6
CDX293	La Enfermedad de la Inmunodeficiencia Combinada Severa (SCID)	Alumno Francisco Axel Ambriz Atempa	Ambriz Atempa	12
CDX274	Impacto Social, Ambiental y Moral de los Alimentos Transgénicos	Josue Ambriz Chávez	Ambriz Chávez	16
CDX366	Frecuencia de Errores en Recetas Médicas en un Hospital Público de Segundo Nivel	Dra. Doralba Barrita Betanzos M.A. Ivonne del Rosario Hernández Ramírez M.C. Daniel Marcos Mina M.E. José Luis Incháustegui Arias M.C. Reyna Pérez García Q.F.B. Lili Rosario Reyes Armento	Barrita Betanzos	21
CDX379	Trastorno de Ansiedad Generalizada Postpandemia Covid-19 en Estudiantes de la Universidad Autónoma de Campeche	Dr. Pedro Gerbacio Canul Rodríguez Dra. Karina Ivett Maldonado León Dra. María E. Mena Espino Dr. Gonzalo A. Canul Canche	Canul Rodríguez	27

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
CDX056	Clase Invertida en Odontología, para el Aprendizaje de Preparaciones Cavitarias	C.D. Mitzi Dasmin Castro Pantaleón Mtra. Dolores de la Cruz Cardoso Mtro. Armando Cervantes Sandoval	Castro Pantaleon	39
CDX314	Comportamiento del Consumo de Bebidas Azucaradas en Adultos	Mtra. Irán Cortes Trujillo Dra. Noemí Yolanda Velázquez Suárez Dra. Karla Iliada Mújica López	Cortés Trujillo	45
CDX038	Persistencia de Secuelas por COVID-19 en Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, de Agosto a Diciembre 2022	Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza Dra. Lidia Susana Cuéllar Espinoza Mtra. Atziri Citlally García Arredondo Mtro. Enrique Martínez Pérez Mtra. Rosa Graciela Solorzano López Mtra. Lidia Carranza Cruz Dra. Aurea Marquez Mora Mtra. María Sofía Jiménez Chávez	Cuellar Espinoza	50
CDX052	Calidad de Vida de Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Tratamiento Sustitutivo con Hemodiálisis, OPD Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde Septiembre- Noviembre 2022	Dra. Lidia Susana Cuéllar Espinoza Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza Mtra. Atziri Citlally García Arredondo Mtro. Enrique Martínez Pérez Mtra. María Sofía Jiménez Chávez Mtra. Rosa Graciela Solórzano López Mtra. Lidia Carranza Cruz Dra. Aurea Márquez Mora Lic. Enf. Adan Joel Ugarte Miranda	Cuellar Espinoza	56
CDX195	Análisis Estadístico de los Casos COVID-19 Registrados en la Plataforma SISVER en Tabasco: Fase Inicial 2022	Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa Dra. María Teresa Fernández Mena M.C. Ana Laura Fernández Mena Marilú López Jiménez Regina Celorio Brindis	Hernández de la Rosa	62
CDX223	NIC: Técnicas de Relajación (5880) en Niños de 6-10 años con Ansiedad en Periodo Perioperatorio	Lic. Laura Alicia Hernández Martínez Dra. María Candelaria Betancourt Esparza Dra. Erika Adriana Torres Hernández Dr. Edgardo García Rosas Dra. Sofía Cheverría Rivera	Hernández Martínez	68

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
CDX222	Caracterización Nutricional de Harina de Chapulín (Sphenarium purpureans) como Aditivo Alimentario en la Elaboración de Alimentos Sustentables	Lic. José Iván Mandujano Muñoz Alejandra Vera Alaniz María Fernanda Abril Ramírez Fonseca Dr. Antonio de Jesús Cenobio Galindo M. en C. Ana Karen Zaldivar Ortega Dr. Juan Carlos Ángeles Hernández M. en A. Melitón Jesús Franco Fernández Dr. Uriel González Lemus	Mandujano Muñoz	72
CDX036	Gestión de un Centro de Información de Medicamentos	Dr. Rafael Manuel de Jesús Mex Alvarez Dra. María Magali Guillén Morales Dra. Patricia Margarita Garma Quen Dra. Giselle Guillermo Chuc Dr. Roger Manuel Patrón Cortés Br. Wilson Ismael Aké May	Mex Alvarez	78
CDX239	Factores que Generan Estrés y Alteran la Salud Mental del Profesional de Enfermería que Labora en el Servicio de Urgencias Adultos de un Hospital	M.C.E. Maria Guadalupe Miguel Silva M. en S.P. Ana María Oviedo Zuñiga M.C. Marco Antonio Flores Miguel Dr. Eliseo Suárez Munguía Lic. Magali Melo Rangel M.A.P. Alejandro Mendieta Vargas M.C. Julio Escalona Santillán	Miguel Silva	81
CDX237	Microorganismos del Papaloapan y su Importancia Ambiental	Dra. Leticia Guadalupe Navarro Moreno Dr. Octavio Carvajal Zarrabal Dr. Cirilo Nolasco Hipólito	Navarro Moreno	87
CDX275	Boruros de Titanio Formados en la Aleación Ti6Al4V por Borurización: Caracterización Físicoquímica y Mecánica para su Uso como Biomaterial	M. en C. José Antonio Nieto Sosa Dr. German Aníbal Rodríguez Castro Dr. Ricardo Pérez Pasten Borja Dra. Nancy Aline Hernández Rosas M. en C. Marco Antonio Melo Pérez	Nieto Sosa	93
CDX304	Adulto Mayor que puede Presentar Depresión y Vive en Familia México-Bolivia	M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga M.C.E María Guadalupe Miguel Silva Dr. Ed Eliseo Suárez Munguía M. en A.N Bernardino Jesús Vásquez Fernández M.C. Julio Escalona Santillán Q.F. Karina Nahir Cardozo Urzagaste	Oviedo Zúñiga	101

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
CDX248	Capacidad Funcional en Adultos Mayores con Problemas Articulares	MCE. Gloria Enriqueta Reyes Hernandez PSS. Xeomara Benítez Morales ME. Elizabeth Colorado Carmona Dra. Juana Edith Cruz Quevedo Dra. Gloria del Rocío Ibarguen Ramón	Reyes Hernandez	107
CDX114	Erupción Ectópica del Primer Molar Permanente Superior: Revisión de la Literatura	Dra. Emma Eugenia Reyes López Dra. Kareem Daniela Ortega Hernández	Reyes López	112
CDX332	Panorama Epidemiológico y Costos del Tratamiento de la Diabetes en México	Diana Itzel Rivera Dorantes Cirujano Maxilofacial Blanca Cortez Rodríguez Lic. en Estomatología Alma Delia Zárate Flores Dra. en Planeación Estratégica Rosa Ma. del Consuelo Rivera Villegas Lic. en Estomatología Gloria Patricia Perea González Dr. en CBQ Francisco Lázaro Balderas Gómez	Rivera Dorantes	115
CDX145	Infraoclusión y Anquilosis Dental en la Dentición Primaria: Revisión de la Bibliografía	Dra. Talía Rodríguez Amaral Dra. Marcela Montes Villarreal Dra. María Teresa Pérez Quintero Dr. Enrique Nieto Ramírez	Rodríguez Amaral	118
CDX130	Análisis de la Demanda de Atención Psicológica de Alumnos Universitarios: Retos para las Tutorías	Dra. Verónica Rodríguez Contreras Dr. David Jiménez Rodríguez L.T.S. María Estela Guevara Cabrera Dr. Sergio Santamaría Suárez Dr. Gerardo Hurtado Arriaga	Rodríguez Contreras	122
CDX288	Restricción de Crecimiento Intrauterino y Comunicación Interventricular: A Propósito de un Caso	Dr. Michael André Rodríguez Islas Dra. Reyna Yuritzi Vega Ibarra Dr. José de Jesus Vázquez Sánchez Dr. Luis Fernando Aguayo González Dr. Juan José Contreras Nuño Dr. Juan Carlos Rubio Almager Dra. Karen Dennisy Gómez Luévanos Dr. Carlos Eduardo Cázarez Ortiz Dra. Vanessa Abigail Campos Ramírez	Rodríguez Islas	128

Paper	Título	Autores	Primer Autor	Página
CDX249	Calidad de Vida en Pacientes con Obesidad	Dra. Betty Sarabia Alcocer M. en C. Tomás Joel López Gutiérrez M. en C. Baldemar Aké Canché Dr. Román Alberto Pérez Balan Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara E.M. Ildefonso Velázquez Sarabia	Sarabia Alcocer	133
CDX119	Manifestaciones del Paciente con Pubertad Precoz en Odontopediatría	Estefany Guadalupe Torres Matambú Alejandra Villarreal Salinas Melissa Alejandra Millares Espinal	Torres Matambú	139
CDX208	Bienestar y Felicidad: Autocuidado del Personal Docente	Mtra. Thania del Carmen Tuyub Ovalle Dr. Carlos Alberto Pérez Canul Mtra. Cindy Janette Gomez Rosado Mtra. Diana Concepción Mex Álvarez Dr. Roger Manuel Patrón Cortés Dra. Giselle Guillermo Chuc	Tuyub Ovalle	144
CDX402	Estandarización de un Tratamiento de Hipertermia más Quimioterapia y Evaluación de la Citotoxicidad In Vitro Sobre Células de Cáncer de Colon	Lic. Karla Valdivia Aviña M.C. Sarah Eliuth Ochoa Hugo Dr. Moisés Martínez Velázquez M.C. Flor Flores Hernández Dra. Zaira López López Dr. Antonio Topete Camacho Dr. Mario Eduardo Cano González Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez	Valdivia Aviña	149
CDX086	Propiedades Antimicrobianas de una Biopelícula de Almidón Saturada con una Nanoemulsión de Aceite Esencial de Orégano	Lic. Christopher Josué Vázquez Amador Dra. Adriana Cavazos Garduño Dr. Julio César Serrano Niño Dra. Nancy Elizabeth Franco Rodríguez	Vázquez Amador	156
CDX404	Evaluación In Vitro de Electroquimioterapia sobre una Línea Celular Derivada de Cáncer de Próstata	Lic. Sayma Vizcarra Ramos Dr. Rodolfo Hernández Gutierrez Dra. Andrea Molina Pineda Dra. Adriana del Carmen Aguilar Lemarroy Dr. Luis Felipe Jave Suárez	Vizcarra Ramos	161

# Nivel de Conocimiento del Personal de Enfermería sobre Factores de Riesgo en Mujeres con Hemorragia Postparto

LE.E. María Isabel Alarcón Hernández<sup>1</sup>, Dra. Yolanda Rodríguez García<sup>2</sup>, Dra. Denisse Amores Roldan<sup>3</sup>, Dra. Rosalía Hernández Landa<sup>4</sup>, EE Dolores García Cerón<sup>5</sup>, Dra. Concepción Araceli Méndez Ramírez

## Resumen

La hemorragia obstétrica constituye la causa más común de ingreso en la unidad de cuidados intensivos, y la primera causa de muerte materna en el mundo. **Objetivo:** Determinar el nivel de conocimiento del personal de enfermería sobre factores de riesgo en mujeres con hemorragia postparto. **Material y Métodos:** Diseño descriptivo, enfoque cuantitativo y transversal. **Población y Muestra:** Personal de enfermería que labora en el servicio de toco cirugía, muestra a conveniencia con un total de 26 enfermeras (os). **Instrumento:** Se aplicó cuestionario, validado con Alfa de Cronbach de .971, analizado con el programa estadístico SPSS. **Resultados:** Se observó que el 83% conoce que es hemorragia postparto y sus factores de riesgo, el 79 % conoce los estudios requeridos y el 64% el manejo de la caja de hemorragia obstétrica. **Conclusiones:** El Personal de enfermería evaluado cuenta con conocimientos sobre los factores de riesgo en hemorragia obstétrica.

**Palabras clave:** Hemorragia postparto, Atonía uterina y factores de riesgo.

## Introducción

El embarazo es considerado un evento fisiológico, sin embargo, cerca de 20% de las embarazadas desarrollan enfermedades que se asocian a mortalidad materna y perinatal. Se entiende por muerte materna a la ocurrida a una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la duración y el sitio del mismo, debida a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo o su atención, pero no por causas accidentales o incidentales; por muerte materna directa a la relacionada con las complicaciones propias del embarazo, y por muerte materna indirecta a la causada por una enfermedad de fondo agravada por el embarazo.

Respecto al riesgo de fallecer por enfermedades hemorrágicas del embarazo se identificó que en el 2018 las entidades con el mayor riesgo fueron Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Veracruz, Chihuahua, San Luis Potosí, Nayarit, Quintana Roo, Puebla, Estado de México, Coahuila, Sinaloa y Baja California Sur, (Andrade, 2018).

La hemorragia obstétrica es causa de morbilidad y constituye la causa obstétrica más común de ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la primera causa de muerte materna (MM) en el mundo. La hemorragia postparto inmediata o primaria (HPP) se define como la pérdida sanguínea mayor a 500 ml luego de parto vaginal o 1000 ml luego de cesárea con la disminución del hematocrito del 10% o 3 g de hemoglobina en la biometría de control, se tomaron como criterios diagnósticos para hemorragia obstétrica, ocurre durante las primeras 24 horas después del parto, existen otros parámetros que influyen en la incidencia de hemorragia: como son falta en la cuantificación de la pérdida sanguínea, así como la atención de la tercera etapa del parto (aplicación de uterotónicos, masaje uterino, tracción controlada del cordón), intervenciones obstétricas (episiotomía, tipo de parto) y las características de la población, (Fariñas C., 2020).

Se sugiere el uso de la regla de las "4 T" para fácil reconocimiento de la etiología de la hemorragia postparto: Tono (atonía uterina), Tejido (retención de productos de la concepción), Trauma (lesión del canal del parto) y Trombina (alteraciones de la coagulación), (Escobar M.F., 2022). La Hemorragia postparto implica complicaciones de manera social, laboral, legal y económica, es de suma importancia que todo el sistema de enfermería adscrito al área de toco cirugía cuente con los conocimientos necesarios para identificar con oportunidad cada uno de los factores que pongan en riesgo la vida de la paciente obstetra, para mejorar su atención y disminuir la estancia intrahospitalaria e índices de morbimortalidad materno fetal.

Se define a la hemorragia postparto (HPP) como la pérdida de sangre que supera los 500 ml en un parto vaginal y 1000 ml por cesárea en las primeras 24 horas, para fines clínicos, toda pérdida de sangre con posibilidad de producir inestabilidad hemodinámica debe considerarse una HPP, a menudo, los cálculos clínicos de la pérdida de sangre no corresponde con exactitud las mediciones por las condiciones de la paciente.

<sup>1</sup> L.E.E. María Isabel Alarcón Hernández, Hospital Segundo Nivel, SESVER.correo:isabella-arcon14@hotmail.com  
Dra. Yolanda Rodríguez García. Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana. correo: yorodriguez@uv.mx  
Dra. Denisse Amores Roldan. Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, correo: damores@uv.mx  
Dra. Rosalía Hernández Landa. Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, correo: rosaliahernandez@uv.mx  
E.E Dolores García Cerón, Universidad Veracruzana .correo: dolgarcia@uv.mx  
Dra. Concepción Araceli Méndez Ramírez Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, correo: comendez@uv.mx



Cabe mencionar que la hemorragia postparto primaria o inmediata es aquella, que se produce dentro de las primeras 24 horas posteriores al parto. Aproximadamente, el 70% de los casos de HPP inmediata se producen debido a atonía uterina, definiéndose la incapacidad de contraerse adecuadamente después del nacimiento de la persona recién nacida. La hemorragia postparto secundario o tardío, se produce entre las 24 horas y 6 semanas postparto, la mayoría de los casos de HPP tardía se deben a la retención de restos de la concepción, infección o ambas. (García Lavandeira 2017).

León Lagos J.S. (2017), demostró en un estudio descriptivo, exploratorio, transversal, no experimental, cuantitativo, sobre conocimientos, actitudes y prácticas del personal de enfermería en pacientes con hemorragia post parto que laboran en los servicios de Ginecología del Hospital San Luis de Otavalo. Muestreo de 49 enfermeras 25 licenciadas en enfermería y 24 internos de enfermería; predominando el sexo femenino con 87.76 masculino 12.24, la edad de entre 23 a 45 años, el 48,98% Internos de Enfermería y 51.02 licenciadas en enfermería. Identificó sobre el nivel de conocimiento sobre hemorragias Post Parto en las licenciadas en enfermería 86.2% muy bueno, en los internos de enfermería el 81%; con respecto a los tipos de hemorragias post parto, las licenciadas en enfermería el 36% contesto asertivamente mientras que los internos rotativos 54,17%. El nivel de cumplimiento de las actividades de enfermería fue de 76,8% por parte de los Licenciados en enfermería y de los internos de enfermería 68,7% evidenciando una falta de actualización sobre el tema por parte del personal debido a que actividades sumamente importantes como la medición de perdida sanguínea no son cumplidas en su totalidad tomando en cuenta que son actividades vitales para mantener cero muertes maternas (León Lagos J. S., 2017).

Existe factores que impiden que las mujeres reciban o busquen atención durante el embarazo y el parto son; pobreza, la lejana distancia de su hogar al hospital más cercano, la falta de información sobre su salud antes y durante el embarazo, la inexistencia de servicios de salud adecuados para la atención obstétrica usos y costumbres culturales, y otros obstáculos de accesos a los servicios de salud (Andrade E. M., 2018).

### **Descripción del método**

Diseño Metodológico: Descriptivo, enfoque cuantitativo y corte transversal.

Población: Personal de enfermería que labora en el servicio de toco cirugía en un hospital de segundo nivel de atención en la Ciudad de Xalapa de Enríquez Veracruz.

Muestreo: muestreo no probabilístico a conveniencia. Muestra: 26 profesionales de enfermería que labora en los tres turnos en los servicios, de toco cirugía, preparación, labor, expulsión, recuperación, quirófano y sala transitoria neonatal. Periodo de Estudio: del 3 de febrero al 30 de junio del 2023.

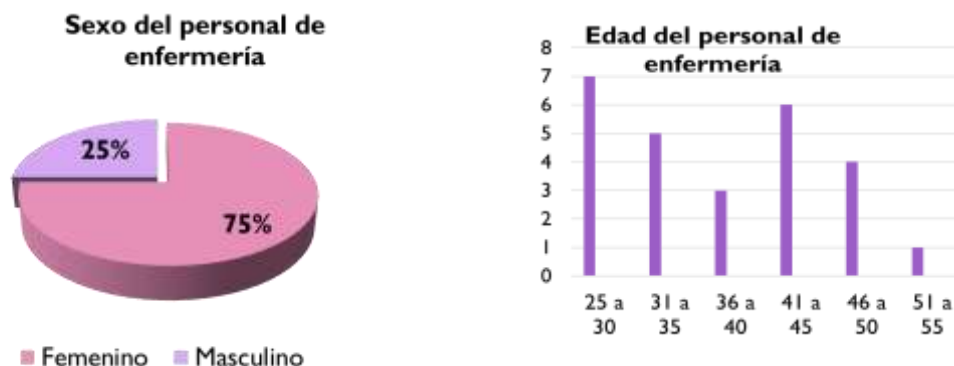
Instrumento: El instrumento utilizado para esta investigación fue de Guadalupe Andrés Gamino, titulado "Conocimiento sobre hemorragia postparto en el personal de enfermería del hospital general de Altotonga Veracruz. propuesta de intervención" Consta de 24 preguntas; la escala es de 0-6 Conocimiento Nulo en prevención. De 7-12 tienen conocimiento moderado, de 8-24 tiene un amplio conocimiento, cuenta con preguntas cerradas, respuestas nominales y dicotómicas.

### **Procedimiento**

Se realizan los trámites administrativos procedentes en la Institución, se aplica la encuesta al profesional de enfermería previa firma del consentimiento informado, se le da a conocer el objetivo y alcances del proyecto, así como la privacidad y confidencialidad de la información obtenida.

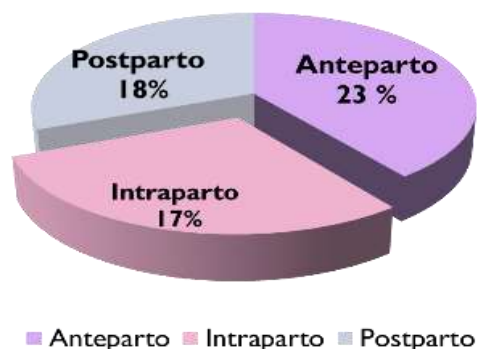
### **Resumen de resultados**

De acuerdo con el estudio realizado en un hospital de segundo nivel de atención en la Ciudad de Xalapa de Enríquez Veracruz, se obtuvieron los siguientes datos sociodemográficos del personal de enfermería, en el que predomina el sexo femenino con un 75%, mientras que el 25% restante es del sexo masculino (Fig. 1). Un aspecto importante es respecto a la edad de los participantes, donde hay predominio que oscila entre los 25 a 30 años de edad, el cual nos indica que en su mayoría son adultos jóvenes los que atienden a las mujeres embarazadas, seguido de 41 a 45 años, y el menor número el personal se encuentra en edad entre los 51 a 55 años (Fig.2), conformando una muestra total de 26 enfermeros (as).



Otro dato importante fue conocer la antigüedad laboral que tiene el personal, donde el número de mayor relevancia fue de 12 años, que corresponde al 25%, lo que nos indica que el personal que atiende a las mujeres embarazadas tiene experiencia, seguido del 17% con 10 años de antigüedad. El 12%, lo obtuvo el personal con 9 años, y de 6 y 7 años representa el 13%, los participantes que tienen menos de 3 años representan el 20% del personal de enfermería estudiado, este último representa solo un 5% de diferencia a comparación del personal que tiene 12 años de antigüedad. Respecto al grado académico predomina el personal que tiene la Licenciatura en enfermería con un 92%, mientras que el 8% corresponde a la categoría de enfermera (o) general. De acuerdo con los resultados sobre el nivel de conocimientos del personal de Enfermería se obtuvieron los siguientes resultados; sobre factores de riesgo en mujeres con hemorragia postparto el 81% resultó con un nivel de conocimiento bueno, el 11% regular y 8% deficiente, se puede observar que la mayoría del personal identifica los factores de riesgo, mientras que el conocimiento sobre factores de riesgo en el ante parto el 88% tiene un nivel bueno, el 8% regular y el 4% resultó deficiente. El conocimiento del personal en el intraparto, se observa que el 66% es bueno, el 15% regular y el 19% es deficiente, lo que resalta que en el periodo del intraparto hay un aumento en porcentaje en el nivel deficiente. Respecto al conocimiento del personal en el postparto, resultó que el 69% es bueno, el 16% es regular y el 15% deficiente, cabe resaltar que una vez agrupados los datos, se obtiene que el conocimiento general en los factores de riesgo en el ante parto lo obtuvieron el 23% del personal encuestado, el 18% en el posparto, y el 17% en el intraparto. (Fig.4).

#### Factores de Riesgo detectados en:



#### Conclusiones

Con los resultados antes mencionado s de la investigación, podemos decir que el personal de enfermería evaluado en relación con el nivel de conocimientos para esta investigación fue bueno, regular y deficiente en mujeres con factores de riesgo en hemorragia postparto; conoce y detecta oportunamente los factores de riesgo.

Sin embargo, en áreas especializadas se requiere de personal de enfermería con nivel de conocimiento bueno, que identifique los factores y tome decisiones oportunas en presencia de escenario de urgencia. Cabe mencionar que el personal de enfermería evaluado en ante, intraparto y posparto, en términos generales existe una disminución del conocimiento, aumentando el nivel deficiente sobre los factores de riesgo en mujeres con hemorragia posparto, así como el manejo correcto del tercer estadio de trabajo de parto y sus intervenciones de enfermería.

En relación con las intervenciones de enfermería en una hemorragia posparto un alto porcentaje del sistema de enfermería evaluado menciona tener las habilidades y actitud para llevar a cabo las intervenciones que se les asignen, así como coordinarse en relación con las actividades de acorde al lineamiento de Triage Obstétrico; Enfermera A, Enfermera B, Enfermera C, Enfermera C.

En el estudio de León Lagos J.S. demostró que el nivel de conocimiento sobre hemorragia posparto, las licenciadas en enfermería obtuvieron el 86.2 % y los internos en enfermería el 81 %; lo sobresaliente se identificó en la clasificación de la hemorragia que los internos en enfermería alcanzaron el 18.17% por arriba de los licenciados en enfermería; con relación a los factores de riesgo el 100% los internos de enfermería, solo un 4% por encima de las licenciadas. En la variable nivel de cumplimiento de las actividades de enfermería, las licenciadas cumplieron un 76.8 %; mientras que los internos de enfermería el 68.7%, demostrando que existe omisión del control egresos por perdidas vaginales, siendo de esencial para evitar una morbi-mortalidad materna. (León Lagos J. S. (2017).

En relación con esta investigación se realizan el uso correcto de escalas de valoración, así como monitorización de constantes vitales y vigilancia de involución uterina como lo marca la oficial NOM-007.

No obstante, una enfermera de la población evaluada menciona no tener conocimiento en la preparación correcta del Ácido Tranexámico y Fibrinógeno, así como su dosificación.

En relación con Ítem número 3 se encontró que el 71 % del personal de enfermería encuestado respondió de manera asertiva, mientras que el % 29% respondió de manera inadecuada.

En relación con el Ítem número 4 se encontró que el 57% del personal de enfermería encuestado respondió de manera asertiva, mientras que el 43% respondió de manera inadecuada.

De modo que, después de haber analizado los resultados, se considera mantener capacitación continua sobre factores de riesgo ante, intra y posparto, así mismo el uso asertivo de las escalas de valoración con respecto a la norma oficial mexicana 007 y la preparación correcta de los medicamentos utilizados, garantizando que el 100% del sistema de enfermería se encuentre con conocimiento bueno, de los factores de riesgo en mujeres con hemorragia posparto. Por otra parte, se hace necesario que el sistema de enfermería establezca los flujogramas sobre hemorragia obstétrica como prioritarios en las áreas de ginecología y obstetricia, en atención de la mujer intra y posparto, para ayudar a disminuir la tasa de morbi-mortalidad materna.

Establecer evaluaciones de desempeño laboral periódicas al personal de enfermería, con la finalidad de fortalecer el conocimiento y habilidades.

### Referencias bibliográficas

1. Andrade E. M., et al., (2018) Epidemiología de la muerte materna en México y el cumplimiento del Objetivo 5 del Desarrollo del Milenio, hacia los objetivos de desarrollo sostenible <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2018/rmq182a.pdf>.
2. Catálogo Maestro de Guías de Práctica (2021) Clínica Prevención y manejo de la hemorragia postparto. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-103-21/RR.pdf>.
3. Columbié Fariñas, T., Pérez Castillo, R., & Cordero González, Y., (2019). Factores asociados a la hemorragia obstétrica en el postparto inmediato: Hospital Juan Bruno Zayas. Revista Médica Sinergia, 4(10), e269. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i10.269>
4. **Diario oficial de la federación (2016)**. NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5432289&fecha=07/04/2016#gsc.tab=0).
5. Escobar MF, Nassar AH, Theron G, et al. Recomendaciones de la FIGO sobre el manejo de hemorragia posparto (2022). Int. J Gynecol Obstet.2022;157(Suplemento 1):3–50. doi:10.1002/ijgo.14116. <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ijgo.14116#>.
6. García-Lavandeira, S, Álvarez-Silvares, E, Rubio-Cid, P, & Borrajo-Hernández, E. (2017). Hemorragia posparto secundaria o tardía. *Ginecología y obstetricia de México*, 85(4), 254-266. Recuperado en 25 de septiembre de 2023. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S030090412017000400007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S030090412017000400007&lng=es&tlng=es).
7. León Lagos J. S. (2017). Conocimientos, actitudes y prácticas del personal de enfermería en pacientes con hemorragia post parto en el Hospital San Luis de Otavalo. Ibarra – Ecuador. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7342>
8. Orem D. Modelo de Orem, (1993) Conceptos de enfermería en la práctica. by Mosby-Year Book.

9. Vázquez-Rodríguez, Juan Gustavo. (2020). Hemorragia intraparto y lesión renal aguda en pacientes con finalización del embarazo mediante cesárea. *Ginecología y obstetricia de México*, 88(4), 223-229. Epub. 30 de agosto de 2021. <https://doi.org/10.24245/gom.v88i4.3841>.

### Notas Biográficas

**E.E María Isabel Alarcón Hernández.** E.E en Salud Materna y Perinatal, Hospital Segundo Nivel, SESVER.

**Dra. Rosalía Hernández Landa.** Doctorado en Educación, Maestra en enfermería, Maestra en Administración de los Servicios de Salud, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería Región Xalapa, Coordinadora del Grupo de Estudiantes de Enfermería Contra las Adicciones (GREECA, Xalapa), Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

**M.D.U. Concepción Araceli Méndez Ramírez.** Maestra en Docencia Universitaria, Profesor por asignatura Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

**E.E Dolores García Cerón,** profesor de tiempo .Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana, Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

**Denisse Amores Roldan.** Maestra en enfermería, Profesor por asignatura, Facultad de Enfermería Región Xalapa, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en Institución de Servicios de Salud, SSA e Instituciones de Educación Superior.

**Dra. Yolanda Rodríguez García.** Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de la Enfermería. Profesor de tiempo completo. Facultad de Enfermería Región Xalapa, Coordinadora de la especialidad Cuidados de Enfermería Materno Perinatal, Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en SSA, e Instituciones de Educación Superior.

# Estudio Molecular Comparativo de la Frecuencia de Dengue y Zika en Suero y Saliva de Mujeres en Edad Reproductiva del Estado de Guerrero

Dra. Luz del Carmen Alarcón Romero<sup>1\*</sup>, Dra. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero<sup>1</sup>, Dr. Carlos Machain Williams<sup>2</sup>, Dra. Berenice Illades Aguiar<sup>3</sup>, Dra Ana María Espinosa García<sup>4</sup>, Biol. María José Montenegro Rivera<sup>5</sup>, QBP. Julio Alberto Pinzón Barrera<sup>1</sup>, Dra. Jazmín Gómez Gómez<sup>3</sup>, QBP. Mariana Villegas Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**—Introducción. El virus Zika provoca complicaciones neurológicas y muerte fetal. Al igual que Dengue, se asocian a abortos espontáneos. Analizamos la frecuencia de estos virus en suero y saliva de mujeres guerrerenses en edad reproductiva. Metodología. Se incluyeron 30 mujeres con reacción febril. Se extrajo ARN por Trizol y la detección molecular por PCR en tiempo real (RT-qPCR). Resultados. El 66.7% presentó virus Dengue en suero y saliva. Detectamos el ARN del virus Zika en 63.3% (saliva) y 50% (suero). Encontramos 70% de coinfección viral. Los síntomas frecuentes fueron fiebre >38°C, mialgias, artralgias, dolor retro-ocular y un 33.3% conjuntivitis. Conclusiones. La frecuencia del virus Dengue y Zika por RT-qPCR en suero y saliva en período febril, representa un problema en la salud reproductiva y evidencia a la saliva como alternativa no invasiva y de fácil obtención para la detección oportuna de estos virus en mujeres en edad fértil.

**Palabras clave**—Dengue, Zika, Suero, Saliva, qRT-PCR

## Introducción

Los virus Dengue y Zika son transmitidos por mosquitos *Aedes aegypti*, ambos pertenecen a la familia *Flaviviridae* y género *flavivirus* (Lindenbach *et al.*, 2007). En México, en el 2023, se han reportado 44, 257 casos confirmados, siendo las mujeres las más afectadas (>50%); en el estado de Guerrero se han reportado 1, 891 casos y la circulación de los 4 serotipos de Dengue (Secretaría de Salud, 2023). Se ha evidenciado que el Dengue grave durante el embarazo se asocia con una alta tasa de sufrimiento fetal, parto por cesárea, mortalidad materna (Machain-Williams *et al.*, 2018) y abortos espontáneos (Adjei *et al.*, 2021). Por otra parte, desde la introducción del virus Zika en las Américas, se le ha asociado con microcefalia en recién nacidos y síndrome de Guillan-Barré en adultos (Calvet *et al.*, 2016; Cao-Lormeau *et al.*, 2016). En México se ha reportado la pérdida de audición en el 75% de niños (4.9 ± 0.8 meses) expuestos al Zika en el útero, particularmente entre aquellos con microcefalia (Verján-Carrillo *et al.*, 2021), así como abortos espontáneos asociados a este virus (Rivadeneira-Espinar *et al.*, 2019). En nuestro país en el 2023 se registraron 27 casos confirmados y en el estado de Guerrero no se reportaron casos (Secretaría de salud, 2023), sin embargo, en el 2019 se reportó mediante la prueba de neutralización por reducción de placas (PRNT), la co-circulación de los 4 serotipos de Dengue y Zika en suero de pacientes con enfermedad febril aguda, lo que evidencia subregistros en nuestra región (Núñez-Avellaneda *et al.*, 2019).

El virus Zika y Dengue producen manifestaciones clínicas similares, por lo que representa un desafío para el diagnóstico médico en las regiones donde circulan ambos virus; en México, cotidianamente se utilizan pruebas de laboratorio mediante ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA) que detectan el antígeno viral y con

<sup>1</sup> \*Dra. Luz del Carmen Alarcón Romero es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [lcalarcon@uagro.mx](mailto:lcalarcon@uagro.mx) (autor de correspondencia).

<sup>1</sup>Dra. Ma. Isabel Zubillaga Guerrero es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [mzubillaga@uagro.mx](mailto:mzubillaga@uagro.mx)

<sup>2</sup>Dr. Carlos Ignacio Machain Williams es investigador en el Laboratorio de Vacunología y Virus Tropicales del Instituto Politécnico Nacional. CDMX. [carmachain@gmail.com](mailto:carmachain@gmail.com)

<sup>3</sup>Dra. Berenice Illades Aguiar es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [billades@uagro.mx](mailto:billades@uagro.mx)

<sup>4</sup>Dra Ana María Espinosa García, responsable del Servicio de Farmacología Clínica. Hospital General de México. CDMX. [anaesga@hotmail.com](mailto:anaesga@hotmail.com)

<sup>5</sup>Bióloga. María José Montenegro Rivera, egresada del Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación. Universidad del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. [mjmontenegror@uqvirtual.edu.co](mailto:mjmontenegror@uqvirtual.edu.co)

<sup>1</sup>Químico Biólogo Parasitólogo Julio Alberto Pinzón Barrera, estudiante de maestría en ciencias biomédicas de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [13391036@uagro.mx](mailto:13391036@uagro.mx)

<sup>3</sup>Dra. Jazmín Gómez Gómez es profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [yazmingomez@uagro.mx](mailto:yazmingomez@uagro.mx)

<sup>1</sup>Químico Biólogo Parasitólogo Mariana Villegas Hernández, egresada de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, México. [15326233@uagro.mx](mailto:15326233@uagro.mx)

menor frecuencia la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa cuantitativa (RT-qPCR) (Núñez-Avellaneda *et al.*, 2019). A nivel mundial se utilizan pruebas serológicas; sin embargo, estas técnicas son menos sensibles para el diagnóstico en etapas tempranas de la enfermedad, por lo tanto, para superar estos problemas cruciales, generalmente se necesitan enfoques moleculares dirigidos a la detección de ácidos nucleicos de interés mediante RT-qPCR (da Conceição *et al.*, 2023). La recolección de muestras de sangre puede resultar difícil de aplicar a toda una población, como recién nacidos, niños pequeños, ancianos, hemofílicos y pacientes refractarios, especialmente si sus síntomas y signos clínicos son moderados. En este contexto, recientemente se ha investigado el posible uso de muestras no invasivas (saliva) en la detección molecular de Zika, que presentan un mayor nivel de aceptación para la recolección (Fraiture *et al.*, 2021). En este sentido, en este estudio demostramos con éxito la detección del ARN viral (RT-qPCR) de Dengue y Zika en muestras de saliva y suero de mujeres guerrerenses en edad reproductiva. Además, el uso de muestras de saliva ofreció una ventana de detección más amplia en comparación con el uso de muestras de suero.

## Metodología

### *Sensibilización de la población y toma de muestras*

Se divulgó la información por medio de trípticos y volantes informativos. Se incluyeron 30 mujeres residentes del estado de Guerrero con reacción febril que acudieron al Laboratorio de Investigación en Citopatología e Histoquímica de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la UAGro. Las participantes firmaron el consentimiento informado y se obtuvieron datos sociodemográficos y clínicos a través de la encuesta. Este proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Guerrero y recibió financiamiento No. 00000000321792 en la convocatoria de infraestructura CONAHCyT 2022. Para la obtención de suero se recomendó ayuno de 8 a 12 horas, no fumar ni ingerir medicamentos previos a para la extracción sanguínea. Se utilizó el sistema Vacutainer empleando tubos con gel separador, previniendo el intercambio entre el suero sanguíneo y células. En el caso de la saliva se recomendó no haber ingerido alimentos o bebidas salvo agua, no realizar aseo bucal, los labios deben estar libres de maquillaje y no provocar sangrado de encías previo a la toma de muestra. Para la obtención se estimuló la secreción de saliva obteniendo un mínimo de 3mL en un tubo estéril. Las muestras fueron transportadas a 4 °C hasta su procesamiento.

### *Extracción de ARN viral y RT-qPCR para Dengue y Zika*

El ARN del suero y saliva fue extraído utilizando el reactivo TRIzol (Life Technologies Corporation, Carlsbad, CA, USA) de acuerdo a las recomendaciones de la estandarización, a través de cuatro fases, la primera fue la homogenización por vortex, seguida de la separación de fases, agregando 100 µL de cloroformo; la tercera fue la precipitación del ARN, transfiriendo la fase acuosa a un nuevo tubo para posteriormente agregar 250 µL de alcohol isopropílico, dejándolo incubar por una noche a -20°C y finalmente la fase de lavados, resuspensión y posterior almacenamiento a -80°C. Los lavados se realizaron mediante centrifugación; dos lavados con 500 µL de etanol al 75% en H<sub>2</sub>O en DEPC y la resuspensión con 45 µL de H<sub>2</sub>O en DEPC al 0.1%. Se cuantificó el ARN con el equipo NanoDrop (Thermo Scientific Nano Drop 2000c) y la integridad del ARN se verificó por electroforesis en un gel de agarosa al 2%. Para la detección de los dos arbovirus se utilizó un kit de Maxima SYBR Green qPCR Master Mix (2X) (No. Catálogo, K0251; ThermoFisher), posteriormente se preparó de manera independiente un mix de PCR para cada arbovirus que incluyó: 10µL qPCR Máster Mix (2X), 0.5 µL RT, 0.5 µL Forward primer, 0.5 µL Reverse primer, 4.5 µL Agua libre de nucleasas y 4 µL de ARN en un volumen total de 20 µL. Los primers degenerados para Dengue fueron: AAGGACTAGAGGTTAKAGGAGACCC (Den Fw) y GGCGYTCTGTGCCTGGAWTGATG (Den Rw) amplificando la región 3' UTR; los primers para Zika fueron: AGGATCATAGGTGATGAAGAAAAGT (Zik Fw) y CCTGACAACACTAAGATTGGTGC (Zik Rw) para la región NS5 parcial y 3' UTR. Las condiciones de amplificación fueron 60 °C por 30 min, seguida de 45 ciclos (95°C por 3 minutos, 95°C por 15 segundos y 60 °C por 60 segundos) para Dengue; mientras que para Zika fueron 50 °C por 15 min, seguida de 40 ciclos (95°C por 3 minutos, 95°C por 15 segundos y 60 °C por 30 segundos) en un equipo QuantStudio™ 5 Real-Time PCR System, 96-well, 0.2 mL (Applied Biosystems™). Como controles positivos se utilizaron muestras de suero conocidas de pacientes positivos a estos arbovirus y como controles negativos se sustituirá el ARN por agua libre de nucleasas. Un resultado positivo se interpretó cuando se observe una curva amplificación por arriba de la línea del umbral de detección ( $C_T \leq 34$ ), de lo contrario el resultado es negativo ( $C_T > 34$ ) (Xu *et al.*, 2016).

*Análisis estadístico:*

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa STATA v.16.0. Se obtuvieron frecuencias absolutas, así como relativas de las variables del estudio, estas fueron comparadas a través de la prueba exacta de Fisher o  $X^2$ . Los resultados con valores de  $p$  menores a 0.05 fueron considerados como significativos.

**Resultados**

En este estudio encontramos que 22 mujeres (73.3%) de la población fue positiva a Dengue y 27 (90%) fueron positivas a Zika (Tabla 1). Es importante resaltar que el 66.7% de las mujeres fueron positivas a Dengue en suero y saliva; mientras que el 50% fue positiva a Zika en suero y el 63.3% en saliva (Tabla 1). Cabe señalar que el 70% de las mujeres tuvieron coinfección de ambos virus (datos no mostrados). Las mujeres que fueron positivas a estos virus tienen una edad entre los 26 a 35 años, las cuales residen en Chilpancingo de los Bravo (región centro) y Ajuchitlán del Progreso (región tierra caliente) del estado de Guerrero. En el caso de las mujeres positivas a Dengue en suero y saliva se encontró que el 20% y 15% respectivamente, habían presentado un aborto, respectivamente; mientras que las mujeres positivas a Zika en suero y saliva reportaron haber tenido un aborto en un 20% y 10.5%, respectivamente (Tabla 1).

**Tabla 1.** Relación de las características sociodemográficas y gineco-obstétricas con el diagnóstico molecular del Dengue y Zika en suero y saliva.

	DENGUE POS n=22 (73.3%)								ZIKA POS n=27 (90%)							
	SUERO				SALIVA				SUERO				SALIVA			
	NEG n= 10 (33.3)	POS n= 20 (66.7)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 10 (33.3)	POS n= 20 (66.7)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 15 (50)	POS n= 15 (50)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 11 (36.7)	POS n= 19 (63.3)	T n= 30 (100)	$p$
Edad (años)																
15-25	3 (30)	4 (20)	7 (23.3)	0.8*	5 (50)	2 (10)	7 (23.3)	0.05*	4 (26.7)	3 (20)	7 (23.3)	1.0*	4 (36.4)	3 (15.8)	7 (23.3)	0.52*
26-35	5 (50)	12 (60)	17 (56.7)		4 (40)	13 (65)	17 (56.7)		8 (53.3)	9 (60)	17 (56.7)		5 (45.4)	12 (63.2)	17 (56.7)	
36-45	2 (20)	4 (20)	6 (20)		1 (10)	5 (25)	6 (20)		3 (20)	3 (20)	6 (20)		2 (18.2)	4 (21)	6 (20)	
Residencia																
Acapulco	1 (10)	0	1 (3.3)	0.03*	1 (10)	0	1 (3.3)	0.03*	1 (6.7)	0	1 (3.3)	0.16*	1 (9.1)	0	1 (3.3)	0.45*
Chilpancingo	8 (80)	7 (35)	15 (50)		7 (70)	8 (40)	15 (50)		6 (40)	9 (60)	15 (50)		7 (63.6)	8 (42.1)	15 (50)	
Ajuchitlán	1 (10)	9 (45)	10 (33.4)		1 (10)	9 (45)	10 (33.4)		4 (26.6)	6 (40)	10 (33.4)		2 (18.2)	8 (42.1)	10 (33.4)	
Quechultenango	0	1 (5)	1(3.3)	0.64*	1 (10)	0	1(3.3)	1.0*	1 (6.7)	0	1(3.3)	1.0*	0	1 (5.3)	1(3.3)	0.32*
Zumpango	0	3 (15)	3 (10)		0	3 (15)	3 (10)		3 (20)	0	3 (10)		1 (9.1)	2 (10.5)	3 (10)	
Abortos																
No	9 (90)	16 (80)	25 (83.3)	0.64*	8 (80)	17 (85)	25 (83.3)	1.0*	13 (86.7)	12 (80)	25 (83.3)	1.0*	8 (72.7)	17 (89.5)	25 (83.3)	0.32*
Sí	1 (10)	4 (20)	5 (16.7)		2 (20)	3 (15)	5 (16.7)		2 (13.3)	3 (20)	5 (16.7)		3 (27.3)	2 (10.5)	5 (16.7)	

**Abreviaturas:** NEG: Negativo; POS: Positivo; T: Total; Prueba exacta de Fisher\*.

Por otra parte, encontramos el genoma de ambos virus en los dos fluidos en los primeros 7 días, más frecuentemente. Es importante destacar que ambos virus pueden ser detectados en suero y saliva más de 14 días después del inicio de los síntomas (Tabla 2). Con respecto a los signos y síntomas de las pacientes que fueron positivas a Dengue, y Zika observamos que la mayoría presentó fiebre  $>38^{\circ}\text{C}$ , la cual duró de 1-3 días ( $p=0.03$ ); también se observó dolor de cabeza, mialgias, conjuntivitis, dolor retro-orbital, artralgias (manos, pies, tobillos, cadera y espalda) ( $p=0.04$ ), así como náuseas (Tabla 2).

**Tabla 2.** Relación del cuadro clínico de la población con el diagnóstico molecular del Dengue y Zika en suero y saliva.

	DENGUE								ZIKA							
	SUERO				SALIVA				SUERO				SALIVA			
	NEG n= 10 (33.3)	POS n= 20 (66.7)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 10 (33.3)	POS n= 20 (66.7)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 15 (50)	POS n= 15 (50)	T n= 30 (100)	$p$	NEG n= 11 (33.3)	POS n= 19 (36.7)	T n= 30 (63.3)	$p$
Tiempo transcurrido desde los síntomas hasta el diagnóstico																
1 – 7 días	7 (70)	12 (60)	19 (63.3)	0.7*	6 (60)	13 (65)	19 (63.3)	0.32*	7 (46.7)	12 (80)	19 (63.3)	0.16*	9 (81.8)	10 (52.6)	19 (63.3)	0.32*
8 – 14 días	3 (30)	5 (25)	8 (26.7)		4 (40)	4 (20)	8 (26.7)		6 (40)	2 (13.3)	8 (26.7)		2 (18.2)	6 (31.6)	8 (26.7)	
>14 días	0	3 (15)	3 (10)		0	3 (15)	3 (10)		2 (13.3)	1 (6.7)	3 (10)		0	3 (15.8)	3 (10)	
Fiebre $>38^{\circ}\text{C}$																
No	2 (20)	6 (30)	8 (26.7)	0.68*	1 (10)	7 (35)	8 (26.7)	0.21*	4 (26.7)	4 (26.7)	8 (26.7)	1.0*	3 (27.3)	5 (26.3)	8 (26.7)	1.0*
Sí	8 (80)	14 (70)	22 (73.3)		9 (90)	13 (65)	22 (73.3)		11 (73.3)	11 (73.3)	22 (73.3)		8 (72.7)	14 (73.7)	22 (73.3)	
Duración fiebre $38^{\circ}\text{C}$																
No	2 (20)	6 (30)	8 (26.7)	0.53*	1 (10)	7 (35)	8 (26.7)	0.03*	4 (26.7)	4 (26.7)	8 (26.7)	0.3*	3 (27.3)	5 (26.3)	8 (26.7)	0.62*
1-3 días	6 (60)	13 (65)	19 (63.3)		6 (60)	13 (65)	19 (63.3)		8 (53.3)	11 (73.3)	19 (63.3)		6 (54.5)	13 (68.4)	19 (63.3)	
4-5 días	2 (20)	1	3		3	0	3		3	3	0		3	2	1	

Dolor de cabeza		(5)	(10)		(30)	(10)		(20)		(10)		(18.2)	(5.3)	(10)						
No	0	1 (5)	1 (3.3)	1.0*	0	1 (5)	1 (3.3)	1.0*	1 (6.7)	0	1 (3.3)	1.0*	0	1 (5.3)	1 (3.3)	1.0*				
Sí	10 (100)	19 (95)	29 (96.7)		10 (100)	19 (95)	29 (96.7)		14 (93.3)	15 (100)	29 (96.7)		11 (100)	18 (94.7)	29 (96.7)					
Dolor muscular																				
No	0	2 (10)	2 (6.7)	0.54*	0	2 (10)	2 (6.7)	0.54*	0	2 (13.3)	2 (6.7)	0.48*	0	2 (10.5)	2 (6.7)	0.52*				
Sí	10 (100)	18 (90)	28 (93.3)		10 (100)	18 (90)	28 (93.3)		15 (100)	13 (86.7)	28 (93.3)		11 (100)	17 (89.5)	28 (93.3)					
Dolor retro-orbital																				
No	2 (20)	9 (45)	11 (36.7)	0.25*	2 (20)	9 (45)	11 (36.7)	0.25*	6 (40)	5 (33.3)	11 (36.7)	0.7*	3 (27.3)	8 (42)	11 (36.7)	0.47*				
Sí	8 (80)	11 (55)	19 (63.3)		8 (80)	11 (55)	19 (63.3)		9 (60)	10 (66.7)	19 (63.3)		8 (72.7)	11 (58)	19 (63.3)					
Conjuntivitis																				
No	7 (70)	13 (65)	20 (66.7)	1.0*	6 (60)	14 (70)	20 (66.7)	0.69*	12 (80)	8 (53.3)	20 (66.7)	0.25*	6 (54.6)	14 (73.7)	20 (66.7)	0.28*				
Sí	3 (30)	7 (35)	10 (33.3)		4 (40)	6 (30)	10 (33.3)		3 (20)	7 (46.7)	10 (33.3)		5 (45.4)	5 (26.3)	10 (33.3)					
Exantema																				
No	10 (100)	15 (75)	25 (83.3)	0.14*	10 (100)	15 (75)	25 (83.3)	0.14*	12 (80)	13 (86.7)	25 (83.3)	1.0*	10 (91)	15 (79)	25 (83.3)	0.63*				
Sí	0	5 (25)	5 (16.7)		0	5 (25)	5 (16.7)		3 (20)	2 (13.3)	5 (16.7)		1 (9)	4 (21)	5 (16.7)					
Sangrado																				
No	10 (100)	19 (95)	29 (96.7)	1.0*	9 (90)	20 (100)	29 (96.7)	0.33*	14 (93.3)	15 (100)	29 (96.7)	1.0*	11 (100)	18 (94.7)	29 (96.7)	1.0*				
Sí	0	1 (5)	1 (3.3)		1 (10)	0	1 (3.3)		1 (6.7)	0	1 (3.3)		0	1 (5.3)	1 (3.3)					
Prurito																				
No	8 (80)	13 (65)	21 (70)	0.68*	8 (80)	13 (65)	21 (70)	0.68*	8 (53.3)	13 (86.7)	21 (70)	0.1*	9 (81.8)	12 (63.2)	21 (70)	0.42*				
Sí	2 (20)	7 (35)	9 (30)		2 (20)	7 (35)	9 (30)		7 (46.7)	2 (13.3)	9 (30)		2 (18.2)	7 (36.8)	9 (30)					
Artralgia en manos																				
No	3 (30)	8 (40)	11 (36.7)	0.7*	3 (30)	8 (40)	11 (36.7)	0.7*	7 (46.7)	4 (26.7)	11 (36.7)	0.45*	3 (27.3)	8 (42.1)	11 (36.7)	0.46*				
Sí	7 (70)	12 (60)	19 (63.3)		7 (70)	12 (60)	19 (63.3)		8 (53.3)	11 (73.3)	19 (63.3)		8 (72.7)	11 (57.9)	19 (63.3)					
Artralgia en pies																				
No	3 (30)	5 (25)	8 (26.7)	1.0*	3 (30)	5 (25)	8 (26.7)	1.0*	4 (26.7)	4 (26.7)	8 (26.7)	1.0*	3 (27.3)	5 (26.3)	8 (26.7)	1.0*				
Sí	7 (70)	15 (75)	22 (73.3)		7 (70)	15 (75)	22 (73.3)		11 (73.3)	11 (73.3)	22 (73.3)		8 (72.7)	14 (73.7)	22 (73.3)					
Artralgia en tobillos																				
No	4 (40)	10 (50)	14 (46.7)	0.7*	4 (40)	10 (50)	14 (46.7)	0.7*	6 (40)	8 (53.3)	14 (46.7)	0.46*	5 (45.4)	9 (47.4)	14 (46.7)	0.91*				
Sí	6 (60)	10 (50)	16 (53.3)		6 (60)	10 (50)	16 (53.3)		9 (60)	7 (46.7)	16 (53.3)		6 (54.6)	10 (52.6)	16 (53.3)					
Otro lugar de la artralgia en el cuerpo																				
No	6 (60)	7 (35)	13 (43.32)	0.56*	6 (60)	7 (35)	13 (43.32)	0.6*	5 (33.3)	8 (53.3)	13 (43.32)	0.41*	5 (45.46)	8 (42.1)	13 (43.32)	0.04*				
Cuello	0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (5)	1 (3.33)		1 (6.7)	0	1 (3.33)		0	1 (5.3)	1 (3.33)					
Cadera	0	3 (15)	3 (10)		1 (10)	2 (10)	3 (10)		1 (6.7)	2 (13.3)	3 (10)		1 (9.09)	2 (10.5)	3 (10)					
Espalda	2 (20)	4 (20)	6 (20)		1 (10)	5 (25)	6 (20)		4 (26.7)	2 (13.3)	6 (20)		0	6 (31.6)	6 (20)					
Rodilla	1 (10)	0	1 (3.33)		1 (10)	0	1 (3.33)		0	1 (6.7)	1 (3.33)		1 (9.09)	0	1 (3.33)					
Cuello y espalda	0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (6.7)	1 (3.33)		1 (9.09)	0	1 (3.33)					
Espalda y costillas	0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (6.7)	1 (3.33)		1 (9.09)	0	1 (3.33)					
Piernas y brazos	0	1 (5)	1 (3.33)		0	1 (5)	1 (3.33)		1 (6.7)	0	1 (3.33)		1 (9.09)	0	1 (3.33)					
Piernas y pantorrilla	0	2 (10)	2 (6.7)		0	2 (10)	2 (6.7)		2 (13.2)	0	2 (6.7)		0	2 (10.5)	2 (6.7)					
Rodillas y coxis	1 (10)	0	1 (3.33)		1 (10)	0	1 (3.33)		1 (6.7)	0	1 (3.33)		1 (9.09)	0	1 (3.33)					
Otros síntomas																				
No	7 (70)	9 (45)	16 (53.32)		0.63*	7 (70)	9 (45)		16 (53.32)	0.63*	11 (73.2)		5 (33.3)	16 (53.32)	0.06*		4 (45.44)	11 (57.8)	16 (53.32)	0.4*
Diarrea	1 (10)	1 (5)	2 (6.7)			1 (10)	1 (5)		2 (6.7)		0		2 (13.3)	2 (6.7)			1 (9.09)	1 (5.3)	2 (6.7)	
Náuseas	0	4 (20)	4 (13.3)			0	4 (20)		4 (13.3)		1 (6.7)		3 (20)	4 (13.3)			1 (9.09)	3 (15.7)	4 (13.3)	
Dolor abdominal	0	1 (5)	1 (3.33)	1 (10)		0	1 (3.33)	1 (6.7)	0		1 (3.33)	0	1 (5.3)	1 (3.33)						
Dolor de estómago	0	1 (5)	1 (3.33)	0		1 (5)	1 (3.33)	0	1 (6.7)		1 (3.33)	0	1 (5.3)	1 (3.33)						
Presión baja	0	1 (5)	1 (3.33)	0		1 (5)	1 (3.33)	1 (6.7)	0		1 (3.33)	0	1 (5.3)	1 (3.33)						
Cansancio y náuseas	0	1 (5)	1 (3.33)	0		1 (5)	1 (3.33)	0	1 (6.7)		1 (3.33)	1 (9.09)	0	1 (3.33)						
Náuseas y vómito	1 (10)	0	1 (3.33)	0		1 (5)	1 (3.33)	1 (6.7)	0		1 (3.33)	0	1 (5.3)	1 (3.33)						
Diarrea y náuseas	0	1 (5)	1 (3.33)	0		1 (5)	1 (3.33)	0	1 (6.7)		1 (3.33)	1 (9.09)	0	1 (3.33)						
Dolor de estómago, diarrea y náuseas	1 (10)	1 (5)	2 (6.7)	1 (10)		1 (5)	2 (6.7)	0	2 (13.3)		2 (6.7)	2 (18.2)	0	2 (6.7)						

Abreviaturas: NEG: Negativo; POS: Positivo; T: Total; Prueba exacta de Fisher\*: Prueba de  $\chi^2_u$ .

Por otro lado, analizamos algunos factores de riesgo importantes en la población positiva a estos arbovirus y observamos que la mayoría vive cerca de lotes baldíos, tienen contenedores de agua, la cual almacenan por más de 5 días y no la tapan. También encontramos que las pacientes no usan mosquiteros, pabellones y repelentes comerciales. Es importante mencionar que la mayoría de la población mencionó usar abate en sus pilas de agua, pero no fumigan sus hogares (Datos no mostrados).

### Discusión y Conclusiones

El estado de Guerrero tiene el segundo índice de pobreza más alto a nivel nacional (69.7%), lo que coloca a la entidad entre las de mayor disparidad de acceso a la salud. Se sabe que las mujeres son más propensas a ser afectadas por las condiciones del entorno, situación que repercute de manera importante en su salud (Coneval, 2018). Datos recientes indican que existe un interés creciente por los arbovirus desde la perspectiva de la salud reproductiva, tras la introducción del Zika en América y su posterior circulación endémica (Blitvich *et al.*, 2020). Mientras que el virus



dengue es el *flavivirus* más importante desde el punto de vista médico y epidemiológico debido a que se han reportado más de 390 millones de infecciones al año a nivel mundial por alguno de sus serotipos (1-4) (Bhatt *et al.*, 2013). En el presente estudio encontramos que el 73.3% y 90% de la población fueron positivas a Dengue y Zika, respectivamente. Hasta donde sabemos este es el primer estudio que evalúa a ambos virus en una población de mujeres en edad reproductiva y el primero en reportar una coinfección de ambos virus en el 70% de la población. Las pacientes positivas tenían una edad entre 26-35 años, las cuales eran de la región centro y tierra caliente del estado donde ya se han reportado casos de al menos Dengue, pero no de Zika (Secretaría de Salud, 2023); estos datos sugieren que, debido a la falta de pruebas de detección moleculares, hay un subregistro del virus Zika en el estado, lo cual ya sido reportado previamente por nuestro grupo de trabajo (Núñez-Avellaneda *et al.*, 2019).

Por otra parte, las mujeres positivas a estos virus habían presentado abortos espontáneos. Se ha reportado que el virus Zika se asocia a abortos espontáneos (Rivadeneira-Espinar *et al.*, 2019) y datos recientes indican que el virus Dengue también podría asociarse con abortos (Adjei *et al.*, 2021). Sin embargo, una limitante de este trabajo es que no se tiene la fecha exacta en la que se dieron los abortos y si esas mujeres fueron diagnosticadas con estos virus en ese momento; tampoco se cuenta con la clasificación clínica de acuerdo con la gravedad que tienen estas pacientes.

La mayoría de los análisis suelen ser realizados por laboratorios de diagnóstico utilizando muestras de suero; sin embargo, la recolección de muestras de suero no representa la estrategia más sencilla para una implementación masiva porque requiere infraestructura médica y equipos de salud (Fraiture *et al.*, 2021). Por lo que se está evaluando el uso de técnicas no invasivas como la saliva. En este estudio encontramos que el ARN del virus Dengue se detectó en el 66.7% de las muestras de saliva y suero; mientras que el virus Zika se detectó en el 63.3% en saliva y 50% en suero. Es importante resaltar que ambos virus se detectaron más frecuentemente en los primeros 7 días de la infección, que hasta donde se sabe, son los días ideales para la detección molecular, debido a la alta carga viral (da Conceição *et al.*, 2023). Interesantemente, encontramos ARN de Zika en el día 23 posterior al inicio de los síntomas en saliva, así como también el ARN de Dengue en suero y saliva. En este sentido, en un estudio se detectó el ARN de Dengue en saliva y orina >14 días después del inicio de síntomas (Mizuno *et al.*, 2007).

No existen evidencias de detección de virus Zika en suero en este grupo de mujeres por RT-qPCR, solo se han detectado anticuerpos IgM contra Zika en embarazadas de Kenia (Osoro *et al.*, 2022) y en líquido amniótico a través de RT-qPCR y secuenciación metagenómica viral de nueva generación en mujeres embarazadas de Brasil, lo cual refuerza la posible asociación entre este virus y los casos de microcefalia en neonatos en Brasil, ya que el virus atraviesa la barrera placentaria (Calvet *et al.*, 2016). Interesantemente, no hay evidencias en la literatura sobre la detección de estos virus en saliva en este grupo de mujeres, no obstante, la utilidad de este fluido en la detección de virus Zika recientemente ha sido reportada en 18 de 22 pacientes de Nueva Caledonia y Guayana Francesa (Fraiture *et al.*, 2021); lo que sugiere la capacidad potencial de las muestras no invasivas para abarcar un mayor número de casos infectados que las muestras invasivas (Humaidi *et al.*, 2021). Por otra parte, los signos y síntomas de las pacientes que fueron positivas a estos virus fueron fiebre >38 °C de 1-3 días de duración, dolor de cabeza, mialgias, dolor retro-orbital, artralgias (manos, pies, tobillos, cadera y espalda) y náuseas. Estos resultados concuerdan con otros estudios donde han reportado estos síntomas característicos (Machain-Williams *et al.*, 2018; Fraiture *et al.*, 2021; Adjei *et al.*, 2021). Lo cual nos muestra la complejidad en el diagnóstico clínico médico y nos alienta a realizar el diagnóstico molecular para ofrecer un mejor diagnóstico y tratamiento adecuado a las pacientes.

Finalmente, a pesar de no encontrar diferencias significativas entre las variables de riesgo y la frecuencia de Dengue, Zika y a la coinfección viral en mujeres en edad reproductiva, encontramos algunas variables potenciales de riesgo como referir vivir cerca de lotes baldíos, almacenar agua por más de 5 días y no la tapan. Además, las pacientes no usan mosquiteros, pabellones y repelentes comerciales; a pesar de que la mayoría mencionó usar abate en sus estanques de agua, no fumigan sus hogares. Algunos de estos factores ya han sido reportados como factores de riesgo para la propagación del mosquito *Aedes Aegypti* en Cuba (Bandera *et al.*, 2017). Además, estas regiones del centro y tierra caliente poseen condiciones de humedad y temperatura hacen que se acelere el ciclo de reproducción del vector, eclosionando más rápido las larvas y el desarrollo de las pupas y posterior crecimiento a mosquitos adultos y por lo tanto aumentando la circulación del vector (Eiman *et al.*, 2016).

En conclusión, los resultados demuestran la alta frecuencia de detección del ARN viral del Zika (63.3%) y Dengue (66.7%); así como la coinfección de ambos virus (70%) en una fase temprana en muestras de saliva comparada con

suro de mujeres en edad reproductiva con sintomatología clínica, lo que representa un problema de salud pública en este grupo de edad y evidencia a la saliva como una muestra biológica no invasiva y de fácil colección, como una alternativa para la detección molecular de estos virus y que puede ser relevante para la búsqueda de otras infecciones víricas como la causada por virus Chikungunya, por lo que es indispensable incrementar el tamaño de la muestra para seguir explorando esta propuesta y factores de riesgo asociados, además, se demuestra la necesidad de seguir fomentando el diagnóstico oportuno de estos virus en las mujeres en edad fértil y con reacción febril, el seguimiento de los casos y la vigilancia de los brotes.

## Referencias

- Adjei, Naomi N et al. "Diagnosis of dengue fever in a patient with early pregnancy loss," *BMJ case reports*, Vol. 14, No. 8 e243968, 2021.
- Bandera-Jiménez D et al. "Factores de riesgo relacionados con la positividad al mosquito *Aedes aegypti* en viviendas del área de salud del Policlínico Municipal," *MEDISAN Rev.* Vol. 21, No. 8, 2017.
- Bhatt, Samir et al. "The global distribution and burden of dengue," *Nature*, Vol. 496, No. 7, 2013.
- Blitvich, Bradley J et al. "Sexual Transmission of Arboviruses: A Systematic Review." *Viruses*, vol. 12, No. 9, 2020.
- Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Consultado en internet el 20 de noviembre de 2023. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/871831/sem45.pdf>
- Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Consultado en internet el 20 de noviembre de 2023. Dirección de internet: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/870935/Pano\\_dengue\\_45\\_2023.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/870935/Pano_dengue_45_2023.pdf)
- Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Consultado en internet el 20 de noviembre de 2023. Dirección de internet: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/870975/CuadroCasosZikayEmb\\_SE45\\_2023.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/870975/CuadroCasosZikayEmb_SE45_2023.pdf)
- Calvet, Guilherme et al. "Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: a case study." *The Lancet. Infectious diseases*, Vol. 16, No. 6, 2016.
- Cao-Lormeau, Van-Mai et al. "Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with Zika virus infection in French Polynesia: a case-control study." *Lancet (London, England)*, Vol. 387, No. 10027, 2016.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social. Consultado en internet el 20 de noviembre de 2023. Dirección de internet: [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Guerrero/Paginas/Pobreza\\_2018.aspx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Guerrero/Paginas/Pobreza_2018.aspx)
- da Conceição, Pâmela Jôyce Previdelli et al. "Detection of DENV-2 and ZIKV coinfection in southeastern Brazil by serum and urine testing." *Medical microbiology and immunology*, Vol. 212, No. 3, 2023.
- Eiman, M., Introini, M.V., Ripoll, C. (2016). Directrices para la Prevención y Control de *Aedes aegypti*. Ministerio de Salud de la Nación, Argentina.
- Fraiture, Marie-Alice et al. "Non-Invasive versus Invasive Samples for Zika Virus Surveillance: A Comparative Study in New Caledonia and French Guiana in 2015-2016." *Microorganisms*, Vol. 9, No. 6, 2021
- Humaidi, Mahathir et al. "Non-Invasive Dengue Diagnostics-The Use of Saliva and Urine for Different Stages of the Illness." *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, Vol. 11, No. 8, 2021.
- Lindenbach, B. D., Thiel, H.-J., and Rice, C. M. "Flaviviridae: the viruses and their replication" in *Fields Virology*. 5th edn. eds. D. M. Knipe and P. Howley (Philadelphia, US: Lippincott Williams & Wilkin), 2007.
- Mizuno, Y et al. "Confirmation of dengue virus infection by detection of dengue virus type 1 genome in urine and saliva but not in plasma." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol. 101, No. 7, 2007.
- Nunez-Avellaneda, Daniel et al. "Co-Circulation of All Four Dengue Viruses and Zika Virus in Guerrero, Mexico, 2019." *Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.)*, Vol. 21, No. 6, 2021.
- Osoro, Eric et al. "Prevalence of microcephaly and Zika virus infection in a pregnancy cohort in Kenya, 2017-2019." *BMC medicine*, Vol. 20, No. 1, 2022.
- Rivadeneira-Espinar, Paola G et al. "Zika as a cause of spontaneous abortion in endemic areas." "Zika como causa de aborto espontáneo en zonas endémicas." *Boletín medico del Hospital Infantil de Mexico*, Vol. 76, No. 4, 2019.
- Verján-Carrillo, Erika J et al. "Factors associated with increased odds of sensorineural hearing loss in infants exposed to the Zika virus during pregnancy." *Journal of infection in developing countries*, Vol. 15, No. 4, 2021.
- Xu, Ming-Yue et al. "Detection of Zika virus by SYBR green one-step real-time RT-PCR." *Journal of virological methods*, Vol. 236, 2016.

# La Enfermedad de la Inmunodeficiencia Combinada Severa (SCID)

Ambriz Atempa Francisco Axel<sup>1</sup>

**Resumen:** La enfermedad de SCID es un trastorno genético raro que afecta al sistema inmunológico. Existen individuos con SCID donde el sistema inmunológico no funciona correctamente, lo que los hace extremadamente susceptibles a infecciones graves y recurrentes, esta enfermedad se presenta desde el nacimiento y se caracteriza por una falta de linfocitos T y B funcionales, que son células clave en la respuesta inmunitaria. Sin embargo, cabe mencionar que sin un sistema inmunológico adecuado los pacientes con SCID deben recibir tratamiento médico especializado como trasplantes de médula ósea o terapia génica para sobrevivir. Por otra parte, el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno son fundamentales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes con SCID.

**Palabras Clave:** SCID, Inmunodeficiencia, Genética, Tratamiento, ADN

## Introducción

La modificación del ADN en particular la terapia génica puede ser una herramienta prometedora para salvar vidas en el campo de la medicina que en este caso es “**La enfermedad de la inmunodeficiencia combinada severa**”. Esta enfermedad hereditaria que provocan que los bebés nazcan sin un sistema inmunitario adecuado, el cual a nuestro sistema le sirve para atacar cualquier enfermedad que afecte en el cuerpo y pueden causar enfermedades. La mayoría de los bebés afectados por la inmunodeficiencia grave puede llegar a contraer las siguientes enfermedades:

- ❖ Neumonía.
- ❖ Diarrea severa.
- ❖ Infecciones de oídos.
- ❖ Aftas bucales.

El costo del tratamiento para la Inmunodeficiencia Combinada Severa en México puede variar dependiendo del hospital y la complejidad del caso. En promedio, el costo puede oscilar entre los 2 y 5 millones de pesos mexicanos. El SCID sin las infusiones de las terapias enzimática que reciben sería imposible que muchos niños pasen de los 3 años y aproximadamente 1 de cada 5 niños con SCID mueren antes de cumplir los 20 años.

Actualmente, el tratamiento más efectivo es el trasplante de médula ósea, que puede proporcionar células madre sanas para reemplazar las células defectuosas del sistema inmunológico del paciente. También existen terapias génicas en investigación que buscan corregir el defecto genético que causa el SCID.

A esta enfermedad también se le es muy conocida como el síndrome del niño burbuja y para esto no hay una cura tal cual, pero hay formas de “vivir” con ella y son las siguientes:

- ❖ Aislamiento inverso.
- ❖ Antibióticos, anti fúngicos y concentrado de inmunoglobulina para prevenir enfermedades.
- ❖ Trasplante de células madre (progenitoras).
- ❖ Terapia de sustitución enzimática con adenosina, desaminasa o terapia génica.

St. Jude Children's Research Hospital está intentando encontrar mejores tratamientos para los niños con la enfermedad de inmunodeficiencia combinada grave. Este trastorno casi siempre ocurre en varones y afecta a cerca de 1 entre 50,000 a 100,000 recién nacidos y para entender, tratar y enfermedades pediátricas que amenazan la vida como SCID, el cáncer y entre otras enfermedades. El SCID se diagnostica mediante pruebas de laboratorio que evalúan la función del sistema inmunológico. Estas pruebas pueden incluir análisis de sangre y pruebas genéticas para identificar mutaciones en los genes que afectan la función del sistema inmunológico. También se pueden realizar pruebas de diagnóstico prenatal si hay antecedentes familiares de SCID. Es importante buscar atención médica si se sospecha de SCID, ya que un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado pueden mejorar significativamente las perspectivas de la enfermedad.

---

<sup>1</sup> Ambriz Atempa Francisco Axel es estudiante del Tecnológico Nacional de México del Campus Tecnológico de Iztapalapa 1, Ciudad de México, México. [fcoatempa@gmail.com](mailto:fcoatempa@gmail.com)

## Metodología

Estuve realizando la metodología explicativa ya que estuve buscando varios artículos, fundaciones y noticias que hablan sobre esta enfermedad poco conocida, también sobre como se puede tratar esta enfermedad o que tipos de avances hay para tratarla

Las grandes compañías farmacéuticas que controlan la cura no creen que se puedan beneficiar de ella están abandonando las terapias genéticas; El gigante farmacéutico británico GSK firmo un acuerdo con el equipo de Milón en 2009 y Strimvelis obtuvo la aprobación Europea en 2016; el investigador Kohn pudo recaudar 6 millones de dólares, pero calcula que es suficiente para tratar a 3 pacientes.

Con los años han surgido nuevos tratamientos por lo cual esto prologa una “vida” más fácil de vivir ya que hay muchísimas formas de tratar la enfermedad para que tengan una forma de vida aceptable. Dado ha que hay varias fundaciones que apoyan esta enfermedad y muchísimas otras donde dan apoyo a ciertos niños ya que no hay mucho apoyo económico para tratar a todos los niños que llegan con este caso.

También uno de sus puntos de “prevención” dado que es una enfermedad hereditaria pueden optar por hablar con un consejero genético para que tome las muestras de ambos y puedan hacer un árbol sobre que enfermedades puede llegar a tener el niño y planificar mejor su familia. Los niños que nacen con este síndrome y no son tratados a tiempo no superan el primer año de vida.

Hay terapia genética puesta a prueba por investigadores de la Universidad de California, EE.UU y el Hospital Great Ormond Street en Reino Unido durante un ensayo experimental demostraron que es posible reparar el sistema inmunitario de los niños con SCID sin la necesidad de recurrir a un trasplante.

Donde este tratamiento consiste en sacar primero las células madre que forman la sangre del paciente, luego, en el laboratorio se lleva mediante un vector viral llamado “**LENTIVIRUS**” se inserta en estas células el material genético que le falta al paciente donde estas células madre comiencen a producir un nuevo suministro continuo de células inmunitarias para que puedan combatir las células “enfermas” y el niño pueda tener una vida más normal ya que estas nuevas células van a atacar las células malas para combatir las enfermedades.

St. Jude Children’s® Research Hospital es uno de los pocos Hospitales que ayuda a tratar esta enfermedad y muchas otras, este hospital recibe apoyos de todos sus colaboradores y asociados para ayudar a tratar esta enfermedad para que el bebe tenga una mejor estabilidad a lo largo de su vida, mas no nos proporciona una cura tal cual como lo es tratamiento experimental “**LENTIVIRUS**” del Reino Unido.

Stanford Medicine Children’s Health también es otra fundación para ayudar a tratar SCID, nos muestra información sobre esta enfermedad, como se puede tratar, diagnosticar, etc. Pero al igual que St. Jude recibe ayuda de otras fundaciones y asociados para ayudar a tratar esta enfermedad y es uno de los pocos hospitales que se dedican exclusivamente solo a la atención Pediátrica y Obstetra.

Estos últimos 2 hospitales han recibido el reconocimiento “**BEST CHILDREN’S HOSPITALS U.S NEWS & WORLD REPORT**” respectivamente 2022 – 2023 y 2023 – 2024 como los mejores hospitales de niños del Norte de California en las encuestas de mejores hospitales de niños de Estados Unidos donde St. Jude lo recibe por ser el mejor al tratar el Cáncer y el Stanford Medicine por estar calificados en todas las diez especialidades.

## Resultados

Uno de estos casos es Sarah que cuando tenía 10 días de nacida su madre perteneciente al Reino Unido empezó a notar que pasaba algo raro en su hija que era que vomitaba mucho, siempre tenía diarrea, el pañal le irritaba y sobre todo lo más importante es que no subía de peso.

Esto les preocupaba bastante a los médicos por lo cual la tuvieron en contantes observaciones durante 5 semanas para ver su alimentación ya que su madre les dijo que había optado alimentarla con su leche y con formula ya que ella dice que no tenía una alimentación muy saludable y pensaba que se debía a que su leche no le estaba dando las proteínas necesarias, después de las semanas de observación y de realizarle varios análisis de sangre los médicos llegaron a la conclusión de que tenía SCID (SINDROME DE INMUNODEFICIENCIA COMBINADA GRAVE).

Otro caso también bastante conocido y escuchado fue el de David Vetter quien fue un niño Estadounidense cuya historia llamo la atención en los años 70's ya que él fue la inspiración para realizar una película llamada **“El chico de la burbuja de plástico”** fue ahí donde el síndrome se dio a conocer “mundialmente” como **“La enfermedad del niño burbuja”** como actualmente se le conoce más, la única vez que el niño Vetter pudo salir al exterior sin el miedo de sus padres que pudiera morir fue cuando la NASA le diseño un traje especial para ella que le permitía moverse por el mundo y al mismo tiempo le permitía mantenerse aislada.

El recibir también un trasplante de médula ósea no siempre asegura que será bien aceptado por el otro cuerpo, aunque este debe de ser 100% compatible siempre está el riesgo que sea rechazado o que algo salga mal al momento de realizarla, es por eso que este trasplante debe de ser compatible perfectamente dado que en 1984 Vetter falleció cuando intentaron realizar un trasplante de medula ósea con una nueva técnica que permitía no ser 100% compatible y es por eso que desde ahí dejaron a un lado esta nueva técnica y regresaron a donde debe de ser compatible en su totalidad para evitar el sufrimiento y la muerte de la persona que la recibe.

### Conclusiones

Como conclusión es que por lo mismo de que esta enfermedad es poco conocida no hay mucha información sobre cómo se puede tratar, curas o fundaciones que apoyen esta enfermedad u otras enfermedades pocas conocidas, esto lleva a que la gente desconozca del tema y no puedan ayudar a la persona.

También que aquí en México no es muy conocido el tema y por ende no hay mucha información sobre los casos que hay aquí, la mayoría de estos casos son de Estados Unidos o en Reino Unido, aquí este tema es más conocido dado que hay más registros sobre esta enfermedad y es donde reciben más apoyo para tratar la enfermedad porque hay muchas universidades, hospitales y fundaciones que apoyan esta y otras enfermedades poco conocidas.

Por otro lado viéndolo desde el punto de vista como una persona “estándar o de estatus media” se me hace una enfermedad que debería entrar como propuesta para que sea autorizado la eutanasia para evitar el sufrimiento de los padres y del bebe para que así las personas que no tengan los recursos para un tratamiento, viaje o simplemente hacerle llevar una vida “normal” al bebe sería una manera “humana” de acabar con el sufrimiento de ambos lados ya que eso no se considera una vida normal para nadie y mucho menos si está limitado a que es lo que puede hacer o con quien relacionarse.

### Referencias

Universidad Autónoma de Mexico en la Facultad de medicina “Consenso Latinoamericano para el tratamiento de pacientes con inmunodeficiencia combinada grave Capitulo 1: Tratamiento de soporte” consulta por internet el 09 de Octubre del 2023. Dirección de internet:

[http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/bitstream/20.500.12103/3099/1/tesis2015\\_76.pdf](http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/bitstream/20.500.12103/3099/1/tesis2015_76.pdf)

NEWBORNSCREENING.INFO “INMUNODEFICIENCIA COMBINADA GRAVE” consulta por internet el 17 de Octubre del 2023. Dirección de internet

[https://www.newbornscreening.info/es/inmunodeficiencia\\_combinada\\_grave/#:~:text=a%20su%20m%C3%A9dico,-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20SCID%3F,cuerpo%20y%20pueden%20causar%20enfermedades](https://www.newbornscreening.info/es/inmunodeficiencia_combinada_grave/#:~:text=a%20su%20m%C3%A9dico,-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20SCID%3F,cuerpo%20y%20pueden%20causar%20enfermedades)

BBC NEWS MUNDO “SCID o Síndrome del niño burbuja: como viven los niños que nacen sin sistema inmunitario” consulta por internet el 07 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-57159448>

EL UNIVERSAL “La conmovedora historia de David Vetter, el niño burbuja que vivió 12 años en una cápsula para no morir” consulta por internet el 09 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

<https://www.eluniversal.com.mx/mundo/la-conmovedora-historia-de-david-vetter-el-nino-burbuja-que-vivio-12-anos-en-una-capsula-para-no-morir/>

Stanford Medicine Children's Health, página oficial del hospital “SCID” consulta por internet el 13 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

<https://www.stanfordchildrens.org/es/about-us>

St. Jude Children's® Research Hospital "Inmunodeficiencia combinada grave" consulta por internet el 17 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

<https://www.stjude.org/es/cuidado-tratamiento/enfermedades-que-tratamos/inmunodeficiencia-combinada-grave-scid.html>

AAAAI AMERICAN ACADEMY OF ALLERGY ASTHMA & IMMUNOLOGY "Inmunodeficiencia Combinada Grave" consulta por internet el 17 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

[https://www.aaaai.org/conditions-treatments/afecciones-y-tratamientos/enfermedades-de-inmunodeficiencia-primaria/inmunodeficiencia-combinada-grave-\(idcg\)](https://www.aaaai.org/conditions-treatments/afecciones-y-tratamientos/enfermedades-de-inmunodeficiencia-primaria/inmunodeficiencia-combinada-grave-(idcg))

TEXAS Department of State Health Services Hoja informativa sobre las pruebas de detección temprana a recién nacidos "Inmunodeficiencia Combinada Grave (SCID)" consulta por internet el 17 de Noviembre del 2023. Dirección de internet:

<https://www.dshs.texas.gov/sites/default/files/newborn/pdf/FactSCIDsp.pdf>

### Apéndice

1. ¿Qué opinas sobre que en México no es tan escuchado esta enfermedad?
2. ¿Estaría bien que también fuera un motivo para aplicar la eutanasia?
3. ¿Estarías dispuesto a participar en un tratamiento experimental?
4. ¿Conoces o sabes de alguien con esta enfermedad?
5. ¿Cómo es su estilo de vida con una persona con SCID?
6. ¿Qué limitantes tiene la familia que tiene un hijo con SCID?
7. ¿Serías voluntario para apoyar a una familia que tiene un hijo con SCID?
8. ¿Qué opinas sobre las personas que están dispuestas a aceptar un tratamiento experimental?
9. ¿Qué opinas que en México no estén actualizados en el tratamiento como en los otros países?
10. ¿Si estuviera en tus posibilidades donarías a una fundación o a un hospital que trate estos casos?

# Impacto Social, Ambiental y Moral de los Alimentos Transgénicos

Ambriz Chávez Josue <sup>1</sup>

**Resumen**--- El presente artículo tiene por objeto explicar al lector lo que son, cómo se obtienen y para que se utilizan, los alimentos transgénicos, tratando de puntualizar los riesgos y beneficios que conllevan estos productos, ya sea para la salud como para el medio ambiente, así mismo el propósito es analizar el impacto social, ambiental y moral del uso de la biotecnología moderna en el mejoramiento transgénico de los cultivos. Pondremos mayor énfasis en lo referente al uso de semillas transgénicas en la agricultura y sus ventajas o desventajas frente a los cultivos llamados tradicionales, si bien sabemos que los transgénicos son organismos vivos genéticamente modificados (OGM) solo con la definición de lo que es un transgénico, han aparecido dos corrientes antagónicas acerca de qué es y, qué no es lo correcto. Mencionándose así el Proyecto WEMA por mencionar solo alguno.

**Palabras Clave**---Transgénicos, biotecnología, OGM, Antagónico.

## Introducción

En la segunda mitad de 2008 los mercados financieros se desplomaron y los titulares de las noticias pasaron de la crisis alimentaría a la crisis financiera. Sin embargo, la crisis alimentaria persiste: Robert Zoellick, el presidente del Banco Mundial, menciona que los precios de los alimentos seguirán altos por varios años, y fue justo así que siguieron aumentando los precios provocando hambre en varios países aumentando un porcentaje significativo.

Producir suficiente cantidad de alimentos (sanos e inoocuos) y lograr la distribución equitativa de los mismos es el gran reto, si es que se quiere alimentar y librar del hambre a la creciente población mundial, al mismo tiempo que se reducen los impactos negativos en el medio ambiente. Este reto no se reduce a milagrosas innovaciones tecnológicas generadoras de alimentos, sino al replanteamiento de las políticas agropecuarias surgidas en el contexto neoliberal.

Es, en este contexto, en el que se desarrollan los alimentos transgénicos, promovidos en el nombre de la lucha contra el hambre y la desnutrición, garantizando simultáneamente el uso sustentable de los recursos naturales. El dilema ético es que estas promesas no se han cumplido. Después de varios años de haberse introducido al mercado los cultivos y alimentos transgénicos, la inseguridad alimentaria persiste y aumenta año con año. Hasta el momento, no se han comercializado alimentos transgénicos más nutritivos y parece ser que las prácticas agrícolas que acompañan a los cultivos transgénicos no han sido menos agresivas con el medio ambiente. No sólo eso, cultivos como el maíz que debieran destinarse para el consumo humano en un mundo con pueblos que padecen hambre, han sido modificados genéticamente para producir sustancias no comestibles (fármacos y sustancias industriales). Ya se han reportado ensayos en Estados Unidos de estas líneas de maíz birreactor.

Como mencionamos al principio de nuestro trabajo se lleva a cabo el Proyecto WEMA, en el cual el objetivo es la obtención de maíz africano tolerante a la sequía mediante el fitomejoramiento convencional, y asistido por marcadores, y la biotecnología, así mismo proporciona variedades de maíz de alto rendimiento resistentes al ataque de los insectos. Como acción clave en la colaboración WEMA, el CIMMYT aporta al proyecto su experiencia técnica, sobre todo en materia de mejoramiento.

Hasta el momento, los consumidores no hemos recibido un beneficio “tangible” de los alimentos transgénicos. No son ni más económicos ni mejores que los alimentos convencionales. Por otro lado, la controversia y los resultados totalmente opuestos es la norma cuando se trata de determinar los efectos de este tipo de alimentos sobre la salud en humanos y animales de laboratorio. El “acalorado” debate en torno a los alimentos transgénicos se ha politizado a un grado tal que resulta difícil para las personas tomar decisiones informadas sobre la compra y consumo de alimentos transgénicos. Menos aun cuando en países como México, los alimentos transgénicos no se encuentran etiquetados. Algo distinto ha ocurrido en Europa, donde las preocupaciones de los consumidores, así como el alto porcentaje de rechazo hacia los alimentos transgénicos han dado lugar al etiquetado de los mismos, así como a diversas moratorias a la siembra de cultivos transgénicos.

---

<sup>1</sup> Ambriz Chávez Josue 1, Estudiante De Noveno Semestre De La Carrera Ingeniería En Sistemas Computacionales En El Instituto Tecnológico De Iztapalapa, 1191080101@iztapalapa.tecnm.mx

## Metodología

El problema al que nos enfrentamos, en primer lugar, es determinar por qué a la luz de los principios bioéticos sería justificable el uso de semillas transgénicas en vez de seguir usando semillas tradicionales o cultivos orgánicos como es el caso de la implementación del Proyecto WEMA. Este problema nos lleva ante la pregunta de si el ser humano debe modificar genéticamente los organismos vivos o no manipularlos y dejarlos tal como se encuentran en la naturaleza.

Nos basaremos en específico a investigar en las localidades de Mozambique, Tanzania, Uganda, Kenia, Sudáfrica y Etiopía que son países africanos donde se pretende disminuir el hambre.

Generaremos las técnicas de campo mediante a investigaciones realizadas para finalmente obtener como resultado un artículo.

La biotecnología aplicada al mejoramiento de plantas utiliza organismos vivos, o partes de ellos, para desarrollar organismos genéticamente modificados para usos específicos. Con ella podemos obtener grandes avances en el campo de la agricultura, pero este desarrollo ha generado gran controversia como siempre ocurre en las sociedades cuando se generan cambios, aunque el cambio es inherente a todo ser y, por ende, a toda sociedad.



*Ilustración 1 Maíz Modificado Genéticamente*

El dilema al que se ve enfrentado es que por un lado las semillas transgénicas, al incorporar características inexistentes en las plantas, pueden permitir aumentar la productividad y el valor nutritivo de los productos, esto permitiría ayudar a la reducción del hambre en el mundo, por ejemplo, como el mismo Proyecto WEMA, implementado en continente africano. Por otro lado, se temen los posibles riesgos, impredecibles, para la salud humana y el medio ambiente, que en un largo plazo podrían producir los transgénicos, debido a las alteraciones que se realizan en la naturaleza.

Pero el mejoramiento de plantas no es algo nuevo. Podemos remontarnos a los tiempos más antiguos en los que mediante la aplicación de procesos de selección el hombre hacia cambios en la naturaleza. La selección de semillas se llevaba a cabo en forma rudimentaria, en la actualidad contamos con herramientas, como por ejemplo la genómica, que nos permiten mejorar los cultivos y seleccionar aquellos que consideremos mejores dotados.

Los métodos convencionales para mejorar las plantas han sido la selección y los cruzamientos, complementados posteriormente con técnicas citogenéticas y de mutagénesis artificial. En el caso de la mejora genética de plantas, lo que se busca es determinar la constitución genética de estas como el genotipo, para producir las manifestaciones externas y a su vez el fenotipo que mejor se adapten a las distintas necesidades del hombre: aumentar el rendimiento, aumentar la calidad, extender el área de explotación, así como domesticar nuevas especies.





*Ilustración 2 Pruebas de Inocuidad en los Productos*

Conforme hemos venido desarrollando esta investigación nos damos cuenta que la discusión se torna a que nos encontramos inmersos en la sociedad del conocimiento y la información, la discusión sobre las semillas transgénicas no se quedó dentro de los laboratorios, sino que salió a la luz en todos los medios de comunicación quizá por empezar a hacer un bien, que esa es la finalidad. Considerando que la información salió a la luz antes de que se llevaran a cabo todas las discusiones necesarias en el ámbito científico para determinar si era moramente adecuado el uso de este tipo de semillas para el bienestar del ser humano.

Otro argumento sería el sanitario, el cual aborda temas como la inocuidad de los alimentos, la presencia de alérgenos, la creación de nuevas toxinas, el desarrollo de resistencia a antibióticos y los efectos en la salud a largo plazo. Se ha sostenido que, aunque hay estudios que argumentan que los transgénicos son inocuos, casi todos ellos hechos o financiados por las mismas corporaciones que venden estos productos, hay todavía mucha incertidumbre en torno a este tema.

Uno de los riesgos para la salud asociado a los transgénicos es la aparición de alergias ya que estos alimentos introducen en la cadena alimentaria nuevas proteínas que nunca antes habíamos consumido. Las acciones humanas deben ser contempladas no solo por las consecuencias que puedan tener sobre los individuos hoy existentes, sino que deben considerarse también desde la perspectiva de los derechos de las generaciones futuras.

Otro argumento sería el económico, muchos consideran que es un riesgo que la biotecnología aplicada al mejoramiento de semillas esté en manos de grandes transnacionales. Para los que afirman esto, las semillas transgénicas, que en un inicio buscaban librar del problema del hambre a la humanidad, se han convertido en un negocio para unas pocas empresas. Antiguamente las semillas eran obtenidas por los agricultores por medio de su interacción con la naturaleza, ahora serían productos que habría que comprar a un determinado dueño. Se ha dicho que los transgénicos se diseñaron desde un modelo de producción industrial que tiende a la monopolización del mercado agrícola, esa era la finalidad principal de su invención, de su puesta en el mercado. Siendo los transgénicos un engendro de la ciencia y la tecnología al servicio de las corporaciones, los gobiernos de todo el mundo se encuentran continuamente presionados por esas gigantescas compañías que buscan todo tipo de facilidades para vender masivamente, y a cualquier costo social y ambiental, sus mercancías.



*Ilustración 3 Verificación del Producto antes de ser Recolectado*

Como podemos ver, muchos son los argumentos que están en contra del uso de semillas transgénicas, si bien algunos parecerían tener cierta lógica y sustento, en realidad, a nuestro juicio, son argumentos falaces.

### Resultados

Aunque hasta el momento no se han reportado daños a la salud humana por el consumo de alimentos elaborados a partir de organismos genéticamente modificados, los resultados que podemos observar son los siguientes, se ha incrementado la siembra para el consumo de los siguientes alimentos teniendo un beneficio para estos países, principalmente en zonas donde más lo necesitan, siendo así considerado el continente africano como anfitrión de este artículo donde se ha implementado el proyecto WEMA y teniendo resultados satisfactorios para ir disminuyendo el hambre.

País	Maíz	Soya	Algodón	Canola	Total
Argentina	5.2	18.1	0.25		23.55
Bolivia		1.28			1.28
Brasil	15.6	33.7	0.94		50.24
Chile*	0.076	0.014		0.04	0.13
Colombia	0.086		0.009		0.095
Paraguay	0.27	2.68	0.01		2.96
Uruguay	0.05	1.09			1.14
<b>TOTAL</b>	<b>21.282</b>	<b>56.864</b>	<b>1.209</b>	<b>0.04</b>	<b>79.395</b>

Existen legislaciones sobre el etiquetado de alimentos elaborados a partir de organismos genéticamente modificados en la mayoría de los países que se presentaron con anterioridad; sin embargo, la durabilidad de esta no está garantizada, dados los intereses económicos involucrados, lo cual podría perjudicar la capacidad de decisión de los consumidores.

Finalmente podemos visualizar en que dichos países mencionados con anterioridad el etiquetado y la aprobación de estos productos han sido de la mejor manera posterior a la siembra y tratado del mismo.

País	Se siembran OGMs	Existe legislación sobre etiquetado	Fuentes
Argentina	Si	Si *	SENASA (2002)
Bolivia	Si	Si	Estado Plurinacional de Bolivia (2011)
Brasil	Si	Si	Presidência da República (2003)
Chile	Si	Si	Ministerio de Salud (2017)
Colombia	Si	Si	Ministerio de Protección Social (2011)
Ecuador	No	Si	LORSA (2010)
Guyana	No	No	Jacobs (2016)
Paraguay	Si	No**	Alianza por la Agroecología (2016)
Perú	No	No	Vilchez (2017)
Surinam	No	No	Jacobs (2016)
Uruguay	Si	Si***	Intendencia de Montevideo (2018)
Venezuela	No	Si	SENCAMER (2001)

\* La inocuidad de los alimentos derivados de OGMs se evalúa y una vez aprobada, no se etiquetan como tales

\*\* Proyecto presentado, no se tienen noticias de su aprobación

\*\*\* Sólo es válida en la capital del país

### Conclusiones

Las semillas transgénicas se han situado en medio de un complejo debate interdisciplinario en el que se usan argumentos de diversa índole. Esto puede acarrear una discusión improductiva si es que no se analizan a profundidad

los puntos de desencuentro y qué es lo que los motiva. Si se logra aclarar estas discrepancias, podremos seguir aprovechando esta nueva biotecnología para el desarrollo del ser humano.

Considerando que, debido a las implicancias que tiene este artículo, los principios bioéticos ya formulados nos permitirán, mediante el diálogo informado y veraz, solucionar ciertos problemas y separarlos de pseudoproblemas que más parecen polémicas triviales. Lo que se necesitaría son propuestas y argumentos justificados para desarrollar una discusión racional e intersubjetiva.

Solo así se podría plantear nuevas cuestiones filosóficas a antiguos problemas como el valor de la vida humana y el uso de la naturaleza, ya que consideramos que la bioética, en su análisis del uso de la biotecnología, nos permitirá desarrollarnos como seres humanos en un proceso evolutivo que nunca se detiene. Pero tampoco hay que estigmatizar la biotecnología, esta no es buena ni mala, es solo una herramienta que, como toda herramienta, dependerá de cómo y con qué fin se la use.

### Referencias Bibliograficas

1. Byrne P, Ward S, Harrington J. 2004. "Cultivos Transgénicos: Introducción y Guía a Recursos". Universidad de Colorado. Estados Unidos de América.

Disponible en: <http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/CultivosTransgenicos/index.html>

2. FAO. 2008. "Perspectivas Alimentarias. Análisis del Mercado Mundial". Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/011/ai466s/ai466s00.htm>

3. Pusztai A. 2001. "Alimentos Genéticamente Modificados: ¿Son un Riesgo para la Salud Animal o Humana?".

Disponible en : [www.actionbioscience.org](http://www.actionbioscience.org)

4. Rosen S, Shapouri S, Quanbeck K, Meade B. 2008. Food Security Assessment, 2007. USDA, Economic Research Service.

Disponible en: <http://www.ers.usda.gov/Publications/GFA19/>

5. FAO (2009). Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados.

Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i0110s.pdf>

## Frecuencia de Errores en Recetas Médicas en un Hospital Público de Segundo Nivel

Dra. Doralba Barrita Betanzos<sup>1</sup>, M.A. Ivonne del Rosario Hernández Ramírez<sup>2</sup>,  
M.C. Daniel Marcos Mina<sup>3</sup>, Dr. José Luis Inchaustegui Arias<sup>4</sup>, MC. Reyna Pérez García<sup>5</sup>,  
Q.F.B. Lili Rosario Reyes Armento<sup>6</sup>

**Resumen**— La prescripción de la receta médica es el resultado de un proceso, mediante el cual el prescriptor realiza después del relato de los síntomas, examen físico, exámenes auxiliares al paciente, lo cual concluye en un diagnóstico y toma de decisión terapéutica. La prescripción implica indicar el uso de medicamentos, lo cual lo realiza el médico en una receta médica. (Carhua García y Lima Quispe, 2018). Los errores de medicación son definidos como: “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando estos están bajo control de profesionales sanitarios o del paciente o consumidor” (Alvarado, A. y Bustos, M. 2017). Esta investigación se llevó a cabo en el área de farmacia en un Hospital de Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas en el periodo comprendido de julio – diciembre del 2021 revisando las recetas de hospitalización y urgencias. El total de la muestra fue de 1,170 recetas médicas. Los datos analizados fueron los errores en las recetas médicas como datos del paciente, datos del médico, datos de prescripción y de legibilidad.

**Palabras clave**—prescripción, receta médica, errores

### Introducción

La prescripción de la receta médica es el resultado de un proceso, mediante el cual el prescriptor realiza después, del relato de los síntomas, examen físico, exámenes auxiliares al paciente, lo cual concluye en un diagnóstico y toma de decisión terapéutica. La prescripción implica indicar el uso de medicamentos, lo cual lo realiza el médico en una receta médica. La seguridad del paciente es uno de los principales objetivos de la atención médica. Es una actividad compleja que incluye decisiones y acciones en la que participan médicos, enfermeras, farmacéuticos, pacientes y familiares. (Carhua García y Lima Quispe, 2018).

Entre los incidentes derivados de la asistencia clínica lo más prevalentes son los errores asociados al uso de medicamentos, que pueden tener lugar en cualquier etapa del circuito de utilización. Los errores de medicación son definidos como: “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando estos están bajo control de profesionales sanitarios o del paciente o consumidor” entre ellos están los errores en las recetas médicas que provienen de fallas en la escritura de la receta, que da lugar a una instrucción errónea acerca de una o más de las “características normales” de una receta (identidad de quien la recibe, identidad de la droga, formulación, dosis, vía, tiempo, frecuencia, y duración de la administración). Se agregan, además, los errores de dispensación, que se definen como la discrepancia entre lo que indica una receta médica y el medicamento dispensado por la farmacia al paciente, o que distribuye a la sala sobre la base de esta receta, incluyendo la dispensación de un medicamento con inferior calidad farmacéutica o de información. Si este error es detectado antes de los medicamentos lleguen al paciente, se denomina “dispensing near miss” (Alvarado A C. et al; 2017).

Los errores de medicación (EM) en el ámbito hospitalario suponen un problema clínico relevante que implica un riesgo potencial para el paciente. Se realizó la evaluación de las recetas médicas para determinar los errores de prescripciones que existen en las recetas médicas atendidas en los servicios de urgencias generales y consulta externa de un Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas dado que ello puede causar perjuicios o daños en el paciente, como consecuencia de una mala, dispensación y administración del medicamento.

<sup>1</sup> Dra. Doralba Barrita Betanzos es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas. [doralba.barrita@unach.mx](mailto:doralba.barrita@unach.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.A. Ivonne del Rosario Hernández Ramírez MA es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas. [ivonne.ramirez@unach.mx](mailto:ivonne.ramirez@unach.mx)

<sup>3</sup> M.C. Daniel Marcos Mina es Profesor de Control de Calidad y Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas. [daniel.mina@unach.mx](mailto:daniel.mina@unach.mx)

<sup>4</sup> Dr. José Luis Inchaustegui Arias es Profesor de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas. [jose.inchaustegui@unach.mx](mailto:jose.inchaustegui@unach.mx)

<sup>5</sup> MC. Reyna Pérez García es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas. [reyna.perez@unach.mx](mailto:reyna.perez@unach.mx)

<sup>6</sup> Q.F.B. Lili Rosario Reyes Armento es egresada de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas. [li\\_reyes@hotmail.com](mailto:li_reyes@hotmail.com)

Se elige el servicio de urgencias generales, donde se atienden a pacientes en situación inmediata, por ello, es necesario realizar estudios de errores de prescripción, a fin de tomar acciones correctivas, para brindar una atención de calidad y segura al paciente. Se elige el servicio de hospitalización y urgencias por tratarse del área con mayor demanda lo que permite tener un mejor muestreo de la población.

El objetivo general de este estudio fue determinar la frecuencia de errores en recetas médicas del servicio de hospitalización y urgencias de un Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas en el periodo julio-diciembre 2021. Como objetivos específicos nos planteamos identificar el tipo error de prescripción en los datos del paciente, en los datos del médico en las recetas médicas de farmacia del servicio de hospitalización y urgencias; así como determinar las características de los errores de prescripción respecto a la legibilidad en las recetas médicas del servicio de farmacia de hospitalización y urgencias.

## Metodología

### *Área de estudio.*

Esta investigación se llevó a cabo en el área de farmacia en un Hospital de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas en el periodo comprendido de Julio – Diciembre del 2021.

### *Tipo de estudio*

Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo.

### *Población de estudio y Tamaño de muestra*

Las recetas del área de farmacia en los servicios de hospitalización y urgencias de un Hospital de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas. El tipo de muestreo fue aleatorizado. Calculando el tamaño de muestra con un parámetro estadístico de un nivel de confianza del 95% fue de 1,170 recetas.

### *Factores de inclusión*

Recetas de Julio – Diciembre 2021.

Recetas de hospitalización y urgencias.

### *Factores de exclusión*

Recetas de otros servicios

Recetas de diferente periodo.

### *Variables de estudio*

Variable dependiente:

- Errores de recetas médicas.

Variable independiente:

- Datos del paciente
- Datos de prescripción
- Datos del medico
- Legibilidad

### *Procedimiento de obtención de datos*

Se tomaron las recetas médicas de manera aleatoria del servicio correspondiente (hospitalización y urgencias). Se observó una por una las recetas si cumplen con el llenado correcto de la misma. (Fecha, folio, nombre del paciente, n° de expediente, edad, sexo, diagnostico, medicamento, dosis, cantidad correspondiente a la dosis y tiempo de tratamiento, cantidad surtida, medico solicitante y cedula profesional). Se analizó la frecuencia de los errores en la receta médicas y el error más frecuente. El procedimiento de la recopilación de datos para el presente estudio contó con la respectiva autorización de las autoridades administrativas y clínicas del Hospital, manteniendo absoluta reserva de los datos guardando la confidencialidad de quien es responsable de la prescripción o administración de la medicación.

### *Procesamiento y tratamiento estadístico de la información recogida.*

Se realizó estadística descriptiva con el paquete estadístico Excel v.2010.

### Resultados

En este estudio fueron incluidas 1,170 recetas médicas de farmacia del servicio de hospitalización y urgencias de un Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas. En el periodo Julio - Diciembre 2021. Los resultados con respecto a los datos del paciente se observan en la siguiente Tabla 1.

Indicadores	Frecuencia		Porcentaje
Nombre completo	No	216	18.46
	Sí	954	81.54
Género	No	58	4.95
	Sí	1,112	95.05
Edad	No	136	11.62
	Sí	1,034	88.38
Diagnóstico	No	79	6.75
	Sí	1,091	93.25

Tabla 1. Datos del paciente



Figura 1.

Como ejemplo; uno de los errores más frecuentes es el de la edad del paciente que omiten con frecuencia y en otros casos el número de expediente o la falta del diagnóstico de certeza y el nombre completo del paciente.

Los resultados para identificar el tipo de error en los datos del médico que prescribe las recetas médicas de farmacia del servicio de hospitalización y urgencias de un Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas, en el periodo Julio - Diciembre 2021. Se considera el siguiente resultado, representado por la Tabla. 2.

Indicadores	Frecuencia		Porcentaje
Nombre completo	No	15	1.28
	Sí	1,155	98.72
Numero de cedula	No	11	0.94
	Sí	1,159	99.06
Firma	No	2	0.17
	Sí	1,168	99.83
Sello	No	12	1.02
	Sí	1158	98.98

Tabla 2. Datos del médico que prescribe



Figura 2.

En algunos casos como se muestra en este ejemplo omiten el nombre completo y número de cédula profesional del médico que prescribe, el sello de la institución entre otros Figura 2.

Continuando con el tipo de error en la prescripción del medicamento en las recetas médicas de farmacia del servicio de hospitalización y urgencias de un Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas. En el periodo Julio - Diciembre 2021. Se considera el siguiente resultado, representado por la tabla No.3.

Como ejemplo en lo que refiere a los datos del medicamento la receta de esta imagen no contiene la información del tiempo de duración del tratamiento Figura 3.

Indicadores	Frecuencia		Porcentaje
DCI	No	9	0.76
	Si	1,161	99.24
Concentración	No	8	0.68
	Si	1,162	99.32
Forma farmacéutica	No	30	2.56
	Si	1,140	97.44
Dosis	No	19	1.62
	Si	1,151	98.38
Vía de administración	No	25	2.13
	Si	1,145	97.87
Duración del tratamiento	No	476	40.68
	Si	694	59.32

Tabla 3. Datos del medicamento



Figura 3.

Con respecto a determinar las características de errores de prescripción respecto a la legibilidad en las recetas médicas de farmacia del servicio de hospitalización y urgencias del Hospital Público de Segundo Nivel en el Estado de Chiapas. En el periodo Julio - Diciembre 2021. Se considera el siguiente resultado, representado por la Tabla .4.

Indicadores	Frecuencia		Porcentaje
Legibilidad	No	89	7.60
	Si	1081	92.40

Tabla 4. Legibilidad



Figura 4.

## Conclusiones

La prescripción incorrecta de los médicos y la falta de colaboración de los pacientes aumentan los errores de medicación, esto trae problemas de seguridad al paciente en su mejoría que puede ser prevenible en cada etapa de la farmacoterapia. La falta de atención y comunicación entre profesionales permite el aumento de los errores de medicación coincidimos en este contexto a lo que afirma, que los errores de medicación en los hospitales es debido a la colaboración débil y la escasa comunicación entre el equipo de salud (Farzi, Srajpour, 2017).

Se encontró errores de prescripción en las recetas médicas en todas las dimensiones investigadas.

En la dimensión de “datos del paciente” se encontraron errores como en la variable “nombre completo del paciente” se observó que en un 18.46% de las recetas revisadas no incluyen esta información; en un estudio realizado en un Hospital de Sudáfrica, sobre la información del paciente muestra que el nombre completo del paciente se omite en un 18.6% de las prescripciones esto los hace no identificables y pueden emitirse erróneamente a otros pacientes (Mohan, P., et al; 2014); otra variable que se observó que no tenía información fue la edad con un 11.62%, esto hace que sea difícil para el farmacéutico verificar la dosis y lo que conlleva a poner en riesgo la vida del paciente,

En la dimensión de “datos del prescriptor” se encontró un porcentaje mínimos de datos faltantes en cuanto al nombre completo, o sello, pero de igual manera se considera no deberían faltar.

Se identificaron errores en los datos de medicamentos con respecto a la duración del tratamiento, aunque estamos hablando del servicio de hospitalización y urgencia en los que al paciente posteriormente lo van referir a consulta con el médico.

En la dimensión de la “legibilidad” se encontró 89 recetas médicas revisadas contenían información ilegible. El médico generalmente sabe lo que está escrito, pero cuando otras partes están involucradas, a menudo tienen problemas para leer e interpretar la receta. Estos errores pueden originar mala calidad de dispensación del fármaco con interpretación de un medicamento por otro como resultado de la letra ilegible del médico. En otro estudio referente al tema (Brits H., et al; 2017), determinaron si la caligrafía de los médicos y otros factores pueden conducir a errores de dispensación, en un Hospital de Sudáfrica, originando que los farmacéuticos al leer las recetas encontraron una serie de dificultades y son las personas que deben dispensar las recetas, algunos de los errores de lectura fueron críticos y podrían ser letales.

## Recomendaciones

Los resultados de este estudio proporcionan conocimiento de la existencia de errores de prescripción y la frecuencia de los diferentes tipos de errores. Esta información puede ser utilizada por estudios futuros para identificar las causas de estos diferentes tipos de errores, así como desarrollar intervenciones para evitarlos; esto a su vez podría abordar el daño al paciente que provoca el error de medicación.

Un error crítico es un error potencialmente peligroso si se dispensa a un paciente, otros factores identificados en las recetas que podrían contribuir a errores de dispensación fueron el uso de nombres y abreviaturas para medicamentos y que el prescriptor no pudo ser identificado. Los médicos deben abstenerse a utilizar abreviaturas en las recetas y asegurarse de que se puedan identificar. Los médicos deben conocer los resultados y las consecuencias de la escritura ilegible.

Una posibilidad de reducir errores de prescripción médica, es aplicando la tecnología moderna con recetas computarizadas. En el presente estudio, es evidente que los errores de prescripción existen, pero a menudo se ocultan. Las recetas escritas a mano tendrán índices de error relativamente más altos asociados con la escritura, como detalles



del médico que prescribe, de los datos del paciente, de los datos de los medicamentos que prescriben sobre todo en enfermedades importantes.

### Referencias

- Alvarado A C, Ossa G X, Bustos M L. Errors in prescriptions and their preparation at the outpatient pharmacy of a regional hospital. *Rev Med Chil.* 2017;145(1):33– 40. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000100005>
- Brits H, Botha A, Niksch L, Terblanché R, Venter K, Joubert G. Illegible handwriting and other prescriptions at National District Hospital, Bloemfontein. *South African Family Practice* [Internet] 2017. [citado 06 de Abril 2022]; 59(1):52-55. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/20786190.2016.1254932>
- Carhua García RV, Lima Quispe VN. Identificación de Errores de Prescripción en las Recetas Médicas del Servicio de Farmacia de Consulta Externa del Hospital II Vitarte-Essalud, Periodo Enero-Mayo 2018 [Tesis de grado]. Lima, Perú: Universidad María Auxiliadora;2018. Recuperado a partir de: <http://repositorio.uma.edu.pe/handle/UMA/168>
- Farzi, Srajpour, A. Saghaei, M. Ravagho, H. Causes of Medication errors in Intensive Care Units from the Perspective of Healthcare professionals, *J Res Pharm Pract.* [Internet]. 2017 Jul-Sep [citado 05 de abril 2022]; 6(3): 158-165. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5632936/>
- Mohan, P. Sharma, A. Panwar, S. Identification and quantification of prescription errors. *Med J Armed Forces India* [Internet] 2014 Apr [citado 05 de Abril del 2022]; 70(2): 149-153. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4017179/>

# Trastorno de Ansiedad Generalizada Postpandemia Covid 19 en Estudiantes de la Universidad Autónoma de Campeche

Pedro Gerbacio Canul Rodríguez Dr<sup>1</sup>, Dra. Karina Ivett Maldonado León<sup>2</sup>,  
Dra. Maria Esther Mena Espino<sup>3</sup>, Dr. Gonzalo A. Canul Canche<sup>4</sup>

**Resumen**— La pandemia de la COVID-19 representa una emergencia de salud pública, como la salud mental en grupos vulnerables como los estudiantes, con diversas alteraciones desconocidas. **Objetivo:** Determinar el impacto del Trastorno de Ansiedad Generalizada durante el confinamiento por la pandemia del COVID 19 en estudiantes de medicina y enfermería de Campeche. **Metodología:** Estudio no experimental, exploratorio, cuantitativo, transversal y correlacional. Aplicación de la Escala Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD-7). **Resultados:** Prevalencia del TAG del 28% corresponde a 49 encuestados. El TAG presentado: a) no ha dejado la preocupación con un 58 % de incidencia, b) relajación e irritación con 27%, c) intranquilidad y miedo con 22%. **Conclusión:** El COVID-19 provoca alteraciones aparte de las clínicas agudas, que afectan población enferma y no enferma en los estudiantes enfrentando cambios educativos de modalidad presencial a virtual para el proceso de formación académica. El estudio facilita su utilización en ambientes educativos y de salud pública para la generación de programas preventivos en salud mental.

**Palabras clave**— Trastorno de Ansiedad Generalizada, GAD 7, propiedades psicométricas, estudiantes, salud mental.

## Introducción

En diciembre del 2019 en Wuhan (Hubei, China), se produjo un grupo de casos de neumonía causado por un nuevo tipo de coronavirus, (SARS.Cov-2, anteriormente conocido como 2019-nCoV), los coronavirus son una familia de virus que normalmente afectan solo a animales, aunque algunos tienen la capacidad de transmitirse a las personas. Esta enfermedad por coronavirus se extendió en China y recibió atención mundial debido a su rápido crecimiento y cantidad de víctimas mortales. El COVID 19 se convirtió en una emergencia sanitaria mundial y finalmente se consideró como PANDEMIA.

El compromiso de atención a esta emergencia sanitaria fue diferente tanto por el número de casos, presentaciones graves, atención hospitalaria, mortalidad y finalmente la aplicación de los protocolos de contención de salud pública y la cobertura de vacunación. Si bien la mayoría de los casos son leves, en otros casos la enfermedad puede ser grave, presentando dificultad respiratoria, neumonía, falla renal y otras condiciones médicas, incluso la muerte. (Ramírez-Coronel, 2020).

Fue hasta marzo que la Organización Mundial de la Salud reconoció la propagación del COVID 19 como Pandemia, al momento de esa declaración había más de 130,000 personas infectadas en más de 100 países y la tasa de letalidad paso de 2 a 4 %, en un lapso corto.

El SARS-CoV fue el agente causal de los brotes de síndrome respiratorio agudo severo en 2002 y 2003 en la provincia de Guangdong, China, con una letalidad de 10 %. Diez años después, MERS-Cov fue la causa del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV), que se ha convertido en un problema de salud mundial desde 2012. La evidencia muestra que los murciélagos ayudaron como especie huésped original a la propagación del SARS-CoV y MERS-CoV. La principal causa de la aparición de las infecciones es la exposición a animales, principalmente a los murciélagos y camellos, que pueden servir como huéspedes intermedios. (Sandín, 2020).

En numerosos países se ha dado una respuesta desesperada para alistar los sistemas de salud y enfrentar este desafío sin precedentes. Infortunadamente, China, Irán e Italia no tuvieron la oportunidad de prepararse y resistir la embestida de personas enfermas que acudieron a buscar atención médica, lo que provocó más de 100 000 infecciones confirmadas y 4000 muertes por COVID-19. Las medidas de contención implementadas en China han reducido en 90% la aparición de nuevos casos.

Con la identificación de los primeros casos en México, a partir del 20 de marzo 2020 el Gobierno Federal declaró la suspensión de actividades educativas en los sistemas público y privado y solicitó postergar los eventos masivos mayores a 5000 personas. El 23 de marzo se inició la campaña "Sana distancia", con la que se busca disminuir el contacto entre las personas al suspender actividades no esenciales de forma temporal en los sectores público, social y privado. La campaña incluyó como estrategias:

<sup>1</sup> Pedro Gerbacio Canul Rodríguez Dr es Profesor de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. [pegcanul@uacam.mx](mailto:pegcanul@uacam.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Karina Ivett Maldonado León es Profesora de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México [kimaldon9@hotmail.com](mailto:kimaldon9@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. María Esther Mena Espino es Profesora de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. [rsorin@ieaa.edu.es](mailto:rsorin@ieaa.edu.es)

<sup>4</sup> El Dr. Gonzalo A. Canul Canche, es M.P.S.S. de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. [al51816@uacam.mx](mailto:al51816@uacam.mx)

- El fomento del lavado frecuente de manos
- El saludo a distancia.
- La difusión de cubrir la boca y la nariz con el ángulo interno del codo al estornudar o toser.
- El aislamiento domiciliario de los enfermos.
- La protección, aislamiento y cuidado de los adultos mayores.

Este 27 de febrero de 2023, se cumplió tres años del registro del primer caso confirmado positivo a Covid-19 y la llegada de la pandemia a México, se trató de un hombre de 35 años, de nacionalidad italiana, residente en la Ciudad de México, quien viajó a ese país del 14 al 22 de febrero, presentó síntomas leves de catarro común, 24 horas después de su arribo al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), dio positivo a las pruebas realizadas para el SAR-CoV-2 en el INER y en el InDRE. (Suárez-Quezada, 2020).

Al corte al día 6/03/2023, se han presentado 7,471,065 casos, 53.51 % en mujeres y 46.49 en hombres. Los hospitalizados 9.69 %, el porcentaje de casos ambulatorios 90.31 % y las defunciones 333,102 casos, de las cuales el 38.45 % eran mujeres y 61.55 % hombres. fte. DGE.Covid-19 Tablero México

Durante el periodo de alarma, se estableció que la circulación debía realizarse individualmente y estaba limitada a actividades de primera necesidad o desplazamientos al lugar de trabajo; el transporte de viajeros debía reducir su oferta; los locales de actividades culturales, artísticas, deportivas y similares deberían permanecer cerrados; se priorizaba el trabajo a distancia y se suspendía la actividad escolar presencial en favor de actividades educativas en línea, obligando así al confinamiento en el hogar; la cual, es una situación sin precedentes recientes en nuestro país, causando un gran impacto en el bienestar físico y psicológico, poniendo a la población en una situación extraordinaria y con múltiples estímulos generadores de estrés.

La población que ha vivido una cuarentena durante enfermedades pandémicas es más propensa a presentar trastorno de estrés agudo y de adaptación y dolor, el 30% de ella con criterios de trastorno de estrés postraumático. (Balluerka N, 2020).

Bajo estos antecedentes, el confinamiento a causa de la COVID-19, es una situación que usualmente se convierte en una experiencia poco agradable, pues, incluye separación, pérdida de libertad e incertidumbre. Lo que puede provocar efectos psicológicos negativos, como estrés, miedo, ansiedad y depresión. La ansiedad, es definida como un “trastorno neurológico y subjetivo”, el cual se presenta como respuesta a acontecimientos continuos de estrés o como una posible reacción de alerta en la que la persona entra en un estado de defensa, ante situaciones de temor constante. (OPS, 2020).

Es evidente un aumento de ansiedad en personas de cualquier edad a causa de este virus, sin embargo, es relevante identificar el grado de repercusión negativa en el desarrollo psicológico de estudiantes universitarios, pues al ser considerado un grupo vulnerable, debido a que realizan funciones cognitivas, emocionales y académicas, con una vida social activa, en cierto modo, generan altos niveles de estrés. Por esta razón planteamos la necesidad de conocer cuál es el impacto psicológico del Covid-19 en estudiantes universitarios de las licenciaturas de medicina y de enfermería, ya que consideramos que pueden ser más susceptibles a padecer ansiedad y depresión en estado de confinamiento. Para en base a los resultados locales, proponer estrategias que incluyan en primera instancia mayor atención a la salud mental, tratamiento oportuno y un monitoreo continuo.

La presente pandemia de la COVID-19 nos ha sumido en una emergencia de salud pública que no habíamos enfrentado en los últimos 100 años y que estamos aprendiendo a manejar desde finales del 2019 a la fecha. En este proceso de aprendizaje ahora sabemos qué medidas preventivas implementar, como son el uso de mascarilla, el distanciamiento social, la detección oportuna de infectados y su aislamiento; otras medidas de higiene son oportunas para disminuir la transmisión de la infección. Adicionalmente sabemos que las vacunas disponibles son altamente efectivas para evitar infecciones sintomáticas graves, de tal manera que ahora las personas que se están infectando y que requieren ser hospitalizadas son, en su gran mayoría, personas no vacunadas o personas vacunadas con problemas adicionales de salud.

Consideramos necesario realizar esta investigación con metodología cuantitativa, que utilice muestras amplias y que proporcione una visión científica rigurosa del impacto psicosocial (salud mental) asociado a la pandemia por COVID-19, al confinamiento en la población universitaria de las licenciatura de medicina, considerando la crisis biológica-psicológica-social-económica y académica, asociada en este estudio a la salud mental en las alteraciones de los factores psicosociales: Trastorno de la ansiedad Generalizada, Esta investigación, además de tener importancia en sí misma por la valiosa información que puede proporcionar, pretende servir para identificar casos de riesgo o enfermos en las esferas del estudio y canalizarlos al área correspondiente: psicología, psiquiatría u otras, teniendo en

cuenta el programa de Tutorías Institucional de la UAC. Es por tanto e Objetivo es: Determinar el impacto del Trastorno de Ansiedad Generalizada durante el confinamiento por la pandemia del COVID 19 en estudiantes de medicina y enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, durante el ciclo escolar 2021-2023

### Metodología

El proyecto se enmarca en el paradigma de la investigación cuantitativa donde se tendrá un enfoque sistémico para abordar el tema específico de la identificación de los factores psicosociales individuales generados por los cambios secundarios al confinamiento debido al covid-19, su implementación en la Facultades de medicina y enfermería de la UAC a partir de los instrumentos que buscan identificar factores psicosociales en los estudiantes de referencia, con la pretensión de identificar casos de riesgo y generar propuestas de atención.

De acuerdo a Hernández Sampieri el estudio es cuantitativo, se basa en el estudio y análisis de la realidad a través de un procedimiento basados en la medición del caso como lo son las encuestas; es observacional por conocer un fenómeno o problema y estudiar los comportamientos, co reacciones de un sujeto en diferentes escenarios y descriptivo por describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra el estudio, no experimental por no haber la tendencia de manipulación de variables que ya han sucedidos y solo se observan los fenómenos; transversal, porque se pretenden captar los datos en un solo momento, y al establecer variables en dos grupos diferentes nos permitirá predecir sus diferentes comportamiento; exploratorio para conocer cuál es la situación por el evento del confinamiento por una enfermedad nueva. (Hernández, 2014).

#### *Sujetos de la Investigación. Población/ Muestra*

Una vez establecida nuestras ideas y establecer el que investigar durante la pandemia de COVID 19 y el confinamiento establecido por las autoridades sanitarias, que factores en la salud mental se alteraron, como lo vamos a investigar con encuestas probadas ya estructuradas, en una población que vivió el confinamiento como son los estudiantes de nivel superior de medicina de la Universidad Autónoma de Campeche

Para la presente investigación cuya finalidad apunta a la determinación de posibles factores psicosociales que afectan la salud mental de los alumnos de las facultades de medicina UAC, con universo de 450 (N) y muestra de estudio constituido por 175 (n) alumnos de ambos sexos, con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 5 %, con probabilidad de éxito/fracaso (p/q) de 0.5, considerando el valor de z de 2.58

#### *Criterios de selección*

Alumnos activos de la licenciatura de medicina de la Universidad Autónoma de Campeche, vigentes en el periodo de estudio

#### *Criterios de inclusión:*

- Alumno estudiante universitario confinado durante la pandemia de COVID 19
- Alumnos con al menos 24 meses viviendo en los estados de estudio.
- Alumnos de 18 años a más.
- Alumnos sin patología mental previa
- Alumnos orientados en tiempo espacio y persona.
- Alumnos que de forma voluntaria aceptaron ser parte del estudio.
- Alumnos que aceptaron dar el consentimiento informado correspondiente.

#### *Criterios de exclusión:*

Fueron dejados de lado los alumnos que no cumplieron con todos los criterios de inclusión señalados.

#### *Definición y operacionalización de las variables o categorías*

*Ansiedad generalizada:* Es un trastorno mental en el cual una persona a menudo está preocupada o ansiosa respecto a muchas cosas y le parece difícil controlar esta ansiedad.

*Confinamiento:* Las personas se ven obligadas a permanecer en una determinada región del país, generalmente en su propio lugar de residencia. Para las comunidades minoritarias, no solo se ve afectada su libertad de movimiento dentro de su propio territorio, sino que su uso está restringido (Ibarra, 2016).

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables sociodemográficas y de estatus*

Variable	Definición	Indicadores	Escala de medición	Construcción estadística	Instrumento
Carrera que estudian	Nivel de estudios de los jóvenes de la UAC	Carrera que estudian	Medicina, enfermería	Frecuencia y porcentajes	Cuestionario
Sexo	Género de los jóvenes de la UAC	Género	Masculino Femenino	Frecuencia y porcentajes	Cuestionario
Estudiante Enfermo de Covid 19	Estudiante se enfermo y diagnostico de Covid 19	Diagnostico Covid 19	Sano/enfermo	Morbilidad	Cuestionario
Familiar enfermo de Covid 19	Familiar que convive en domicilio: padre, madre, hermano, otros se enfermo y diagnostico de Covid 19	Diagnostico COVID 19	Sano/enfermo	Morbilidad	Cuestionario
Familiar enfermo de Covid 19, hospitalizado	Familiar que convive en domicilio: padre, madre, hermano, otros se enfermo y diagnostico de Covid 19	Diagnostico COVID 19	Sano/enfermo	Morbilidad	Cuestionario
Familiar enfermo de Covid 19, fallecio	Familiar que convive en domicilio: padre, madre, hermano, otros se enfermo y diagnostico de Covid 19	Diagnostico COVID 19	Sano/enfermo/ fallecido	Mortalidad	Cuestionario

<i>Operacionalización de variables</i>				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Factores	Escala de medición
Trastorno de Ansiedad Generalizada	Se trata de una "angustia libre flotante"). Como en el caso de otros trastornos de ansiedad los síntomas predominantes son muy variables, pero lo más frecuente son quejas de sentirse constantemente nervioso, con temblores, tensión muscular, sudoración, mareos, palpitaciones, vértigos y molestias epigástricas	Los puntajes obtenidos en la Escala de Evaluación del trastorno de ansiedad generalizada (GAD-7). 7 ítems y se puntúa a través de la escala Likert,	TAG, 7 Items	Ordinal

Nota: Elaboración propia, 2023.

*Técnicas e instrumentación*

Aplicación de la Evaluación del trastorno de ansiedad generalizada (GAD-7) es un instrumento de siete elementos que se utiliza para medir o evaluar la gravedad del trastorno de ansiedad generalizada (TAG).

*Procesamiento y análisis de los datos*

En el presente proyecto se procedió a realizar el primer contacto con el director de la Institución usando la plataforma virtual telefónica y WhatsApp para realizar una cita presencial. Se procedió a la elaboración de la solicitud para realizar el proyecto en la Institución donde se explicó el tema, los objetivos del estudio, la justificación, el procedimiento y la cantidad de muestra que se necesitaría para la obtención de los resultados. Se elaboró el consentimiento informado que estará adjunto en los cuestionarios que se tomaran a los alumnos participantes de la muestra.

El equipo de investigadores del actual estudio se verificó la Escala de ansiedad generalizada (GAD-7), usando la herramienta virtual que ofrece Google drive para realizar formularios se elaboró los instrumentos. La prueba piloto durante la tercer y cuarta semana del mes de julio se compartió los enlaces de los instrumentos a los alumnos para que su conocimiento y continuar el proceso de capturar la información. Las respuestas por entrevista y aplicación de encuesta por lo que se obtuvieron resultados al capturar en la plataforma mediante el programa estadístico SPSS, versión 11.5 y análisis de la información elaborándose tablas y gráficos de acuerdo la matriz de variables designadas.

**Resultados**

La investigación tuvo como objetivo analizar los estragos del aislamiento social, del confinamiento durante la pandemia por COVID-19 en la salud mental: específicamente la ansiedad generalizada de los estudiantes de medicina UAC, situaciones que el encuestado considero como resultado del periodo de resguardo o confinamiento que vivió, las modificaciones de la convivencia familiar y escolar al cambiar sorpresivamente su formación académica profesional de la modalidad presencial a la educación virtual; afrontando la necesidad de adentrarse al uso, utilización y dominio de herramientas y plataformas digitales, lo que hizo más difícil sobrellevar durante la cuarentena sus emociones. Los hallazgos principales del alcance observacional descriptivo de este estudio son interesantes e importantes para la toma de decisiones, deben utilizarse profesionalmente y no inferir en toda la población, dadas las características diferentes de la población.

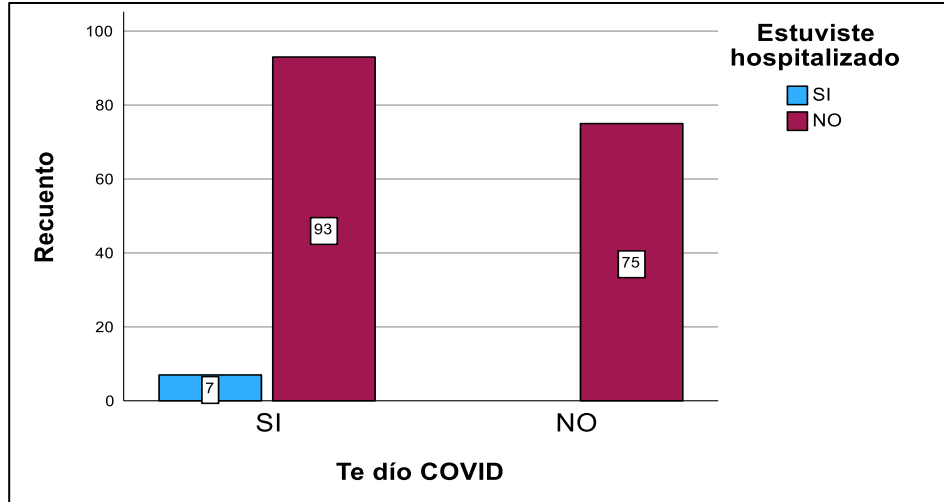
En el estudio participaron 175 alumnos, de la facultad de Medicina. El sexo predominante en el estudio lo constituye el femenino con 55.5% y de mayor representación el segundo semestre de medicina con 52.6%.

**Tabla 1.** *Distribución relativa de la Población de Estudio por Facultad, Semestre y Sexo.*

SEXO					
	Semestre	Hombre	Mujer	Subtotal	%
MEDICINA	Segundo	44	48	92	52.57
	Cuarto	21	22	43	24.57
	Sexto	7	16	23	13.14
	Octavo	6	11	17	9.71
TOTAL		78	97	175	

Nota: Elaboración propia, 2023.

En atención al padecimiento de COVID-19 en alumnos y datos de hospitalización, encontramos que 93 alumnos afrontaron tal enfermedad correspondiendo al 53% de la población de estudio; de los cuáles 7 casos que corresponde al 7.5% ameritaron hospitalización, y cero defunciones.



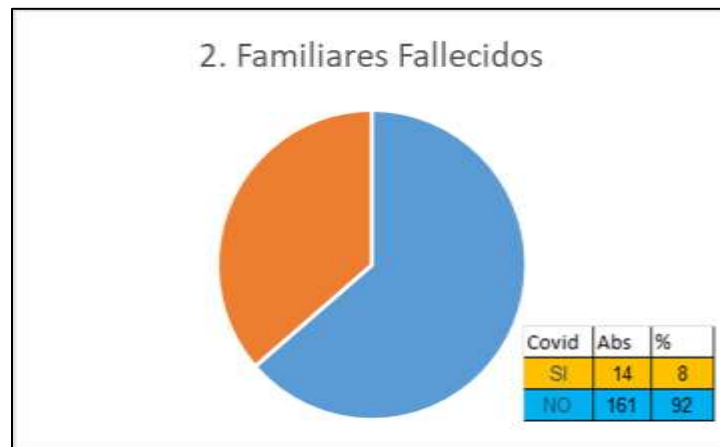
**Figura 1.** Distribución relativa de Alumnos con padecimiento de Covid19 y Hospitalizados

En este mismo contexto, en el 70% de las familias de los entrevistados se presentaron casos de COVID-19, de los cuáles el 13% requirió hospitalización y el 8% reporto decesos, considerando este hecho un factor de riesgo en la integridad de la salud mental del alumno. Los datos se ilustran en la tabla 5 y figura 2.

**Tabla 2** Distribución relativa y porcentual de familiares afectado por Covid-19 y hospitalizados.

Familiar con COVID				
	Con Covid-19	%	Hospitalizados	%
<b>SI</b>	123	70.3	23	13.1
<b>NO</b>	52	29.7	152	86.9
<b>Total</b>	175	100.0	100.0	

Nota. Investigación propia, 2023



**Figura 2.** Familiares afectados por Covid-19 fallecidos

#### 4.3.- Casos de Trastorno de Ansiedad Generalizado.

En el 28% de la población total de estudiantes se encontró Trastorno de Ansiedad Generalizada, siendo 49 casos, el 70 % de ellos, son estudiantes de la facultad de medicina.

**Tabla 3. Distribución relativa y porcentual de los casos de Ansiedad Generalizado**

	Frecuencia	%
No trastorno de Ansiedad	126	72.0
<b>Trastorno de Ansiedad Generalizada</b>	<b>49</b>	<b>28.0</b>
Total	175	100.0

Nota. Investigación propia, 2023

El síndrome de Trastorno de Ansiedad Generalizada es mayor en medicina que en enfermería, sin embargo, dado el número de casos es interesante y obligatorio hacerle el seguimiento; asimismo es importante distinguir que el 57% de estos son del sexo femenino.

**Tabla 4. Distribución relativa de Trastorno de Ansiedad Generalizada por facultad y sexo.**

Facultad en que estudia	No trastorno de Ansiedad Generalizada	Trastorno de Ansiedad Generalizada			Total
		Hombre	Mujer	Subtotal	
	126	21	28	49	175

Nota. Investigación propia, 2023

#### Estadística para una muestra

Tomando como referencia los datos de la población de estudio con ausencia de trastorno de ansiedad que corresponden a 126 personas, se realiza el cálculo de la desviación estándar o desviación típica, la cual ofrece información sobre la dispersión media de una variable, mismas que presentan datos con rangos entre 3 y 4 aproximadamente, esta medida siempre es mayor o igual a cero; su cercanía a cero indica que los datos están más cerca a la media y son compactos.

**Tabla 5. Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Escala de TAG (GAD-7)	126	4.17	2.985	.266

a. GAD7 EN RANGO\_ = No trastorno de Ansiedad

La prueba t para una muestra, con valor de significancia de 0 presenta resultados entre 16 y 0; ilustrando la veracidad y confiabilidad de los datos, poseen un 95% de intervalo de confianza de la diferencia, la siguiente tabla ilustra los rangos inferiores y máximos de dichos datos. A continuación se ilustran los rangos obtenidos en atención a la población que no presenta GAD7.



**Tabla 6. Prueba t para una muestra**

	t	gl	Valor de prueba = 0 Significación		Diferencia de medias
			P de un factor	P de dos factores	
Escala de TAG (GAD-7)	15.671	125	<.001	<.001	4.167

**Prueba para una muestra**

	Valor de prueba = 0 95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Inferior	Superior
	Escala de TAG (GAD-7)	3.64

a. GAD7 en Rango\_ = No trastorno de Ansiedad

**Tabla 7. Tamaños de efecto de una muestra<sup>a</sup>**

Escala de TAG (GAD-7)	d de Cohen corrección de Hedges	Standardizer <sup>b</sup>	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95% Inferior
		2.985	1.396	1.149
		3.003	1.388	1.142

a. GAD7 EN RANGO\_ = No trastorno de Ansiedad

La prueba t para una muestra, con valor de significancia de 0 presenta resultados entre 16 y 0; ilustrando la veracidad y confiabilidad de los datos, poseen un 95% de intervalo de confianza de la diferencia, la siguiente tabla ilustra los rangos inferiores y máximos de dichos datos. A continuación se ilustran los rangos obtenidos en atención a la población que no presenta GAD7.

**Tabla 8. Prueba t para una muestra**

	t	gl	Valor de prueba = 0 Significación		Diferencia de medias
			P de un factor	P de dos factores	
Escala de TAG (GAD-7)	15.671	125	<.001	<.001	4.167

**Prueba para una muestra**

	Valor de prueba = 0 95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Inferior	Superior
	Escala de TAG (GAD-7)	3.64

b. GAD7 en Rango\_ = No trastorno de Ansiedad

**Tabla 9. Tamaños de efecto de una muestra<sup>a</sup>**

		Standardizer b	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95% Inferior
Escala de TAG (GAD-7)	d de Cohen	2.985	1.396	1.149
	corrección de Hedges	3.003	1.388	1.142

**Tabla 10. Tamaños de efecto de una muestra<sup>a</sup>**

Tamaño de efecto de una muestra		Intervalo de confianza al 95% <sup>b</sup> Superior
Escala de Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD-7)	d de Cohen	1.640
	corrección de Hedges	1.630

a. GAD7 en Rango\_ = No trastorno de Ansiedad

b. El denominador utilizado en la estimación de tamaño del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra, más un factor de corrección

Por su parte la población que presenta el Trastorno de Ansiedad Generalizada, que corresponde a 49 casos, una media de 13.49, con una desviación estándar de 3, dando muestra de la confiabilidad de los hallazgos.

**Tabla 11. GAD7 en Rango\_ = Trastorno de Ansiedad Generalizada**

**Estadísticas para una muestra<sup>a</sup>**

	N	Me dia	Desv. estándar	Media de error estándar
Escala de Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD-7)	4	13.	3.035	.434
	9	49		

a. GAD7 EN RANGO\_ = Trastorno de Ansiedad Generalizada

**4.4.- Contrastación de resultados esperados y alcanzadas en función de los objetivos**

Bien, ahora centremos la atención en el análisis de los resultados encontrados en concordancia a los esperados, a fin de alcanzar los objetivos de la investigación

Los resultados para cada escala son interesantes y alarmantes, si bien se esperaban alteraciones en la salud mental: estrés, ansiedad y depresión, los porcentajes encontrados superaron ampliamente el valor de los indicadores, como observamos siguiente:

**Tabla 12**

*Objetivos, valores estimados y valores alcanzados en los indicadores.*

*Objetivos, valores estimados y valores alcanzados en los indicadores.*

Objetivos	Variables	Indicador	% Valor esperado	% Valor encontrado
	Trastorno ansiedad generalizadas	Trastorno ansiedad generalizada ausente	85 %	72%
		Trastorno ansiedad generalizada presente	15 %	28%
4) Identificar casos de riesgos	Casos negativos	0-4 puntos	85 %	73.6
	Casos positivos	+ 5 puntos	15 %	<b>26.4 (49)</b>

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Tabla 13**

*Frecuencia y porcentajes de las variables GAD 7*

#	Señale con qué frecuencia ha sufrido los sigs. problemas en los últimos 15 días. ABS / %. 175 / 100	Nunca	Menos de la mitad de los días	más de la mitad de los días	Casi todos los días	Alto y muy alto	Lugar
1	Se ha sentido nervioso, ansioso o muy alterado	58/3 3.1	67/38.3	32/18. 3	18/1 0.3	28.6	2
2	No ha podido dejar de preocuparse	61/3 4.9	63/36	41/23. 4	10/5. 7	29.1	1
3	Se ha preocupado excesivamente por diferentes causas	54/3 0.9	70/40	38/21. 7	13/7. 4	29.1	1
4	Ha tenido dificultad para relajarse	48/2 7.4	79/45.1	32/18. 3	16/9. 1	27.4	3
5	Se ha sentido tan intranquilo que no podía estarse quieto	68/3 8.9	68/38.9	33/18. 9	6/3.4	22.3	4
6	Se ha irritado o enfadado con facilidad	55/3 1.4	72/41.1	39/22. 3	9/5.1	27.4	3
7	Ha sentido miedo, como si fuera a suceder algo terrible	78/4 4.6	59/33.7	27/15. 4	11/6. 3	21.7	5

Los problemas más relevantes del TAG presentados: no ha dejado la preocupación y está en exceso con 58% de incidencia, seguido dificultad de relajación e irritación con 27 %, intranquilidad y miedo con 22 % respectivamente.

### Conclusiones

El 70% de las personas que han tenido COVID-19 han experimentado al menos un síntoma posterior a la infección; sin duda, la pandemia de COVID-19 impactó en la salud mental de la población en general. Algunos de los principales síntomas que desarrollaron los afectados fueron depresión y ansiedad, afirmó el director general de los Servicios de Atención Psiquiátrica (SAP) de la Secretaría de Salud. Quijada-Gaytán. J. (2022).

Frente a la situación epidemiológica causada por la COVID-19, las personas estudiadas presentaron alteraciones psicológicas de ansiedad y depresión como estado de altos niveles, presente pero moderado de estrés. Es importante reconocer las ventajas del DASS-21 como instrumento, el cual es breve, fácil de administrar y de interpretar, de bajo costo, y que puede ser utilizado tanto en el contexto educacional como en el sistema público de salud.

Estas características coinciden con los criterios señalados por Warner (2004) quien plantea que los instrumentos que se utilizan para screening debieran ser fáciles de administrar, aceptables desde la perspectiva de los usuarios, con alta sensibilidad (que identifiquen a la mayoría de los individuos que presentan la condición, y que identifiquen un trastorno que sea tratable).

Considerando que tanto los trastornos de ansiedad como los depresivos tienen en los jóvenes un impacto negativo en diversas áreas de su funcionamiento, afectando su desempeño general y predisponiéndolos para otros trastornos de salud mental, es que la detección temprana de síntomas es muy relevante. Por lo anterior, el presente estudio pretende ser un aporte en este ámbito, brindando puntajes de corte para la detección de jóvenes en riesgo y con necesidad de Atención profesional, en un instrumento de bajo costo y fácil aplicación como es el DASS 21.

Este estudio considera que estas características facilitan su utilización en ambientes educativos y de salud pública, espacios donde la generación de programas preventivos en salud mental y una adecuada derivación para la intervención terapéutica oportuna de jóvenes que lo requieran, son una oportunidad para contribuir a mejorar la calidad de vida de los jóvenes y el bienestar futuro de nuestra sociedad.

### Referencias bibliográficas

- Aliste, C. (2020). Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4126/caf1de2.pdf> 13. American Psychiatric Association. (2018). *Manual del diagnóstico y estadístico de trastornos mentales*. Washington: American Psychiatric Publishing.
- Abereu MRP, Tejada JGG, Guach RAD. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Rev Habanera Cienc Médicas*. 2020;19(2):537-545. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254>.
- Astudillo Espinosa. 2022. Prevalencia; trastorno de ansiedad generalizada - TAG; pandemia; Covid-19; Edt. Del Azuay <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11962>
- Balluerka N, Gómez J, Hidalgo M. *Las consecuencias Psicológicas de la COVID-19 y el confinamiento*. País Vasco: Euskal Herriko Unibersitateko Argitalpen Zerbitzua; 2020.
- CIE 10 .OMS. F41.1. Trastorno de ansiedad generalizada. Trastornos de ansiedad, Pag. 6, cie10 OMS [https://www.centromultiprofesional.com/wp-content/uploads/2016/08/CIE\\_10-Ansiedad.pdf](https://www.centromultiprofesional.com/wp-content/uploads/2016/08/CIE_10-Ansiedad.pdf)
- DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4542465>. 2020
- Domínguez, I., Prieto, V., & Barraca, J. (2019). Scielo España. Obtenido de. ISSN 2174-0550. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clysa.2017.05.003>.
- García, & Rodríguez, M. (2021). *Salud Mental y Docencia en tiempos de Confinamiento*, 2021. Facultad de Ciencias Psicológicas, Carrera de psicología
- GCFA. (2021). Obtenido de <https://edu.gcfglobal.org/es/educacion-virtual/que-es-la-educacion-virtual/1/> 35
- Gobierno Federal, Ley orgánica de garantías jurisdiccionales y control constitucional. (2018). Obtenido de [https://www.presidencia.gob.ec/wpcontent/uploads/2018/04/a2\\_7\\_LOGJCC\\_mar\\_2018.pdf](https://www.presidencia.gob.ec/wpcontent/uploads/2018/04/a2_7_LOGJCC_mar_2018.pdf)
- Instituto Nacional de estadística y censos. (2020). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- L., O. (2010). *Psicología de la salud y calidad de vida*. México: Cengage Learning Editores S.A.
- Lazarus, R., & Folkman, S. (1988). Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- Lopetegui, E. (3 de diciembre de 2007). *saludmed*. Obtenido de <http://www.saludmed.com/Documentos/Estres.html>
- López, D., Díaz, L., Cintra, L., & Limonta, D. (2014). "El gran depredador". 84.
- Luceño, L., Martín, J., Rubio, S., & Diaz, E. (2014). *Factores psicosociales en el entorno laboral, estrés y enfermedad*. *eduPsykhé*, 95-108.

MedlinePlus.2023. Trastorno de ansiedad generalizada. MedlinePlus .Ultima rev 5/10/2023

Mentsana. Criterios para el diagnóstico de F41.1 Trastorno de ansiedad generalizada (300.02). MENTSANA,Gabinete de Psicología  
<https://www.psicologia-mentsana.es/f41-1-trastorno-de-ansiedad-generalizada/>

Ministerio de Salud. Covid 19 en el Perú. Centro Nacional de Epidemiología. Prevención y control de enfermedades. Sala  
situacional 2020. Disponible en: [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)

Moreno E, Muñoz-Navarro R, Medrano LA, González-Blanch C, Ruiz-Rodríguez P, Limonero JT, et al. Factorial invariance of a computerized  
version of the GAD-7 across various demographic groups and over time in primary care patients. J Affect Disord. 2019;  
252:114-121. DOI: 10.1016/j.jad.2019.04.032.

Monterrosa-Buelvas. Probable trastorno de ansiedad generalizada en la pandemia COVID-19. Rev. Internacional Ciencias de la  
Salud,Colombia <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7826362>

OMS. (2020) *Consideraciones psicosociales y de salud mental durante el brote de COVID-19*; Disponible en: HYPERLINK "https://  
www.paho.org/es/documentos/consideraciones-psicosociales-salud-mental-durante-brote-covid-19" \h  
<https://www.paho.org/es/documentos/consideraciones-psicosociales-salud-mental-durante-brote-covid-19>.

OMS-OPS 2020. *Consideraciones psicosociales y de salud mental durante el brote de COVID19*

Ramírez-coronel, Andrés Alexis y colab. *Impacto psicológico del confinamiento. por COVID- 19 hacia un nuevo constructo clinimétrico ansioso-  
depresivo en mujeres adultas de Azogues.*

SSA-imss.2011. Diagnóstico y Tratamiento de los Trastornos del Trastorno de ansiedad generalizada en el Adulto MAYOR. Catálogo maestro de  
guías de práctica clínica: IMSS-499-11

Sandín B, Valiente R, García-Escalera J, Chorot P. *Impacto psicológico de la pandemia de COVID-19: Efectos negativos y positivos en  
población española asociados al periodo de confinamiento nacional. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica.* 2020;  
25(1):1-22

Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai ACK, Zhou J, et al. *Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses.* Trends Microbiol.  
2016; 24:490-502.

Toapanta, M. (febrero de 2021). SEK. Obtenido de  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4084/1/Miguel%20Angel%20Toapanta%20Rocha.pdf>

V. Suárez Quezada. *Epidemiología de COVID-19 en México*: Rev. Clin. Esp. 2020;220(8):463-471

## Anexo

### Escala para el Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD-7)

Escala para el Trastorno de Ansiedad Generalizada (GAD-7)

La Evaluación del trastorno de ansiedad generalizada (GAD-7) es un instrumento de siete elementos que se utiliza para medir o evaluar la gravedad del trastorno de ansiedad generalizada (TAG).

Nombre \_\_\_\_\_

SEXO: Hombre \_\_\_ Mujer \_\_\_

Facultad: Matricula: \_\_\_\_\_ Semestre \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Te dio COVID. SI \_\_\_ NO \_\_\_ Hospitalizado SI \_\_\_ NO \_\_\_

Familiar C/COVID SI \_\_\_ NO \_\_\_ Hospitalizado SI \_\_\_ NO \_\_\_ Fallecido SI \_\_\_ NO \_\_\_

núm	Señale con qué frecuencia ha sufrido los siguientes problemas en los últimos 15 días:	Nunca	Menos de la mitad de los días	Más de la mitad de los días	Casi todos los días
		0	1	2	3
1	Se ha sentido nervioso, ansioso o muy alterado				
2	No ha podido dejar de preocuparse				
3	Se ha preocupado excesivamente por diferentes cosas				
4	Ha tenido dificultad para relajarse				
5	Se ha sentido tan intranquilo que no podía estarse quieto				
6	Se ha irritado o enfadado con facilidad				
7	Ha sentido miedo, como si fuera a suceder algo terrible				
	TOTAL				

# Clase Invertida en Odontología, para el Aprendizaje de Preparaciones Cavitarias

Mitzi Dasmin Castro Pantaleon<sup>1</sup>, Dolores de la Cruz Cardoso<sup>2</sup>, Armando Cervantes Sandoval<sup>3</sup>,

**Resumen** — En la carrera de Cirujano Dentista, la enseñanza de la preparación de cavidades para la restauración de lesiones cariosas ha mostrado dificultades de aprendizaje. Por lo que se aplicó el modelo de Clase Inversa, para promover el desarrollo de conocimientos y habilidades psicomotoras. Comparando el aprendizaje en la enseñanza tradicional contra la Clase Inversa para la realización de preparaciones cavitarias tipo Black. Por lo que a un grupo control se le realizó una demostración presencial semanalmente y al grupo experimental, previo a la clase se le enviaron a revisión videos desarrollados *ad hoc*, para que al llegar al laboratorio se enfocaran en la práctica y resolución de dudas. Para medir y comparar el nivel de aprendizaje se hicieron evaluaciones formativas. Aunque ambos modelos resultaron estadísticamente semejantes, la adquisición de habilidades psicomotoras mediante la Clase Inversa mostró un mayor impacto en los estudiantes.

**Palabras clave**— Clase Inversa, Odontología, Métodos de enseñanza, Educación Tradicional, Aprendizaje.

## Introducción

Uno de los procedimientos más realizados, en la práctica del cirujano dentista, es la preparación cavitaria, que Moradas (2017) define como la alteración mecánica de un diente defectuoso para que pueda aplicarse sobre él un material de restauración que permita restablecer el estado de salud en dicho diente, incluyendo correcciones estéticas cuando son necesarias.

En el Módulo de Prevención en Estomatología, de la carrera de Cirujano Dentista se manejan a nivel teórico y práctico, los contenidos de la Terapéutica de caries dental correspondientes a la unidad IV (FES Zaragoza UNAM, 2021). Uno de los temas que se revisan es el Diseño y preparación de cavidades tipo Black clase I, II, III y V en dentición temporal y permanente.

Es en el Laboratorio Odontológico donde se realizan las actividades dirigidas a alcanzar el dominio psicomotor para el desarrollo de habilidades técnicas, con relación a los contenidos antes citados. Sin embargo, para los alumnos, es difícil alcanzar este dominio. Por lo que se planteó realizar un estudio de clase o aula inversa.

La Clase Inversa, como su nombre lo indica, modifica el rol de los principales actores del proceso enseñanza-aprendizaje (docentes-alumnos), es decir, redirecciona la atención encaminada al profesor para enfocarse en los estudiantes y el aprendizaje, este modelo consiste en proporcionar diversos materiales a los estudiantes (videos, lecturas, presentaciones, conferencias, entre otros) que deben revisar y estudiar extra clase, para utilizar el tiempo de la clase presencial en resolver dudas, potencializar conceptos y habilidades psicomotoras.

La propuesta parte de la elaboración de una serie de videos didácticos en los que se aborda el diseño y preparación de cavidades tipo Black clase I, II, III y V. Teniendo como objetivo que el alumno asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje, haciendo uso de tecnologías digitales. Además, una de las ventajas del uso de una serie de videos es que el alumno pueda revisarlos en cualquier momento, tantas veces como él considere necesario. Para que al llegar al aula se aproveche el tiempo en el reforzamiento de conocimientos y la resolución de dudas.

## Metodología

Se seleccionaron dos grupos de estudiantes del primer año de la carrera de Cirujano Dentista. El Grupo Control, formado por estudiantes a quienes se les impartió la Clase Tradicional, a través de una demostración por parte del docente en el laboratorio, explicando de forma oral y práctica. Por otra parte, el Grupo Experimental, formado igualmente por estudiantes del primer año, con quienes se trabajó el modelo de Clase Inversa. Se les envió, vía correo electrónico, cuatro ligas correspondientes a los videos previamente elaborados por la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología y el Centro de Tecnologías para el Aprendizaje (CETA) de la FES Zaragoza, bajo el título de *Introducción a la preparación de cavidades en Odontología (2021)*, que comprende cuatro videos bajo los títulos: Principios básicos para la realización de preparaciones cavitarias; Preparación y técnica para la realización de cavidades clase I y II; Preparación y técnica para la realización de cavidades clase III y Preparación y técnica para la realización de cavidades clase V. Con indicaciones de visualizarlos tantas veces como fuese necesario, así como

<sup>1</sup> Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, FES Zaragoza, UNAM, [cd.cpmid@gmail.com](mailto:cd.cpmid@gmail.com), (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, FES Zaragoza, UNAM, [dolorescc53@gmail.com](mailto:dolorescc53@gmail.com).

<sup>3</sup> Laboratorio de Aplicaciones Computacionales, FES Zaragoza, UNAM, [arpacer@unam.mx](mailto:arpacer@unam.mx), (autor corresponsal)

ponerlo en práctica para que, las dudas que surgieran durante el proceso de aprendizaje les fueran resueltas al estar físicamente en el laboratorio.

Para la selección de estos grupos (experimental y control) se les explicó verbalmente en qué consistía la investigación y se les pidió, que, de estar de acuerdo, firmaran el consentimiento informado de acuerdo con la declaración de Helsinki (World Medical Association, 2001).

#### *Técnicas o instrumentos*

- Formato *ad hoc* para realizar la evaluación diagnóstica, mediante un cuestionario mixto de preguntas abiertas y de opción múltiple.

Formato *ad hoc* para realizar la evaluación formativa, mediante un instrumento basado en la taxonomía de Marzano y Kendall (2008).

#### *Procedimiento*

Tanto el Grupo Control como Experimental llevaron a cabo:

- Un examen diagnóstico con el formato creado ad hoc FDX, se aplicó al inicio del estudio, con la finalidad de evaluar la información inicial con la que contaban los participantes.
- Una evaluación formativa de carácter teórico-práctico aplicada en cada sesión de laboratorio. La cual se elaboró con base en la taxonomía de Marzano y Kendall (2008), (Gallardo, 2009). Se consideraron solo los primeros cuatro niveles cognoscitivos de esta taxonomía (recuperación, comprensión, análisis y aplicación).

El seguimiento constó de 4 rubros, los cuales corresponden a conocimiento teórico, criterio clínico, habilidad psicomotora (intentos y tiempo) y examen práctico. A lo largo de las 4 semanas, se evaluó la realización de cavidades tipo Black clase I, II, III y V, correspondiendo cada clase a una semana (clase I en la semana 1, clase II en la semana 2, clase III en la semana 3 y clase V en la semana 4).

1. Conocimiento teórico: La medición de este rubro fue por medio de dos preguntas; una de opción múltiple y la otra de relación de columnas que los participantes contestaron. Se asignó una calificación de 5 puntos para cada una cuando es correcta y 0 puntos en caso de ser incorrecta. Con una calificación que suma 10 puntos cuando ambas respuestas fueron correctas.
2. Criterio clínico: El objetivo de esta investigación no es que el alumno realice cavidades perfectas por repetición, sino, que tenga un aprendizaje significativo y desarrolle su capacidad autocrítica y de resolución de problemas. Por lo que, los participantes basados en los cuatro principios para la elaboración de cavidades (resistencia, diseño, forma de conveniencia y retención) evaluaron su preparación cavitaria tipo Black clase I, II, III y V en los simuladores, con un criterio dicotómico: correcto o incorrecto. De tal forma que, si su preparación cavitaria cumplía con los principios y lo identificaban, era correcta. Si su preparación cavitaria carecía de uno o más principios, pero identificaba cuáles eran, se calificaba como correcta. Esto quiere decir que, si la preparación cavitaria cumplía con los cuatro principios y el alumno no lo identificaba, está era incorrecta. Igualmente, si la preparación carecía de uno o más principios y no los identificaba, era incorrecta.
  - a. La medición de este rubro fue mediante dos apartados, el primero corresponde a si el alumno identifica si su cavidad es correcta o no y en cuáles principios. El segundo, en si la cavidad carecía de algún principio, si fueron capaces de corregirla. Cabe aclarar que si la cavidad cumplió con los principios y el alumno lo identificó, la calificación del segundo rubro es automáticamente aprobatoria.
  - b. El puntaje asignado a este apartado es de 5 puntos para cada apartado Siendo 10 puntos el total cuando ambas preguntas se contestan correctamente.
3. Habilidad psicomotora: Para este rubro se tomó en cuenta el tiempo y los intentos necesarios para que los participantes realizaran una preparación cavitaria tipo Black clase I, II, III y V que cumpliera con los principios descritos anteriormente.
  - a. Intentos: Número de veces que modifican la cavidad hasta que cumple con todos los principios.
  - b. Tiempo: Lapso total en minutos que demoran en realizar una preparación cavitaria que cumple con todos los principios.
4. Examen práctico: Para este rubro se realizó una cavidad en cada semana correspondiente a clase I, II, III y V, con un tiempo establecido y un solo intento al final de la sesión. Los estudiantes evaluaron sus cavidades en correcta e incorrecta y los evaluadores corroboraron dicha valoración usando los criterios ya descritos.

### Resultados

Se efectuó el examen diagnóstico en 20 estudiantes, la parte del estudio comparativo se realizó en 19 alumnos ya que, por motivos personales, un alumno desertó. De los 19 alumnos, 10 conformaron al grupo experimental y 9 al grupo control.

#### Examen Diagnóstico

Se evaluaron los conocimientos de los estudiantes, previo al inicio del estudio, mediante el uso de un examen diagnóstico. Sólo 6 alumnos obtuvieron una calificación aprobatoria, de los cuales 4 pertenecían al grupo Experimental, tal como se observa en la Figura 1. Por lo tanto, 14 alumnos no contaban con los conocimientos necesarios para la realización de preparaciones cavitarias.

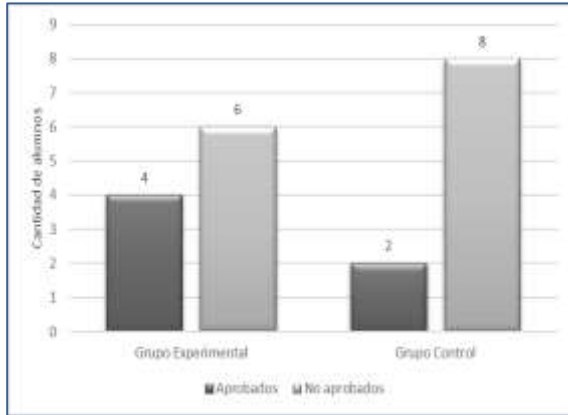


Figura 1. Examen Diagnóstico, control vs experimental.

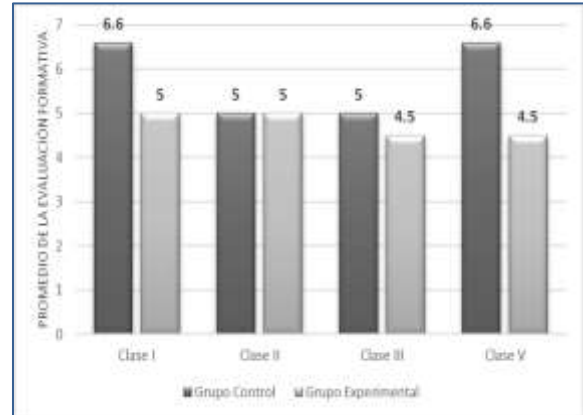


Figura 2. Variable Conocimiento Teórico.

#### Comportamiento de las variables consideradas en el estudio (evaluación formativa)

##### a) Conocimiento teórico

El conocimiento teórico evalúa que los estudiantes manejen los conceptos relacionados con la preparación cavitaria. Estos comprenden cuatro principios: retención, resistencia, diseño y forma de conveniencia. Durante el estudio, ambos grupos mostraron poca comprensión acerca de estos conceptos. Como se muestra en la Figura 2, su aprovechamiento teórico fue insuficiente.

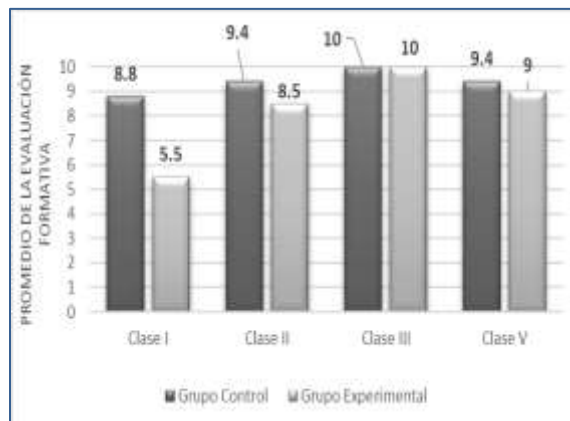


Figura 3. Variable Criterio Clínico.

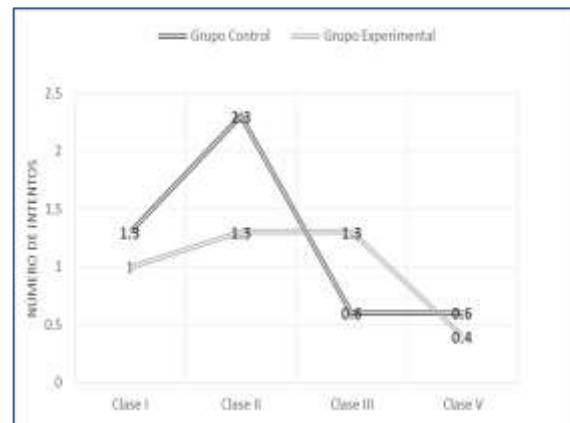


Figura 4. Variable Número de Intentos.



b) Criterio clínico

El criterio clínico de los alumnos es considerado, en este estudio, como la capacidad de poder evaluar sus preparaciones cavitarias, en función de si cuentan con resistencia, diseño, retención y forma de conveniencia, en caso de no contar con alguno, sepan cómo corregirlos y que los corrijan. Como se muestra en la Figura 3, los estudiantes que visualizaron los videos, con el transcurso del tiempo, mejoraron su competencia para autoevaluar de forma acertada la mayoría de sus cavidades.

c) Número de intentos

El número de intentos que hacen los alumnos para realizar una preparación cavitaria correcta es una expresión de su habilidad psicomotora. El Grupo Experimental reflejó, a lo largo del estudio, el desarrollo de dicha destreza y como se observa en la Figura 4, presentó una mayor homogeneidad en el número de correcciones que llevó a efecto para concluir una preparación cavitaria.

d) Tiempo requerido

El tiempo requerido se considera, como el lapso total en minutos que demoran en realizar una preparación cavitaria que cumple con todos los principios. Se observa en la Figura 5, que el Grupo Control realizó sus preparaciones cavitarias en un tiempo mayor en relación con el Grupo Experimental.

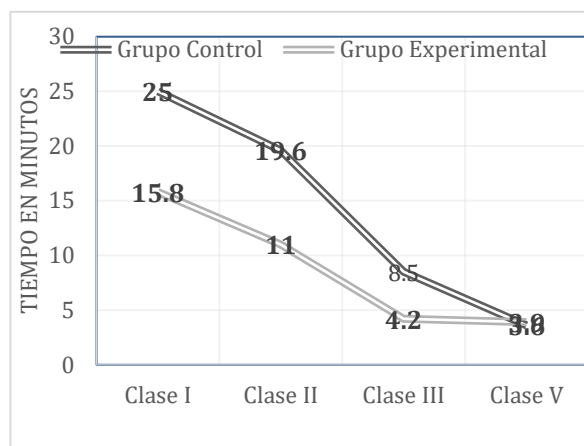


Figura 5. Promedios Control vs Experimental.

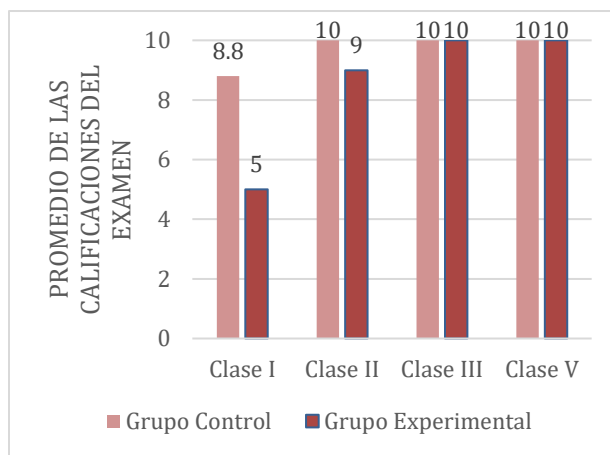


Figura 6. Capacidad de autoevaluación.

e) Examen práctico

El examen práctico, en este estudio, valora la capacidad de los estudiantes para autoevaluar una preparación cavitaria, realizada en un intervalo de tiempo determinado. Como se puede apreciar en la figura 6, los estudiantes que observaron los videos, con el tiempo, mejoraron su habilidad para determinar si la cavidad ejecutada cumplía o no, con los principios necesarios para considerarse correcta. Las calificaciones del Grupo Experimental se incrementaron a lo largo del estudio.

Los datos se procesaron con el software de análisis estadístico STATGRAPHICS, Centurion XVI Version 16.1.11, Warrenton, Virginia, EEUU. Se verificó la normalidad de éstos y se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (Mendenhall et al, 2010. Walpole et al, 2012), en todas las variables, para comparar el aprendizaje del Grupo Control con el Experimental, de forma semanal por cavidad.

Resultados comparativos

Para la comparación de los Grupos Control y Experimental, en relación con las evaluaciones formativas, de las variables conocimiento teórico, examen práctico, criterio clínico y habilidad psicomotora (intentos y tiempo) se utilizó la prueba no paramétrica W de Wilcoxon (U de Mann-Whitney), con un nivel de confianza del 95.0 %.

Se presentan únicamente las variables que mostraron significancia estadística. Para la variable conocimiento teórico, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la última semana (P-value = 0.0444125). En criterio clínico se encontró diferencia entre ambos grupos, para las preparaciones cavitarias clase I (P-value = 0.0373336). Hubo diferencia estadísticamente significativa, en relación con el número de intentos realizados por los estudiantes para las preparaciones clase II (P-value = 0.0356945). En relación con el tiempo, para las preparaciones

clase II, se tiene una significancia estadística dada por el valor de  $P=0.003$ . Hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, en relación con las preparaciones clase III, para la variable tiempo ( $P\text{-value} = 0.02664$ ).

### *Análisis*

Los resultados del Examen Diagnóstico reflejaron un nivel de conocimiento similar entre los participantes, tanto del Grupo Control como del Grupo Experimental, por lo que se puede argumentar que su punto de partida fue el mismo.

Los datos aportan evidencia que permite corroborar la hipótesis de que el método de enseñanza C Inversa, es igual de eficiente que el método tradicional de enseñanza, para el aprendizaje de preparaciones cavitarias tipo Black clase I, II, III y V. Sin embargo, como ya se describió en los resultados, se encontraron algunas diferencias particulares en relación con las variables *conocimiento teórico, habilidad psicomotora y criterio clínico*.

En ese sentido, en términos de los resultados generales, se encontró que las evaluaciones formativas correspondientes a *conocimiento teórico* sugieren que la recuperación y comprensión de los conceptos, fue insuficiente para ambos grupos. Por otra parte, los estudiantes que visualizaron los videos, en lo referente al *criterio clínico*, mejoraron a lo largo de las semanas su capacidad de análisis para identificar si su preparación cavitaria contaba o no con los principios, y de ser necesario, corregirlos.

De acuerdo con los resultados de la comparación de los grupos Control y Experimental, con relación al *criterio clínico*, el modelo Tradicional resulta bastante útil, pero cuando se trata de *habilidad psicomotora*, el modelo C Inversa parece tener un mayor impacto en el nivel de aprendizaje de los alumnos.

### **Conclusiones**

Los modelos de aprendizaje C Inversa y Tradicional son igual de efectivos para el aprendizaje de preparaciones cavitarias tipo Black clase I, II, III y V.

El modelo C Inversa tiene un mayor impacto a nivel de utilización del conocimiento, en comparación con el modelo Tradicional.

Los participantes del modelo C Inversa realizaron sus preparaciones cavitarias en menor tiempo y con menos correcciones, en comparación con el modelo Tradicional.

El modelo Tradicional tiene buenos resultados en los primeros niveles de conocimiento, correspondientes a recuperación y comprensión.

La evidencia de estudios relacionados con el aprendizaje, mediante el modelo C Inversa, en Odontología es aún limitada.

Es necesario cambiar actitudes en el estudiante, de manera que se responsabilice de su propio aprendizaje, para apreciar mejor el efecto de las nuevas propuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### *Limitaciones*

La evidencia de estudios sobre el empleo de C Inversa en relación con la enseñanza de la Odontología parece reducida. Sin embargo, en un artículo de Crothers et al. (2017) de la Universidad de Glasgow, mencionan que la aplicación ha dado resultados altamente satisfactorios, por lo que su uso se ha extendido a múltiples áreas del periodo preclínico de la carrera. Se tienen que ir afinando sobre la marcha, pero es importante aumentar el tamaño de la muestra. Otro punto es buscar un mecanismo que garantice la revisión previa de los vídeos, pues hay quienes no lo hacen y eso impide medir de manera adecuada el efecto del estudio. Pero sobre todo nos tenemos que re-educar como docentes al usar este tipo de herramientas y buscar la forma de que el estudiante realmente se responsabilice de su propio aprendizaje.

### **Referencias**

- Crothers AJ, Bagg J, McKerlie R. "The Flipped Classroom for pre-clinical dental skills teaching – a reflective commentary". *British Dental Journal* 222: 709–713, 2017. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.409
- Gallardo, K. "La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación". Manual nueva taxonomía Marzano y Kendall, 3-43, 2009.
- Marzano, J. Kendall, S. "Designing and assessing educational objectives: Applying the new taxonomy", Corwin Press, USA, 2008.
- Mendenhall W, Beaver RJ, Beaver BM. "Introducción a la probabilidad y estadística". Cengage Learning Editores, México, 2010.
- Walpole, E. Myers, H. Myers, L. Ye, K. "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias", México: Pearson Educación, 2012.
- World Medical Association. "Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects". *Bulletin of the World Health Organization*, 79 (4), 373 – 374, 2001.

## Apéndice

### Videos utilizados en este estudio

De la Cruz, D. Castro, MD. Romero, VM. CETA FES ZARAGOZA (16 mayo de 2021). Preparación y técnica para la realización de cavidades clase I y II [Archivo de vídeo]. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=XEEYKupAr3s&ab\\_channel=CETAFESZARAGOZA](https://www.youtube.com/watch?v=XEEYKupAr3s&ab_channel=CETAFESZARAGOZA)

De la Cruz, D. Castro, MD. Romero, VM. CETA FES ZARAGOZA (16 mayo de 2021). Preparación y técnica para la realización de cavidades clase III [Archivo de vídeo]. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=yq7MY3ZcOHk&ab\\_channel=CETAFESZARAGOZA](https://www.youtube.com/watch?v=yq7MY3ZcOHk&ab_channel=CETAFESZARAGOZA)

De la Cruz, D. Castro, MD. Romero, VM. CETA FES ZARAGOZA (16 Mayo de 2021). Preparación y técnica para la realización de cavidades clase V [Archivo de vídeo]. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=NpeENT3YV5Q&ab\\_channel=CETAFESZARAGOZA](https://www.youtube.com/watch?v=NpeENT3YV5Q&ab_channel=CETAFESZARAGOZA)

De la Cruz, D. Castro, MD. Romero, VM. CETA FES ZARAGOZA (24 Mayo de 2021). Principios básicos para la realización de preparaciones cavitarias [Archivo de vídeo]. Recuperado de:

[https://www.youtube.com/watch?v=wL6LV3Z8BzQ&ab\\_channel=CETAFESZARAGOZA](https://www.youtube.com/watch?v=wL6LV3Z8BzQ&ab_channel=CETAFESZARAGOZA)

# Comportamiento del Consumo de Bebidas Azucaradas en Adultos<sup>1</sup>

M. en C. Irán Cortes Trujillo<sup>1</sup>, Dra. en C. Noemí Yolanda Velázquez Suárez<sup>2</sup>, Dra. Karla Iliada Mújica López<sup>3</sup>,  
Laboratorio de Histología, 2 Laboratorio de Ciencias Médicas, Centro Universitario de la Ciénega,  
Universidad de Guadalajara  
[iran.cortes@academicos.udg.mx](mailto:iran.cortes@academicos.udg.mx)

**Resumen**— Las enfermedades metabólicas son aquellas donde la alimentación forma parte del tratamiento, en este grupo se ubica la obesidad cuya tasa incrementó en los últimos años, un factor en su desarrollo es la ingesta de bebidas azucaradas. Por lo que se planteó el objetivo de determinar la frecuencia del consumo de estas y contrastar con la obtenida por este grupo de trabajo hace 10 años. Se estratifica a los participantes en cuatro grupos con base a la clasificación del IMSS para el criterio de peso que emplea el Índice de Masa Corporal (IMC): por debajo del peso, peso normal, sobrepeso y obesidad y se calculó la frecuencia del consumo de estas en una n de 101 individuos adultos y se contrastó con datos recopilados en 2013. La distribución de la categoría en la población de estudio del grupo 2023 está conformada por un 4.95% (5/101) de individuos por bajo del peso, 56.43% (57/101) en peso normal, 31.68 % (32/101) con sobrepeso y 6.93% (7/101) con obesidad, mientras que el grupo 2013 por un 6.93% (7/101) de individuos por debajo del peso, 52.47% (53/101) en peso normal, 24.75% (25/101) con sobrepeso y 15.84% (16/101) con obesidad. En el grupo 2023 incrementó 7.34% los consumidores diarios de bebidas azucaradas y 14.15% los regulares, respecto al consumo de agua solo el 34.65% ingiere cantidades recomendadas por la Secretaría de Salud en México. En conclusión: la frecuencia de sobrepeso en México va en aumento simultáneo al consumo de bebidas azucaradas, lo que aumenta el riesgo de sufrir enfermedades metabólicas por lo que es necesario regular su consumo para evitar la progresión de estas.

**Palabras clave**— Bebidas azucaradas, enfermedad metabólica, peso corporal, obesidad

## Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad, las enfermedades y su frecuencia han estado en constante cambio. Hasta finales del siglo XIX y mediados del XX las principales patologías tenían como principal componente etiológico las infecciones, la desnutrición o las malas prácticas de higiene entre otras. En la actualidad, datos epidemiológicos indican que durante los últimos 50 años las patologías con mayor frecuencia tienen un componente metabólico. Las enfermedades metabólicas son aquellas en las que la alimentación forma parte del tratamiento y pueden clasificarse en congénitas y adquiridas (Soto-Estrada et al., 2016).

Particularmente para la población mexicana, esto cambió drásticamente entre 1950 y 1990, las enfermedades metabólicas adquiridas han incrementado su frecuencia, forman parte del grupo de Enfermedades No transmisibles (ENT) y se han convertido en la principal causa de mortalidad; en el 2022 el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) reportó que del total de defunciones registradas, el 90% fue por enfermedades y problemas relacionados al metabolismo, siendo las principales cardiopatías, afecciones cerebrovasculares, diabetes tipo II, tumores malignos y enfermedades del hígado (DGE, 2022; INEGI, 2023).

El sobrepeso y la obesidad forma parte del grupo de enfermedades metabólicas adquiridas, en el Reporte Epidemiológico de las Enfermedades No transmisibles en México; sujetas a vigilancia epidemiológica; al corte del 12 de julio del 2021 menciona que más del 59% de la población que vive en la región de América tiene sobrepeso u obesidad, en este mismo reporte se ubica a la obesidad como la cuarta ENT con mayor tasa de incidencia 182.7 casos por cada 100 mil habitantes y en el 2022 ocupó el quinto lugar a nivel mundial. A su vez se establece al sobrepeso y a la obesidad como un factor de riesgo para desarrollar otras ENT como hipertensión, hiperlipidemias e hiperglucemias; que también tienen un origen que involucra cambios metabólicos. El incremento en la frecuencia de las ENT en general y particularmente para sobrepeso y obesidad es propiciado por diversos aspectos como el estilo de vida poco saludable, que incluye, pero no se limita, al consumo de alimentos hipercalóricos y la falta actividad física denominados factores de riesgo metabólico modificables. Actualmente ambos constituyen un grave problema de salud pública a nivel nacional con un 75% de la población adulta que la padece y un alto riesgo para desarrollarla en la población infantil y juvenil (DGE, 2022, Barquera et al; 2022; OMS, 2023).

<sup>1</sup>Dra. Irán Cortes Trujillo, Laboratorio de fisiología, Profesor en el Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Ocotlán, Jalisco, México.

[iran.cortes@academicos.udg.mx](mailto:iran.cortes@academicos.udg.mx)

<sup>2</sup>Dra. en C. Noemí Yolanda Velázquez Suárez, (Autor corresponsal). Laboratorio de Ciencias Médicas, Profesor y encargada de laboratorio en el Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Ocotlán, Jalisco, México.

[noemi.velazquez@academicos.udg.mx](mailto:noemi.velazquez@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> Dra. en C. Karla Iliada Mújica López, Laboratorio de Ciencias Médicas, Profesor Investigador en el Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Ocotlán, Jalisco, México. [karla.mujica@academicos.udg.mx](mailto:karla.mujica@academicos.udg.mx)

Algunos autores mencionan que la causa del incremento radica en la modificación poco favorable de hábitos que incluye principalmente la alimentación. En México se ha atribuido al consumo excesivo de calorías y de alcohol, baja actividad física o sedentarismo y al mal hábito de sueño. La alimentación del mexicano; aunque diversa por su amplia gastronomía; es a base de carbohidratos por estar sustentada en el maíz y en los últimos años se ha incorporado a su dieta alimentos altamente procesados caracterizados por tener un bajo aporte nutricional y alto contenido de sodio, azúcares añadidos, grasas trans y saborizantes artificiales, siendo el noveno lugar a nivel mundial y el segundo de Latinoamérica en su consumo, ejemplo de ello, es la ingesta excesiva de jugos industrializados y bebidas azucaradas que incluye a los refrescos. Las calorías dentro de las bebidas azucaradas gaseosas y no gaseosas se llaman “calorías vacías” y aportan siete cucharaditas de azúcar por cada 240 mililitros. México es el primer consumidor de refrescos en el mundo, por arriba del 40% de los Estados Unidos de Norteamérica que ocupa el segundo lugar (OPS, 2019; Aguilar-Salinas, 2020; INSP, 2020).

Las ENT amenazan el avance hacia el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en México, donde una de las metas es reducir la probabilidad de morir de cualquiera de las cuatro principales ENT en las personas de entre 30 y 70 años (Narro-Robles, 2018).

Por lo que cualquier esfuerzo que aporte información actual para frenar el incremento de las ENT es necesario. En el año 2013 el grupo de trabajo de la Dra. Noemí Yolanda Velázquez Suárez realizó un estudio que incluía determinar la frecuencia del consumo de bebidas azucaradas. Ante el aumento del sobrepeso y obesidad, así como, la atribución de esta al consumo de alimentos hipercalóricos se diseñó el presente estudio para determinar la frecuencia actual del consumo de bebidas azucaradas y contrastar con la reportada en 2013 (Sánchez Piñón, 2013).

## Metodología

### Diseño y muestra del estudio

Se presenta un estudio de corte transversal para dos grupos de estudio denominados grupo 2013 y grupo 2023 seleccionada por muestreo de casos consecutivos.

Se obtuvo: 1) los datos generales de género y edad, 2) se determinó la frecuencia del hábito alimenticio-consumo de bebidas azucaradas en el grupo 2023 mediante un formulario de Google Docs., utilizando como base las siguientes preguntas: a) género al que pertenece, b) edad, c) consumo de bebidas azucaradas y d) aguas simple y codificando las respuestas como de opción múltiple y de posibles variables; entre las que se encontraron; hombre o mujer; número de años, tipo de consumo: diario, regular y nunca, 3) se estratifica a los participantes en cuatro grupos con base a la clasificación del IMSS para el criterio de peso que emplea el Índice de Masa Corporal (IMC): por debajo del peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, 4) se estimó la frecuencia de cada categoría y 5) se recuperó el dato de consumo de bebidas azucaradas; obtenido mediante una encuesta física realizada 10 años atrás para posteriormente contrastar entre ambos grupos.

## Resultados

Se analizaron un total 101 individuos adultos donde el 23.76% (24/101) fueron hombres y 76.24% (77/101) mujeres, las edades oscilaron en un rango 18 a 50 años, la distribución del IMC de acuerdo con la clasificación del IMSS se observó por debajo del peso al 4.95% (5/101), peso normal 56.43% (57/101), sobrepeso 31.68 % (32/101) y en obesidad 6.93% (7/101) (Cuadro 2). Se estimó la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas, detectándose que el 49.5% (50/101) las consume a diario, 43.56% (44/101) señalaron hacerlo regularmente y el 6.93% (7/101) no lo hacen nunca. Respecto al consumo de agua simple el 85.14% (86/101) indicaron tomarla a diario, sin embargo, solo el 34.65% (35/101) declaró ingerir dos litros de agua, el 50.49 % (51/101) un litro, 13.86 % (14/101) menos de 500 ml al día y 0.99% (1/101) no consume nada (Cuadro 3).

Los resultados fueron contrastados con 101 individuos adultos estudiados en el año 2013, con un rango de edad 18 a 67 años, en este participaron 67 mujeres y 34 varones que representan al 66.33% y 33.66%, respectivamente. La clasificación de IMC indicó que el 6.93% (7/101) estaban por debajo del peso, 52.47% (53/101) en peso normal, 24.75% (25/101) manifestaron sobrepeso y 15.84% (16/101) obesidad (Cuadro 1). Se observó un incremento del 7.34% de consumidores diarios de bebidas azucaradas, comparándolo con el estudio de hace 10 años. Los consumidores regulares pasaron de representar el 29.41% en 2013 a 43.56% en el presente año, finalmente se observó una reducción considerable en personas que no consumen este tipo de bebidas, observando valores de 28.43% en 2013 a 6.93% en 2023 (Cuadro 3).

<b>Datos generales de la población</b>				
<b>VARIABLES</b>		<b>Rango</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sexo	Hombre		34	33.66
	Mujer		67	66.33
IMC	Por debajo del peso	Menor a 18.5	7	6.93
	Peso normal	Mayor o igual 18.5	53	52.47
	Sobrepeso	Mayor o igual a 25 y menor a 30	25	24.75
	Obesidad	Mayor a 30	16	15.84

Cuadro 1. Distribución de IMC de 101 voluntarios recopilados en 2013.

<b>Datos generales de la población</b>				
<b>VARIABLES</b>		<b>Rango</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sexo	Hombre		24	23.76
	Mujer		77	76.24
IMC	Por debajo del peso	Menor a 18.5	5	4.95
	Peso normal	Mayor o igual 18.5	57	56.43
	Sobrepeso	Mayor o igual a 25 y menor a 30	32	31.68
	Obesidad	Mayor a 30	7	6.93

Cuadro 2. Distribución de IMC de 101 voluntarios recopilados en 2013.

PATRÓN DE CONSUMO		2013							2023						
		RESULTADOS													
		Debajo Del Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Total	Frecuencia	Porcentaje	Debajo Del Peso	Normal	Sobre peso	Obesidad	Total	Frecuencia	Porcentaje
A G U A	DIARIO	4	44	24	8	80	0,7843	78,43%	4	43	32	7	86	0.8515	85.15%
	REGULAR	2	6	1	4	14	0,1372	13,73%	1	8	0	0	9	0.0891	8.91%
	NUNCA	1	3	0	4	8	0,0784	7,84%	0	6	0	0	6	0.0594	5.94%
B E B I D A S	DIARIO	4	22	9	7	43	0,4215	42,16%	2	26	18	4	50	0.4950	49.50%
	REGULAR	1	16	8	5	30	0,2941	29,41%	3	26	12	3	44	0.4356	43.56%
	NUNCA	2	15	8	4	29	0,2843	28,43%	0	5	2	0	7	0.0693	6.93%
A Z U C A R A D A S															

Cuadro 3. Distribución de frecuencias de consumo de bebidas azucaradas y agua simple, en las diferentes clasificaciones de IMC.

### Conclusiones

Considerando que el consumo de bebidas azucaradas aumentó en un periodo de 10 años, que la frecuencia de obesidad en México también reporta un incremento y que el consumo de bebidas azucaradas es un factor metabólico para el desarrollo ENT es necesario planear estrategias para crear conciencia sobre el consumo de este tipo de bebidas que aumentan el riesgo de sufrir enfermedades metabólicas, por otro lado, las campañas de prevención actualmente establecidas deben ser replanteadas, una vez que los resultados aquí mostrados evidencian la poca efectividad para la prevención de hábitos de alimentación con riesgo metabólico

### Limitaciones

La mayor parte de los participantes fueron del género femenino para ambos estudios, es relevante considerar para futuros proyectos ampliar, tanto la participación homogénea del género como los rangos de edad para observar diferencias entre diversos estratos.

## Referencias

- Aguilar-Salinas, C.. 2020. Epidemiología de las enfermedades metabólicas resultantes de la malnutrición: El caso de México. Boletín UNAM. Disponible en: [Epidemiología de las enfermedades metabólicas resultantes de la malnutrición: El caso de México](#)
- Barquera S. Hernández-Barrera., Trejo-Valdivia, B. Shamah, T. Campos-Nonato, I. and Rivera-Dommarco, Juan. 2020. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. Ensanut 2018-19. Salud Pública de México, 62(6), 682-692. <https://doi.org/10.21149/11630>
- DGE, Dirección General De Epidemiología. 2022. PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES EN MÉXICO CIERRE 2021. Secretaría de Salud Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Dirección General de Epidemiología. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/745354/PanoEpi\\_ENT\\_Cierre2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/745354/PanoEpi_ENT_Cierre2021.pdf) Ultimo acceso 19/noviembre/2023
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2023. Estadísticas de defunciones registradas (EDR). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022.pdf> Ultimo acceso 01/septiembre/ 2023
- INSP, Instituto Nacional de Salud Pública. 2020. Bebidas azucaradas y muertes en México. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/bebidas-azucaradas-y-muertes-en-mexico> Ultimo acceso: 21/septiembre/2023
- Narro-Robles, J.R. 2018. Enfermedades No Transmisibles Situación y Propuestas de Acción: Una Perspectiva desde la Experiencia de México. Libro Online. Pp. 13-35. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416454/Enfermedades\\_No\\_Transmisibles\\_ebook.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416454/Enfermedades_No_Transmisibles_ebook.pdf)
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2023. Enfermedades no transmisibles. Boletín. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> Ultimo acceso: 18/ septiembre/2023
- OPS, Organización Panamericana de la Salud. 2019. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones normativas Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/bebidas-azucaradas-y-muertes-en-mexico>
- Sánchez Piñon, M.V. 2013. "Asociación entre los hábitos alimenticios y el estado de salud determinado a partir de parámetros bioquímicos y antropométricos en adultos de la ciudad de Ocotlán, Jalisco". Tesis elaborada en: Universidad de Guadalajara
- Soto-Estrada, G. Moreno-Altamirano, L. and Pahlua-Díaz. 2016. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. Rev. Fac. Med. (Méx.) [online]. (59;6): 8-22. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422016000600008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000600008&lng=es&nrm=iso). ISSN 2448-4865.



# Persistencia de Secuelas por COVID-19 en Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, de Agosto a Diciembre 2022

Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza<sup>1</sup>, Dra. Lidia Susana Cuellar Espinoza<sup>2</sup>, Mtra. Atziri Citlally García Arredondo<sup>3</sup>, Mtro. Enrique Martínez Pérez<sup>4</sup>, Mtra. Rosa Graciela Solórzano López<sup>5</sup>, Mtra. Lidia Carranza Cruz<sup>6</sup>, Dra. Aurea Márquez Mora<sup>7</sup>, Mtra. María Sofía Jiménez Chávez<sup>8</sup>.

## Resumen—

En este artículo se presentan los resultados de la persistencia de secuelas por COVID-19 en los estudiantes de la licenciatura de enfermería de la Universidad de Guadalajara, en el periodo de agosto a diciembre 2022. Metodología: Estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, se diseñó y aplicó una encuesta previo consentimiento informado, a 136 estudiantes de Enfermería que padecieron COVID-19, para identificar la persistencia de secuelas. Resultados: 65% fueron mujeres, las secuelas fueron; Neumonía 20%, taquicardias 66%, fatiga 50%, tos residual 68%, febrícula 48%, dolor de articulaciones 32%, diarrea 22%, cefalea 71%, caída de cabello 53%, alteraciones del sueño 89%, estrés 50%, miedo 36%, angustia 39%, ansiedad 57%, dificultad de memoria 57%.

Conclusiones: los estudiantes de Enfermería, continúan presentando secuelas posteriores a 12 semanas de haber padecido su enfermedad, manifiestan una recuperación lenta, recomendamos estar en vigilancia médica siguiendo las indicaciones, recomendaciones y cuidados para mejorar su calidad de vida.

**Palabras clave—** Persistencia, secuelas, COVID-19, estudiantes.

## Introducción

El coronavirus COVID-19, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, la principal vía de transmisión son las vías respiratorias (UW Health, 2021). En diciembre de 2019, inicia la pandemia de COVID-19 declaración de la Organización Mundial de la Salud (OMS), impactando a nivel mundial en la economía, en la política, en la sociedad y en las familias, por lo que representa un problema de Salud Pública. La enfermedad muestra gran variedad de presentación clínica, que va desde una forma asintomática hasta una más crítica, llevando al paciente a llevar a complicaciones médicas graves y, en algunos casos, causar la muerte. (Salud, 2020)

La gran mayoría de las personas enfermas con la COVID-19 presentan síntomas considerados como leves en los que se encuentran; la fiebre, escalofríos, tos, fatiga, dolor de garganta, congestión nasal, cefalea, pérdida del gusto o del olfato, pérdida de cabello, goteo nasal, congestión nasal, dolores musculares, también otros pacientes pueden presentar síntomas moderados como la polipnea (aumento en el número de respiraciones), dificultad respiratoria grave o neumonía, en algunos casos como menores de 12 años los síntomas pueden incluir las náuseas, vómitos y diarrea, sin embargo, los casos más graves han ocurrido en pacientes con edad avanzada o con alguna comorbilidad agregada entre las que encontramos diabetes mellitus, hipertensión, asma, enfermedad cardiopulmonar, enfermedad pulmonar crónica avanzada, entre otras, una manifestación crítica son los trastornos respiratorios caracterizado por la falta de aliento y la tos seca de pecho, el rendimiento físico disminuye e incluso las actividades cotidianas se vuelven difíciles.

El COVID prolongado fue el primer término utilizado para los pacientes que posterior a la infección que presentaban una serie de síntomas que evidenciaban el curso de la enfermedad más larga conocida como Long COVID. Sin embargo, investigadores en el tema lo han definido como “Síndrome de COVID postagudo”, caracterizado por el conjunto de signos y síntomas que prevalecen tres semanas posterior a la etapa postaguda, y “COVID crónico”, para los que presentan signos y síntomas por más de 12 semanas. (Gutierrez, 2021)

El término de “Persistencia”, deriva del latín, del verbo *persistere*, que puede traducirse como “Mantenerse firme y quieto, es la acción o efecto de persistir, es decir de mantenerse constante en algo, o durar por largo tiempo. La definición de “secuelas”, es el trastorno o la lesión que queda tras la curación de una enfermedad o un traumatismo,

<sup>1</sup> Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Coordinadora de la Carrera de Enfermería Semiescolarizada de la Universidad de Guadalajara, [marcela.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:marcela.cuellar@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesor de tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [lidia.cespinoza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.cespinoza@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Atziri Citlally García Arredondo es Jefe de Departamento de la Universidad de Guadalajara, [atziri.garcia@academicos.udg.mx](mailto:atziri.garcia@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Enrique Martínez Pérez es Profesor de Tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [enrique.mperez@academicos.udg.mx](mailto:enrique.mperez@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> Mtra. Rosa Graciela Solórzano López es Profesora de la Universidad de Guadalajara [rosa.solorzano@academicos.udg.mx](mailto:rosa.solorzano@academicos.udg.mx)

<sup>6</sup> Mtra. Lidia Carranza Cruz es Profesora de la Universidad de Guadalajara [lidia.carranza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.carranza@academicos.udg.mx)

<sup>7</sup> Dra. Aurea Márquez Mora, es profesora de la Universidad de Guadalajara [aurea.marquez@academicos.udg.mx](mailto:aurea.marquez@academicos.udg.mx)

<sup>8</sup> Mtra. María Sofía Jiménez Chávez es Profesor de la Universidad de Guadalajara [msofia.jimenez@academicos.udg.mx](mailto:msofia.jimenez@academicos.udg.mx)

y que es consecuencia de ellos. (Española, 2023). El síndrome de COVID-19 persistente, también conocido como “persistencia de secuelas”, “Long COVID”, COVID crónico o de largo plazo, es cuando los signos y síntomas se mantienen por más de 12 semanas en personas que han padecido la enfermedad, o que aparece posterior a un periodo asintomático semanas o meses después de la infección inicial y que no le permite realizar sus actividades cotidianas, en Europa están acuñando el término COVID crónico o de largo plazo.

En México son pocos los estudios realizados en relación a la persistencia de secuelas por COVID-19, la gran mayoría de las investigaciones se centran en pacientes hospitalizados con complicaciones graves y en personas de la tercera edad, son muy pocos los estudios que abordan la problemática en la población joven-adulta, que no requirieron hospitalización, por lo que consideramos importante observar y documentar la persistencia de secuelas posteriores a la enfermedad por coronavirus en los Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, para establecer medidas de prevención, tratamiento, seguimiento y rehabilitación de la población joven, y para que también sirva como referencia para estudios posteriores que puedan generar nuevo conocimiento científico en esta temática. El objetivo de este trabajo es Identificar la Persistencia de Secuelas por COVID-19 en Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, de agosto a diciembre 2022

### Metodología

#### *Procedimiento*

Se realizó un estudio cuantitativo, transversal, observacional y descriptivo en un muestreo por conveniencia se diseñó y aplicó una encuesta previo consentimiento informado y firmado a 136 estudiantes de la Licenciatura de Enfermería que padecieron COVID-19, de primero a octavo semestre que decidieron participar y que contestaron el instrumento de evaluación diseñada por los investigadores, la cual está dividida en dos secciones la primera para identificar los datos demográficos y la segunda constituida por 30 ítems con respuestas dicotómicas de “sí” y “no”, para y para identificar la persistencia de las secuelas posteriores a la infección por más de 12 semanas de haber padecido la enfermedad, los resultados se validaron y analizaron en el programa de Excel y aplicamos el uso del coeficiente alfa de cronbach para obtener una validez de confianza del 98%. Los criterios de inclusión fueron: 1) Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, 2) Que se hubieran recuperado de COVID-19, 3) Que hayan decidido participar en este estudio y 4) que hayan firmado su carta de consentimiento informado.

#### *Referencias bibliográficas*

La persistencia de secuelas en pacientes con enfermedad por COVID-19, Herrera García et al. (2020) menciona que de los pacientes recuperados el 71.4% manifestaron síntomas, entre los más comunes son: la tos, fiebre, disnea, mialgias, artralgias, dolor articular, síntomas gastrointestinales, anosmia y disgeusia. En Roma, Italia, argumentaron que los pacientes que eran recuperados de COVID-19, o que habían cumplido su cuarentena establecida por la OMS (Organización Mundial de la Salud; sin fiebre durante tres días consecutivos, alivio de los síntomas y dos pruebas negativas de PCR COVID-19), 143 pacientes estudiados reportaron: ausencia de síntomas 12.6%, uno o dos síntomas 32.2%, más de tres síntomas 55.2%, concluyendo que 87.4% de la población recuperada de COVID-19 tenía por lo menos un síntoma después del alivio de la enfermedad. (Herrera García J.C., 2020)

Gutiérrez Bautista et al. (2021) y otros investigadores aseguran que la COVID-19 tiene un amplio espectro de manifestaciones clínicas durante su curso y se han encontrado al menos 55 efectos a largo plazo que incluyen signos, síntomas y parámetros clínicos, sin embargo informes publicados a nivel mundial sobre el COVID-19, Rodríguez Chan (2022), asegura que en la población infantil o joven adulta se tienen menos efectos posteriores a la enfermedad, basada en una revisión cuantitativa y cualitativa de artículos seleccionados del 2020 al 2021, lo cual difiere de lo encontrado en nuestro estudio, hasta el momento, se desconoce el espectro completo del síndrome post-COVID; a pesar de haber identificado muchos de sus manifestaciones clínicas, aún faltan datos precisos para reconocer el tiempo exacto de duración de la persistencia de secuelas de esta enfermedad.

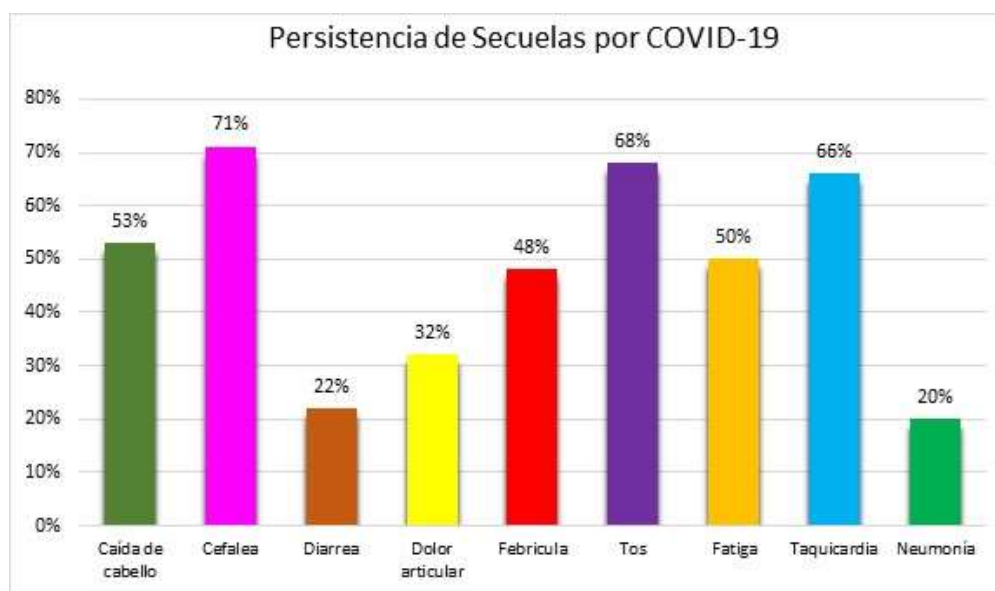
### Resultados

Los participantes fueron los estudiantes que cursan de primero a octavo semestre de la Licenciatura de Enfermería, se incluyeron el sexo femenino, masculino y otro, se establecieron las edades para determinar la frecuencia en las cuales observamos que la persistencia de secuelas por COVID-19 predomina en el sexo femenino con el 65% (89), y el 35% (47) en el sexo masculino, en las edades de 18 a 23 años, como se muestran en el cuadro No. 1.

Variable	Criterios	Sexo				Total	
		Femenino		Masculino		n = 136	
		n = 89		n = 47			
		f	%	m	%	Total	%
Edad y sexo de los Estudiantes participantes	17 años	0	0	0	0	0	0
	18 años	31	22.79	13	9.55	44	32.35
	19 años	19	13.97	8	5.88	27	19.85
	20 años	11	8.08	6	4.41	17	12.53
	21 años	9	6.61	9	6.61	18	13.23
	22 años	8	5.88	7	5.14	15	11.02
	23 años	7	5.14	3	2.2	10	7.35
	24 años	3	2.2	1	0.73	4	2.94
	25 años o más	1	0.73	0	0	1	0.73
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>65%</b>	<b>47</b>	<b>35%</b>	<b>136</b>	<b>100</b>

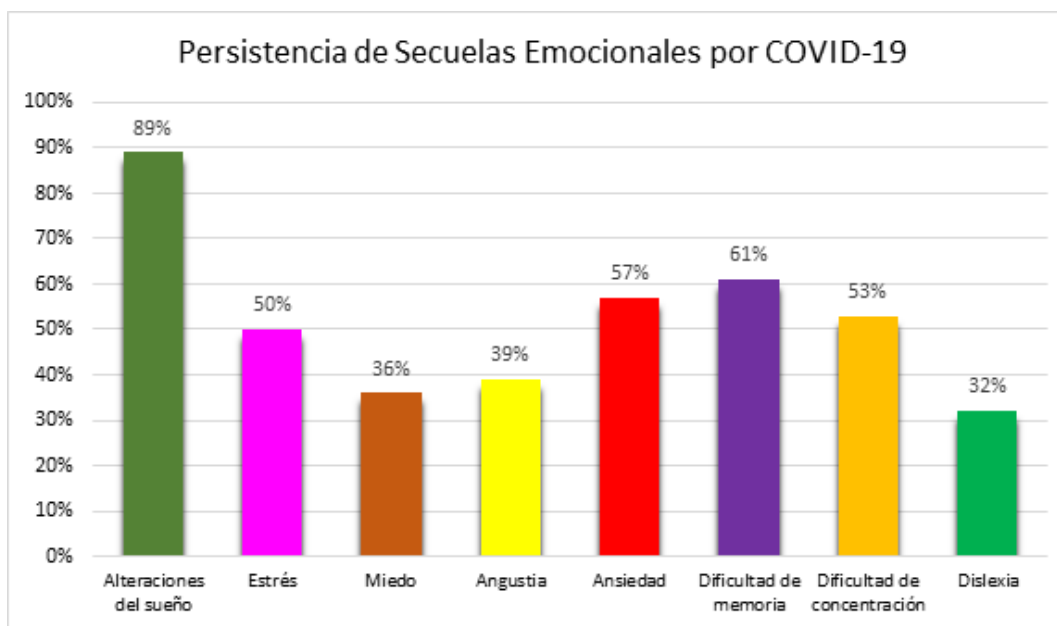
Cuadro 1. Presenta la edad y sexo de los Estudiantes de la Licenciatura de Enfermería participantes. Elaboración propia de los Investigadores enero 2023.

Para el mejor análisis de los resultados, decidimos separar la persistencia de secuelas en 1) físicas que incluyen los signos y síntomas y 2) la persistencia de secuelas emocionales por COVID-19, que presentaron los participantes en este estudio entre los que encontramos que predominó la cefalea con el 71% (97), seguido por la tos seca con el 68% (93), las taquicardias con el 66% (89), la caída del cabello con el 53% (72), la fatiga con el 50% (68), la fiebre ó febrícula con el 48% (66), el dolor de articulaciones con el 32% (43), la diarrea con un 22% (30) y por último la complicación más delicada que fue la Neumonía con el 20% (27). Como se muestra en el cuadro 2.



Cuadro 2. Resultados de la Persistencia de Secuelas por COVID-19. Elaboración Propia de los Investigadores enero 2023.

En cuanto a la persistencia de secuelas emocionales por COVID-19, en este estudio predominaron las alteraciones del sueño con el 89% (121), seguidos por dificultad de memoria con el 61% (83), la ansiedad con el 57% (77), la dificultad de concentración 53% (72), el estrés con el 50% (68), la angustia con el 39% (53), el miedo con el 36% (49), y la dislexia con el 32% (44). Como se muestra en el cuadro 3.



Cuadro 3. Resultados de la Persistencia de Secuelas Emocionales por COVID-19.  
Elaboración Propia de los Investigadores enero 2023.

### *Análisis*

Encontramos persistencia de secuelas físicas y emocionales, que llevan a los estudiantes a alterar su proceso de enseñanza-aprendizaje, consideramos importante continuar con el seguimiento de los participantes para lograr determinar con precisión, cuanto es el tiempo exacto de la persistencia de secuelas de esta enfermedad, esperamos que otros estudios sobre el tema, nos apoyen para planear las alternativas de prevención, seguimiento y control.

### **Conclusiones**

Los estudios realizados en materia de persistencia de secuelas por COVID-19, en personas jóvenes son pocos, sin embargo estudios previos han demostrado la presencia de signos y síntomas que se mantienen por varios meses después de haber padecido la enfermedad.

Los estudiantes de la carrera de la Licenciatura de Enfermería, que participaron en nuestro estudio presentaron diversas secuelas a 3 meses o más de haber padecido su enfermedad, observamos que continúan manifestando una recuperación lenta, por lo que concluimos que las secuelas son severas y persistentes, y que debemos de llevar seguimiento por más de 6 meses, y poder determinar cuales son los factores que intervienen en la aparición y comportamiento de las secuelas en personas jóvenes.

### *Limitaciones*

Es importante mencionar que nuestra investigación está dirigida a población joven y la mayoría de los estudios previos que encontramos la edad media de los participantes fue de 40 años o más, quizás porque es considerada de más riesgo por las comorbilidades que cursan o porque fueron los que más se hospitalizaron por dichas secuelas, sin embargo, creemos que la población joven y estudiantil arroja datos estadísticos muy interesantes en la persistencia de secuelas por COVID-19, consideramos dar seguimiento a los participantes de nuestro estudio para establecer si se alarga más el tiempo de la persistencia de secuelas por COVID-19 en nuestros estudiantes.

### *Recomendaciones*

Los profesionales de la salud reconocemos la importancia de la persistencia de las secuelas por la enfermedad de COVID-19, recomendamos que el personal de salud sea muy específico en la descripción de los signos y síntomas que presentan las personas jóvenes que ya se han recuperado de la enfermedad para establecer las medidas de prevención, tratamiento, seguimiento, cuidados y rehabilitación, debido a que son el futuro de crecimiento del país. Y que a través de la vigilancia epidemiológica se establezcan los criterios de manejo de la persistencia de secuelas de esta enfermedad.

## Referencias

- Benros, N. V. (2020). "Consecuencias de la pandemia y la salud mental de COVID-19": revisión sistemática de la evidencia actual. *Brain, behavior, and immunity*
- Española, R. A. (2023). Asociación de Academias de la Lengua Española. Obtenido de <https://dle.rae.es/secuela>
- Gutiérrez, B. &. (2021). Efectos a largo plazo de la COVID-19: una revisión de la literatura. *Acta Med. Grupo Ángeles*, 19(3), 421 - 428.
- Herrera García J.C., A. M. (2020). Persistencia de síntomas en pacientes después de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en un hospital de tercer nivel de Puebla, México. *Medicina Interna de México*, 36(6), 789-793. Recuperado el 14 de septiembre de 2022, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96464>
- Kumardeep Chaudhary, P. A. (2020). Acute Kidney Injury in Hospitalized Patients with COVID-19. *MedRxiv*.
- Longoni, M. (4 de abril de 2020). Asociación Médica Latinoamericana de Rehabilitación. Recuperado el Julio de 2020, de <https://www.portalamlar.org/2020/04/04/secuelas-del-coronavirus-recuperados-pero-con-pulmones-danados/>
- OMS. (2020). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Ponce Lino, L. L., Muñiz Tóala, S. J., Mastarreno Cedeño, M. P., & Villacreses Holguín, G. A. (2020). Secuelas que enfrentan los pacientes que superan el COVID 19. *RECIMUNDO*, 4(3), 153-162. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.153-162](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.153-162)
- Rodríguez Chan E.D. & Et Alt, (2022). Secuelas a causa del COVID-19 en la población adulta joven: revisión narrativa, *Revista Ciencia y Humanismo en la salud*, Vol. 9 No. 1 pp 28-34 Recuperado de internet 22 enero 2023 de: <http://revista.medicina.uady.mx>
- Salud, O. M. (2020). Brote por enfermedad por coronavirus (COVID\_19). OMS.
- UW Health. (16 de junio de 2021). Información sobre el COVID-19. Obtenido de <https://coronavirus.uwhealth.org/es/sintomas-y-cuidados/>
- Vellingiri Balachandrar, a. I. (2020). Estudios de seguimiento en pacientes recuperados con COVID-19: ¿es obligatorio? *The Science of the total environment* vol. 729.
- W. Joost Wiersinga, M. P., & Hallie C. Prescott, M. M. (2020). What Is COVID-19? *Journal of the American Medical Association* Persistencia

## Notas Biográficas

La **Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza**, es Coordinadora de la Carrera de Enfermería Semiescolarizada de la Universidad de Guadalajara, México, profesora de tiempo completo, cuenta con el posgrado en Desarrollo Humano en el Centro Humanístico del Ser (CEHUS), ha publicado artículos en las revistas de Ciencias del CIAM (Congreso Internacional Avances en Medicina), *Journals Academia* y del Encuentro Internacional de Educación a Distancia, es autor del 3 libros de texto de Ciencias de la Salud, recibió el Premio Jalisco en Ciencias de la salud en 2004.

La **Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza**, terminó su posgrado de Sexualidad Humana en la Universidad de Tenerife, España, y el de Ciencias de la Salud del Adolescente y Joven en la Universidad de Guadalajara, es profesora de tiempo completo y líder del cuerpo académico UDG-CA-1078, ha publicado más de 50 artículos en revistas de ciencias del CIAM, *Academia Journals* y Encuentro Internacional de Educación a Distancia, y presentado más de 30 artículos en congresos nacionales e internacionales, es autor de 7 libros de texto en Ciencias de la Salud.

La **Mtra. Atziri Citlally García Arredondo**, es Jefa del Departamento de Enfermería para la Atención, Desarrollo y Preservación de la Salud Comunitaria de la Universidad de Guadalajara, México, es Presidente de la Asociación de Escuelas y Facultades de Enfermería Región de Occidente, cuenta con posgrado en Ciencias de la Enfermería en la Universidad Cuauhtémoc en la Universidad de Aguas Calientes, México, se encuentra desarrollando las líneas de investigación de Promoción de la Salud y Estilos de Vida Saludable en el CUCS.

El **Mtro. Enrique Mtro. Enrique Martínez Pérez**, es profesor de Licenciatura de Enfermería del CUCS, Subjefe de Enfermería en el Hospital de Alta Especialidad en Gineco Obstetricia del Centro Médico de Occidente (IMSS), con posgrado de Enfermería en Cuidados Intensivos, Perfusión en enfermería, Administración y Docencia, Gestión de la Salud por la Universidad del Valle de México, es Doctorante en Gerencia y política educativa en la Universidad de Baja California, es coordinador de la Especialidad en Administración y Calidad de los Servicios de Enfermería.

La **Mtra. Rosa Graciela Solórzano López**, es Profesor de la Licenciatura de Enfermería, de la Universidad de Guadalajara, actualmente es coordinadora Académica del Departamento de Enfermería Clínica Aplicada, cuenta con Posgrado en Desarrollo Humano y Acompañamiento de grupos, ha publicado artículos en las revistas de Ciencias del CIAM, *Journals Academia*, y del Encuentro Internacional de Educación a Distancia y de Word justo e Project en el índice de estado de derecho en México, es coautor del libro de Proceso de Enfermería y premio Jalisco en 2012.

La **Mtra. Lidia Carranza Cruz**, es profesora de la Licenciatura de Enfermería del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, actualmente es Secretario Administrativo del Departamento de Enfermería Clínica Aplicada, ha participado en el comité de titulación y de tutoría académica, ha publicado más de 10 artículos en revistas de ciencias del CIAM y de la *Academia Journals*, también ha participado como lector de tesis y sinodales, recibió el Premio Jalisco en Ciencias de la Salud en el 2016.

La **Dra. Aurea Márquez Mora**, es profesora de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad de Guadalajara, cuenta el posgrado en Docencia e Investigación por la Universidad Santander, Biología Molecular y Citogenética por la CECAP (Confederación Española de Centros y Academias Privada), cuenta con Doctorado en Educación por el Instituto Hispano Mexicano, y actualmente está adscrita a la Unidad de citogenética del servicio de onco hemato pediatría del Hospital Civil Juan I. Menchaca

La **Mtra. María Sofía Jiménez Chávez**, es profesora de tiempo completo en la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, cuenta con el posgrado den Ciencias de la enfermería de la Universidad Cuauhtémoc de Aguascalientes, México, termino sus Estudios de Posgrado en Doctorado en Bioética y Derechos Humanos en el Instituto de Ética y Terapia de Jalisco A.C ha publicado artículos en la Revista Colombiana (SciELO).

## Apéndice

### UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

### CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA PARA LA ATENCIÓN, DESARROLLO PROMOCIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA SALUD COMUNITARIA  
UDG-CA-1078

- Este cuestionario forma parte de una investigación que pretende identificar los signos y síntomas persistentes a la enfermedad del COVID-19, en los estudiantes de la Licenciatura de Enfermería
- Es totalmente anónimo y con fines de enseñanza

- Para contestarlo solo tienes que señalar la respuesta que consideres correcta
- Te solicitamos leas con atención las preguntas que te hacemos y contestes con toda sinceridad, recuerda que no hay respuestas correctas o incorrectas, todas son válidas siempre que reflejen lo que tu consideras.

**Datos Demográficos:**

1. Tu sexo es:  
 Mujer  Hombre  Otro
2. Dinos tu edad (a=años):  
 17a  18a  19a  20a  21a  22a  23a  24a  25 o más a.
3. Ciclo escolar que cursas actualmente  
 1°  2°  3°  4°  5°  6°  7°  8°
4. Padeciste la Enfermedad de COVID-19  
 Sí  No
5. Cuando padeciste la enfermedad de COVID-19  
 hace 3 meses  hace 6 meses  hace 9 meses  hace 12 meses
6. Padece de Diabetes  
 Sí  No
7. Padece de Hipertensión  
 Sí  No
8. ¿Padece alguna otra enfermedad?  
 Sí  No

**Señala los signos y síntomas que persisten posterior a haber padecido la enfermedad del COVID-19**

- |  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Anosmia (incapacidad de detectar olores)                  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 2. Ageusia (incapacidad para detectar el sabor de alimentos) | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 3. Caída de cabello  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 4. Cefalea (dolor de cabeza)                                 | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 5. Anorexia (baja de peso)                                   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 6. Náuseas (sensación de vomitar)                            | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 7. Vómitos   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 8. Disgeusia (mal sabor persistente en la boca)              | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 9. Diarrea   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 10. Diaforesis   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 11. Odinofagia (dolor al deglutir alimentos)                 | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 12. Dolor articular  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 13. Febrícula o fiebre                                       | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 14. Tos seca   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 15. Dolor de garganta  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 16. Fatiga   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 17. Debilidad  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 18. Taquicardia  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 19. Disnea   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 20. Congestión o secreción nasal                             | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 21. Opresión torácica  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 22. Neumonía   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 23. Alteraciones del sueño                                   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 24. Estrés   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 25. Angustia   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 26. Ansiedad   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 27. Miedo  | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 28. Dificultad de memoria                                    | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 29. Dificultad de concentración                              | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 30. Dislexia   | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |

**¡Gracias por tu colaboración!**

# Calidad de Vida de Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Tratamiento Sustitutivo con Hemodiálisis, OPD Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde Septiembre-Noviembre 2022

Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza<sup>1</sup>, Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza<sup>2</sup>, Mtra. Atziri Citlally García Arredondo<sup>3</sup>, Mtro. Enrique Martínez Pérez<sup>4</sup>, Mtra. María Sofía Jiménez Chávez<sup>5</sup>, Mtra. Rosa Graciela Solórzano López<sup>6</sup>, Mtra. Lidia Carranza Cruz<sup>7</sup>, Dra. Aurea Márquez Mora<sup>8</sup>, L.E. Adán Joel Ugarte Miranda<sup>9</sup>.

## Resumen—

El paciente con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en tratamiento sustitutivo con Hemodiálisis, presenta cambios psicosociales que afectan a él y a toda su familia. Realizamos este estudio para identificar la Calidad de Vida de estos pacientes, realizamos un estudio cuantitativo previo consentimiento informado y firmado, se aplicó el instrumento de salud SF-36 para evaluar su calidad de vida. Los resultados demostraron que la insuficiencia renal se presenta más en el sexo femenino 64%, la Calidad de Vida es de regular a muy buena en el 82%, algunas veces la enfermedad los limita en la alimentación, actividad física y social, considerando que 45% tiene 1 a 2 años con tratamiento de hemodiálisis, 50% presentan hipertensión y 41% Diabetes. Conclusiones; a pesar de las limitaciones de la enfermedad y tratamientos, los participantes presentan Buena calidad de vida, factores como el apoyo familiar, amigos y personal de salud influyen positivamente en el resultado.

**Palabras clave**— Insuficiencia, renal, crónica, calidad, vida.

## Introducción

La Insuficiencia Renal Crónica (IRC) o enfermedad renal terminal, es un problema grave de salud pública que implica el deterioro progresivo e irreversible del 90-95% de la función renal, por lo que es imprescindible iniciar el tratamiento sustitutivo con hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal para conservar la vida de los pacientes, más aún mantenerlos con buena calidad de vida y que puedan realizar sus actividades familiares, sociales y laborales.

La fase de Insuficiencia Renal Crónica Terminal inicia cuando se alcanza un filtrado glomerular inferior a 5 ml/min. es el indicador de iniciar el tratamiento de Hemodiálisis, es decir realizar la técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suplente parcialmente las funciones renales de excretar agua y sustancias de desecho, y de regular el equilibrio ácido-básico y electrolítico. Es importante señalar que la enfermedad de insuficiencia renal crónica puede ser provocado por enfermedades crónicas degenerativas sistémicas como la Diabetes Mellitus, Glomerulonefritis crónica, pielonefritis, hipertensión no tratada o no controlada, obstrucción del tracto urinario, lesiones hereditarias como la nefropatía poliquística, trastornos vasculares, infecciones sistémicas, medicamentos o agentes tóxicos.

Con todas las complicaciones secundarias a la insuficiencia renal crónica el pronóstico de estas personas sin tratamiento en tiempo y forma es la muerte. Sin embargo este panorama ha cambiado en forma espectacular con la introducción de los procedimientos de sustitución de la función renal mediante la Hemodiálisis y el Trasplante Renal. Ambos tratamientos son complementarios, de manera que un paciente en Diálisis Crónica puede ser candidato a un trasplante y por otro lado, frente a un fracaso del trasplante, el paciente puede retornar a un programa de diálisis. La implementación del trasplante renal permite aumentar los cupos disponibles para dializar a nuevos pacientes. (Fuentes 2023). El objetivo del tratamiento de la Insuficiencia Renal Crónica es retener la función renal y mantener la homeostasis lo más posible. Deben identificarse y tratarse todos los factores que complican el problema y los que son

<sup>1</sup> Dra. Lidia Susana Cuellar Espinoza es Profesor de tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [lidia.cespinoza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.cespinoza@academicos.udg.mx), (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza es Coordinadora de la Carrera de Enfermería Semiescolarizada de la Universidad de Guadalajara, [marcela.cuellar@academicos.udg.mx](mailto:marcela.cuellar@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Mtra. Atziri Citlally García Arredondo es Jefe de Departamento de la Universidad de Guadalajara, [atziri.garcia@academicos.udg.mx](mailto:atziri.garcia@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> Mtro. Enrique Martínez Pérez es Profesor de Tiempo completo de la Universidad de Guadalajara [enrique.mperez@academicos.udg.mx](mailto:enrique.mperez@academicos.udg.mx)

<sup>5</sup> Mtra. María Sofía Jiménez Chávez es Profesor de la Universidad de Guadalajara [msofia.jimenez@academicos.udg.mx](mailto:msofia.jimenez@academicos.udg.mx)

<sup>6</sup> Rosa Graciela Solórzano López es Profesora de la Universidad de Guadalajara [rosa.solorzano@academicos.udg.mx](mailto:rosa.solorzano@academicos.udg.mx)

<sup>7</sup> Mtra. Lidia Carranza Cruz es Profesora de la Universidad de Guadalajara [lidia.carranza@academicos.udg.mx](mailto:lidia.carranza@academicos.udg.mx)

<sup>8</sup> Dra. Aurea Márquez Mora es Profesora de la Universidad de Guadalajara, [aurea.marquez@academicos.udg.mx](mailto:aurea.marquez@academicos.udg.mx)

<sup>9</sup> Lic. Enf. Adán Joel Ugarte Miranda, [adan.ugarte4015@alumnos.udg.mx](mailto:adan.ugarte4015@alumnos.udg.mx)

reversibles. La terapia de diálisis se utiliza en medicina como un método de depuración extra renal en las situaciones de uremia aguda y crónica, actualmente más de un millón de personas en el mundo sobreviven gracias la terapia; la incidencia de IRCT, se ha duplicado en los últimos 15 años, y es probable que continúe aumentando.

Según Journal of Nephrology (2015), la IRCT es considerada una pandemia global para la OMS. La educación en salud sobre esta enfermedad es clave para el paciente, reduciendo el riesgo de mortalidad en el 52%, al anticipar el impacto que pueda ocasionar en la persona la enfermedad. Consideramos importante mencionar que el personal de salud brinde apoyo continuo a través de una intervención eficiente, a través de actividades educativas y motivación permanente, ejerciendo el rol promotor en el auto cuidado del paciente con insuficiencia renal crónica.

### Metodología

#### Procedimiento

El estudio realizado fue de tipo cuantitativo, descriptivo y de corte transversal, de diseño descriptivo, ya que pretendemos determinar cómo perciben los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT), en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis su calidad de vida. El tamaño de la muestra corresponde a los pacientes con IRCT en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis atendidos por el Hospital Civil de Guadalajara fray Antonio Alcalde de septiembre a noviembre del 2020, la muestra inicial fue de 30 pacientes, de los cuales 8 decidieron no participar, por lo que quedo 22 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión 1. Pacientes de nefrología con tratamiento con hemodiálisis, 2. Pacientes que acepten participar en el estudio y 3. Que firmen su consentimiento informado.

Para la recolección de los datos se realizó una entrevista personalizada a cada paciente que acudían a su tratamiento de hemodiálisis, se aplicó un instrumento constituido de tres apartados: un instructivo, un cuestionario para obtener los datos demográficos y el cuestionario de salud SF-36, para medir la Calidad de vida de los pacientes con IRCT con tratamiento sustitutivo con hemodiálisis. Para el análisis de los resultados se utilizó el programa de Excel 2007, creando una base de datos, demográficos y de la evaluación de la calidad de vida.

#### Referencias bibliográficas

El cuestionario que se utilizó en este estudio fue el SF-36, creado por el Dr. John Ware y traducido al español por Alonso y cols. (1995); este proporciona un perfil del estado de salud de los pacientes, considerado una de las medidas genéricas con mayor potencial de uso en la evaluación de resultados clínicos y muy útil para medir la calidad de vida a través de un sistema de indicadores del estado de salud de los pacientes. Fue desarrollado para su uso en el estudio de los resultados médicos (“Medical Outcomes Study” (MOS), Ware, 1992). Es aplicable tanto para la población general como para pacientes en estudios descriptivos y de evaluación.

### Resultados

Los resultados obtenidos de la población estudiada, en relación a edad y sexo encontramos que el 82% de los pacientes (18) se encuentran en el rango de edad de 50 a 70 años, la cual corresponde a la etapa del Adulto Medio y Adulto Mayor, según el ciclo vital individual de Erikson, resultado que concuerda con los datos reportados a nivel nacional por la Sociedad Mexicana de Nefrología (2010). El sexo que presenta mayor incidencia de IRCT con tratamiento sustitutivo con hemodiálisis es el femenino con el 64% (14), estos resultados mostrados no son concordantes con los mostrados a nivel nacional por la Sociedad Mexicana de Nefrología (2010). Como se muestra en el cuadro No. 1.

Variable	Criterio	Sexo				Total	
		Femenino		Masculino		n = 22	
		n = 14		n = 8		Total	%
		f	%	m	%		
Edad y sexo de los pacientes	19 a 29 años	0	0	0	0	0	0
	30 a 39 años	1	4.54	1	4.54	2	9.09
	40 a 49 años	2	9.09	1	4.54	3	13.63
	50 a 59 años	5	22.72	3	13.63	8	36.37
	60 a 69 años	4	18.18	2	9.09	6	27.28
	70 y más años	2	9.09	1	4.54	3	13.63
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Cuadro 1. Presenta la edad y sexo de los pacientes participantes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal, con tratamiento sustitutivo de Hemodiálisis. Elaboración propia de los Investigadores enero 2023.

En relación con la percepción de la Calidad de Vida, en nuestro estudio el 82% (18) de los pacientes participantes la considera de Regular a Muy Buena, es decir, que sólo algunas veces la enfermedad los limita en

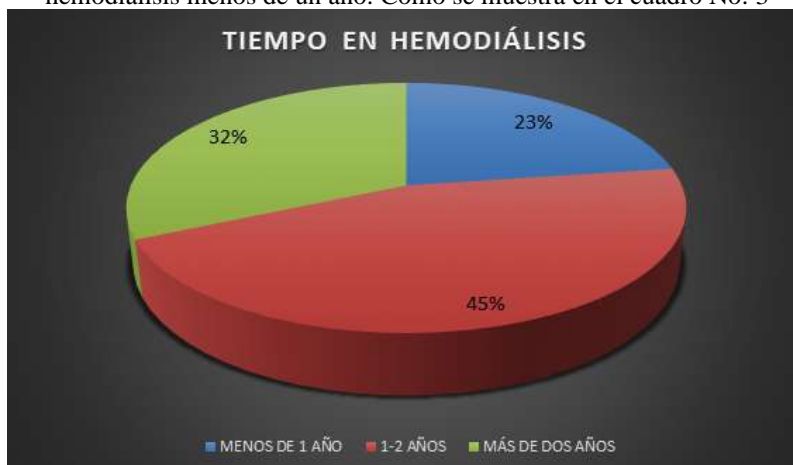


aspectos tales como la alimentación, la actividad física y social, y el 18% de los participantes consideran su Calidad de vida de mala a regular. Como se muestra en el cuadro No. 3



Cuadro 2. Resultados de la Calidad de Vida de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal y tratamiento sustitutivo con Hemodiálisis. Elaboración Propia de los Investigadores enero 2023.

Respecto al tiempo que llevan los pacientes estudiados en tratamiento de hemodiálisis, la mayoría 45% de los pacientes lleva entre 1 y 2 años en tratamiento y un 32% lleva más de 2 años y el (23%) lleva en tratamiento de hemodiálisis menos de un año. Como se muestra en el cuadro No. 3



Cuadro 3. Resultados de la Persistencia de Secuelas Emocionales por COVID-19. Elaboración Propia de los Investigadores enero 2023.

### Análisis

Los testimonios y las entrevistas ya mencionadas se refieren al hecho de que la adaptación a una enfermedad crónica y al tratamiento propuesto es un proceso complejo lleno de luchas, peleas, y superación de emociones. Esta situación tiene serias implicaciones sobre la calidad de vida de los pacientes con IRCT, ya que reduce considerablemente el rendimiento físico, profesional, dando lugar a un impacto negativo en la percepción subjetiva de la salud, sin embargo, el tratamiento sustitutivo con hemodiálisis crea un vínculo especial entre el profesional de la salud y el paciente, basado en la confianza personal y profesional.

### Conclusiones

El profesional de de la salud no sólo cuida del paciente sino que también se convierte en su continuo soporte maestro y en motivador de la rehabilitación. A medida que pasa el tiempo, el estado del paciente se estabiliza, el proceso de asistencia incita al paciente a la participación en los cuidados, y se desarrolla una independencia y un sentimiento de mayor autodominio y autocuidado de la salud.

A pesar de las limitaciones de la enfermedad y los tratamientos, los participantes presentan Buena calidad de vida. Los factores que influyen positivamente en el resultado, la adherencia al tratamiento sustitutivo con hemodiálisis,

la red de apoyo de familiares, amigos y personal de salud. Consideramos importante fortalecer conductas de autocuidado desde la etapa de la infancia como prevención de esta crónica patología.

#### *Limitaciones*

Es importante mencionar que nuestra investigación está dirigida a población joven y la mayoría de los estudios previos que encontramos la edad media de los participantes fue de 40 años o más, quizás porque es considerada de más riesgo por las comorbilidades que cursan o porque fueron los que más se hospitalizaron por dichas secuelas, sin embargo, creemos que la población joven y estudiantil arroja datos estadísticos muy interesantes en la persistencia de secuelas por COVID-19, consideramos dar seguimiento a los participantes de nuestro estudio para establecer si se alarga más el tiempo de la persistencia de secuelas por COVID-19 en nuestros estudiantes.

#### *Recomendaciones*

Recomendamos que las personas fomenten su autocuidado a través de la adopción de estilos de vida saludables, como la alimentación, hidratación, ejercicio y revisión médica, ante los primeros síntomas de la enfermedad. Los profesionales de la salud a través de la vigilancia epidemiológica establezcan los criterios de la prevención y del manejo de la persistencia de secuelas de esta enfermedad, desde sus primeras etapas.

### Referencias

- Fernández, R.; Samos, A. (2005). Enfermedad crónica renal terminal. *Angiología*. 150 p.
- Fuentes-González, N. Á. & Díaz Fernández, J. K. (2023). Significado de la hemodiálisis para la persona con enfermedad renal crónica. *Revista de Enfermería Nefrológica*. vol.26, n.1, pp.41-47. Consultada mayo 2023, Página de Internet: <https://dx.doi.org/10.37551/s2254-28842023005>.
- Gómez, M. (2000). Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica. 150 p.
- Lozano Sellares V. & López Gómez J.M. (2023). Principios Físicos en Hemodiálisis Revista consultada 16 de agosto de 2023: Dirección de internet: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-principios-fisicos-hemodialisis-188>
- Méndez Durán, A., Méndez, Bueno F., Muñoz Montes, A. Y Aguilar, Sánchez, L. (2010). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México, *Revista Elsevier*, (2023). Vol. 3, No. 1 Pág. 7-11, Consultada por Internet el 16 de febrero de 2023, dirección de Internet: <https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-articulo-epidemiologia-insuficiencia-renal-cronica-mexico-S1886284510700047>
- Sociedad Española De Nefrología. (2014). Normas de actuación clínica en nefrología; tratamiento sustitutivo de la insuficiencia renal crónica. España. Harcourt España, S.A. 80 p.
- Velázquez Frías, L. Insuficiencia renal crónica terminal y hemodiálisis: Alteraciones endoscópicas e histológicas del tracto gastrointestinal. *Gen [online]*. 2009, vol.63, n.1, pp.14-20. ISSN 0016-3503.

### Notas Biográficas

La **Mtra. Lidia Susana Cuellar Espinoza**, terminó su posgrado de Sexualidad Humana en la Universidad de Tenerife, España, y el de Ciencias de la Salud del Adolescente y Joven en la Universidad de Guadalajara, es profesora de tiempo completo y líder del cuerpo académico UDG-CA-1078, ha publicado más de 50 artículos en revistas de ciencias del CIAM (Congreso Internacional Avances en Medicina), Academia Journals y Encuentro Internacional de Educación a Distancia, y presentado más de 30 artículos en congresos nacionales e internacionales, es autor de 7 libros de texto en Ciencias de la Salud.

La **Mtra. Laura Marcela Cuellar Espinoza**, es Coordinadora de la Carrera de Enfermería Semiescolarizada de la Universidad de Guadalajara, México, profesora de tiempo completo, cuenta con el posgrado en Desarrollo Humano en el Centro Humanístico del Ser (CEHUS), ha publicado artículos en las revistas de Ciencias del CIAM, Journals Academia y del Encuentro Internacional de Educación a Distancia, es autor de 3 libros de texto de Ciencias de la Salud, recibió el Premio Jalisco en Ciencias de la salud 2004.

La **Mtra. Atziri Citlally García Arredondo**, es Jefa del Departamento de Enfermería para la Atención, Desarrollo y Preservación de la Salud Comunitaria de la Universidad de Guadalajara, México, es Presidente de la Asociación de Escuelas y Facultades de Enfermería Región de Occidente, cuenta con posgrado en Ciencias de la Enfermería en la Universidad Cuauhtémoc en la Universidad de Aguas Calientes, México, se encuentra desarrollando las líneas de investigación de Promoción de la Salud y Estilos de Vida Saludable en el CUCS.

El **Mtro. Enrique Mtro. Enrique Martínez Pérez**, es profesor de Licenciatura de Enfermería del CUCS, Subjefe de Enfermería en el H. de Alta Especialidad en Gineco Obstetricia del Centro Médico de Occidente (IMSS), con posgrado de Enfermería en Cuidados Intensivos, Perfusión en enfermería, Administración y Docencia, Gestión de la Salud por la Universidad del Valle de México, es Doctorante en Gerencia y política educativa en la Universidad de Baja California, es coordinador de la Esp. en Administración y Calidad de los Servicios de Enfermería.

La **Mtra. María Sofía Jiménez Chávez**, es profesora de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, cuenta con el posgrado en Ciencias de la enfermería de la Universidad Cuauhtémoc de Aguascalientes, México, termino sus Estudios de Posgrado en Doctorado en Bioética y Derechos Humanos en el Instituto de Ética y Terapia de Jalisco A.C, ha publicado artículos en la Revista Colombiana (SciELO).

La **Mtra. Rosa Graciela Solórzano López**, es Profesor de la Licenciatura de Enfermería, de la Universidad de Guadalajara, actualmente es coordinadora Académica del Departamento de Enfermería Clínica Aplicada, cuenta con Posgrado en Desarrollo Humano y Acompañamiento de grupos, ha publicado artículos en las revistas de Ciencias del CIAM, Journals Academia, y del Encuentro Internacional de Educación a Distancia y de Word justo e Project en el índice de estado de derecho en México, es coautor del libro de Proceso de Enfermería y premio Jalisco en 2012.

La **Mtra. Lidia Carranza Cruz**, es profesora de la Licenciatura de Enfermería del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, actualmente es Secretario Administrativo del Departamento de Enfermería Clínica Aplicada, ha participado en el comité de titulación y de tutoría académica, ha publicado más de 10 artículos en revistas de ciencias del CIAM y de la Academia Journals, también ha participado como lector de tesis y sinodales, recibió el Premio Jalisco en Ciencias de la Salud en el 2016.

La **Dra. Aurea Márquez Mora**, es profesora de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad de Guadalajara, cuenta el posgrado en Docencia e Investigación por la Universidad Santander, Biología Molecular y Citogenética por la CECAP (Confederación Española de Centros y Academias Privada), cuenta con Doctorado en Educación por el Instituto Hispano Mexicano, y actualmente está adscrita a la Unidad de citogenética del servicio de onco hemato pediatria del Hospital Civil Juan I. Menchaca.

L. E. **Adán Joel Ugarte Miranda**, es pasante en servicio social de la Licenciatura de Enfermería de la Universidad de Guadalajara, que se ha destacado por su interés en la investigación.

**Apéndice**  
**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA PARA LA ATENCIÓN, DESARROLLO PROMOCIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA SALUD COMUNITARIA  
**UDG-CA-1078**

**10.1 Instrucciones del instrumento recolector de información**

1. Este estudio consiste en conocer lo que usted piensa acerca de su calidad de vida y que aspectos considera que se han visto más afectados.
2. Se asegura confidencialidad de los datos recogidos, no se dará la identidad de quien responda este cuestionario.
3. Este cuestionario consta de cuatro partes.
4. La primera parte es un cuestionario de antecedentes personales.
5. La segunda parte incluye un cuestionario de lo que usted piensa de su salud.
6. Puede hacer las preguntas que quiera sobre el estudio.
7. Su participación es voluntaria.
8. Desde ya muchas gracias por su cooperación.

**10.2. Cuestionario de Antecedentes Personales**

Instrucciones: a continuación encierra en un círculo (O) el número que corresponda, según su situación personal:

*Edad:*

1. 19 a 29 años
2. 30 a 39 años
3. 40 a 49 años
4. 50 a 59 años
5. 60 a 69 años
6. mayor o igual a 70 años

*Sexo:*

1. Hombre
2. Mujer

*Estado Civil:*

- a) Soltero
- b) Casado
- c) Viudo
- d) Separado

*Patologías Crónicas Asociadas:*

- e) Diabetes Mellitus
- f) Hipertensión Arterial
- g) Ceguera
- h) Otra

*Tiempo en Tratamiento de Hemodiálisis:*

- a) Entre 4 y 7 meses
- b) Entre 8 y 11 meses
- c) Entre 1 año y 2 años
- d) Más de 2 años

**10.3. Cuestionario de Salud SF-36, Su Salud y Bienestar.**

Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.

Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y encierre con un círculo (O) el número que mejor describa su respuesta.

1. En general, usted diría que su salud es: (marque solo un número)

- a) Excelente
- b) Muy Buena
- c) Buena
- d) Regular
- e) Mala

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?: (marque solo un número)

- a) Mucho mejor ahora que hace un año
- b) Algo mejor ahora que hace un año
- c) Más o menos igual que hace un año
- d) Algo peor ahora que hace un año
- e) Mucho peor ahora que hace un año

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer es actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto? (marque solo un número por cada pregunta)	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
---	---------------------	-----------------------	-----------------------

a) Esfuerzos internos tales como correr, levantar objetos pesados o participar en deportes agotadores	1	2	3
b) Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora	1	2	3
c) Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
d) Subir varios pisos por la escalera	1	2	3
e) Subir un solo piso por la escalera	1	2	3
f) Agacharse o arrodillarse	1	2	3
g) Caminar un kilómetro o más	1	2	3
h) Caminar varios centenares de metros	1	2	3
i) Caminar unos 100 metros	1	2	3
j) Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física? (marque solo un número por cada pregunta)	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Alguna vez	Nunca
¿Tuvo que deducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas por algún problema emocional?	1	2	3	4	5
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?	1	2	3	4	5
¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas menos cuidadosamente que de costumbre por algún problema emocional?	1	2	3	4	5

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)? (Marque un solo número por cada pregunta)	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
¿Tuvo que deducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2	3	4	5
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1	2	3	4	5
¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2	3	4	5
¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo le costó más de lo normal)?	1	2	3	4	5

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas? (Marque un solo número)

- a) Nada
- b) Un poco
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Mucho

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas? (Marque un solo número)

- a) No, ninguno
- b) Sí, muy poco
- c) Sí, un poco
- d) Sí, moderado
- e) Sí, mucho
- f) Sí, muchísimo

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)? (Marque un solo número)

- a) Nada
- b) Un poco
- c) Regular
- d) Bastante
- e) Mucho

“Gracias por contestar estas preguntas”

## Análisis Estadístico de los Casos COVID-19 Registrados en la Plataforma SISVER en Tabasco: Fase Inicial 2022

Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa<sup>1</sup>, Dra. María Teresa Fernández Mena<sup>2</sup>,  
M.C. Ana Laura Fernández Mena<sup>3</sup>, Est. Marilú López Jiménez<sup>4</sup>, Est. Regina Celorio Brindis<sup>5</sup>

**Resumen**— En 2020, OMS declaró que el COVID-19 representaba una pandemia debido al alto riesgo que se asocia con el síndrome respiratorio agudo severo. En México se implementó la vigilancia epidemiológica de la enfermedad respiratoria viral coordinada por la Secretaría de Salud. Esta dependencia generó una base de datos epidemiológica mediante un cuestionario de casos sospechosos por COVID-19, y administrada por la plataforma SISVER. Objetivo: realizar un análisis estadístico descriptivo de las variables clínicas, psicosocial y sanitarias a los datos epidemiológicos del SISVER en el estado de Tabasco. Metodología: el presente estudio tiene alcance descriptivo-correlacional y diseño transversal. Resultados: el 22% presentaron una o más comorbilidades tales como hipertensión (38%), diabetes (25%) y obesidad (21%); estas comorbilidades se asociaron frecuentemente con las mujeres. El 61% resultaron positivo a SARS-CoV-2; la cual se asocia con las mujeres (55.38%), y de estos casos positivos el 0.22% fallecieron.

**Palabras clave**— SARS-CoV-2, SISVER, Epidemiología, Infección sintomática, Tabasco.

### Introducción

Durante el mes de diciembre de 2019, la ciudad de Wuhan de la provincia Hubei, República Popular de China, fue reportada la aparición de un conglomerado de casos de “neumonía atípica”, los cuales fueron vinculados a la aparición de un nuevo coronavirus denominada hasta después como SARSCoV-2, debido a que se asocia con el síndrome respiratorio agudo severo, la cual potencialmente se propaga rápidamente y que provoca la que sería llamada enfermedad por coronavirus 2019, posteriormente denominado COVID-19 (por sus siglas en inglés). En enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que el COVID-19 representaba una Emergencia Internacional de Salud Pública y que los gobernantes de todas las naciones deberían prepararse para hacerle frente y disminuir su impacto. En marzo del mismo año la OMS escaló su declaratoria, señalando que el COVID-19 representaba a partir de ese momento una pandemia (Gobierno de Tabasco, 2020).

El 28 de febrero del mismo año es confirmado el primer caso de COVID-19 en México: paciente masculino de 35 años con antecedentes de haber viajado a Italia. En Tabasco el primer caso de COVID-19 se confirmó el 17 de marzo de 2020 (Gobierno de Tabasco, 2020).

Los coronavirus son virus ARN de cadena positiva que pertenecen al orden Nidovirales. Cuentan con una superficie característica, los viriones tienen una apariencia de corona bajo el microscopio electrónico, razón por la cual llevan el nombre “corona”. De la familia Coronaviridae y la subfamilia Orthocoronavirinae. Se clasifican además en cuatro géneros de coronavirus (CoV): Alfa, Beta, Delta y Virus gammacoronavirus. El género Betacoronavirus se separa adicionalmente en cinco subgéneros (Embecovirus, Hibecovirus, Merbecovirus, Nobecovirus y Sarbecovirus).

Los coronavirus se identificaron a mediados de los años 60 y se sabe que infectan a los humanos y a una variedad de animales (incluyendo aves y mamíferos). Las células epiteliales en el tracto respiratorio y gastrointestinal son las células objetivo primarias, por lo que la eliminación viral es a través de estos sistemas y la transmisión puede ocurrir en diferentes rutas: fómites, aire o fecal-oral. Hasta el 2018, se tenían identificados siete coronavirus capaces de infectar a los humanos, siendo los coronavirus humanos comunes: Betacoronavirus, HCoV-OC43 y HCoV-HKU1; así como el Alfacoronavirus HCoV-229E que causan enfermedades leves a moderadas de las vías respiratorias superiores, pero también graves infecciones del tracto respiratorio en los grupos de edad más jóvenes y de mayor edad; mientras que Alfacoronavirus HCoV-NL63 se considera una causa importante de (pseudo) crup (inflamación de las cuerdas vocales (laringe) y la tráquea) y bronquiolitis en niños. Las infecciones en humanos

<sup>1</sup> Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa es Profesor de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [francisco.hernandez@ujat.mx](mailto:francisco.hernandez@ujat.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María Teresa Fernández Mena es Profesora de la División Académica Ciencias y Tecnologías de la Información en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [teresa.fernandez@ujat.mx](mailto:teresa.fernandez@ujat.mx)

<sup>3</sup> La M.C. Ana Laura Fernández Mena, es Profesora adscripta al Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa.

<sup>4</sup> Marilú López Jiménez es estudiante de la carrera Actuaría en la División Académica de Ciencias Básicas-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [192A9004@alumno.ujat.mx](mailto:192A9004@alumno.ujat.mx)

<sup>5</sup> Regina Celorio Brindis es estudiante de la carrera Actuaría en la División Académica de Ciencias Básicas-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [192A9008@alumno.ujat.mx](mailto:192A9008@alumno.ujat.mx)

con coronavirus comunes raramente causan enfermedad grave, como síndrome respiratorio agudo severo a excepción de MERS-CoV y SARS-CoV, los cuales han demostrado una alta tasa de letalidad en brotes (9.6% y 34.4% respectivamente) (Secretaría de Salud, 2021).

La Secretaría de Salud en México en su programa de vacunación tuvo como meta una cobertura nacional de al menos 75% de sus habitantes mayores de 16 años, con el fin reducir los fallecimientos por las complicaciones que causa el virus SARS-CoV-2. La vacuna se aplicó prioritariamente a personas que viven con enfermedades crónicas y en orden descendente por grupos de edad. En la primera etapa que inició en la tercera semana de diciembre de 2020, cuya meta fue inmunizar a 125 mil trabajadores de la salud que se encuentran en la primera línea de atención a pacientes con COVID-19, quienes representan 12.5% del total. En la segunda etapa, que comprende de febrero a abril del 2021, se vacunará al resto de trabajadores de la salud y personas adultas mayores; en la tercera etapa (abril a mayo) a quienes tienen de 50 a 59 años; en la cuarta (mayo a junio) a personas de 40 a 49 años, y la quinta (junio de 2021 a marzo de 2022) a las personas de entre 39 y 16 años (Secretaría de Salud, 2020).

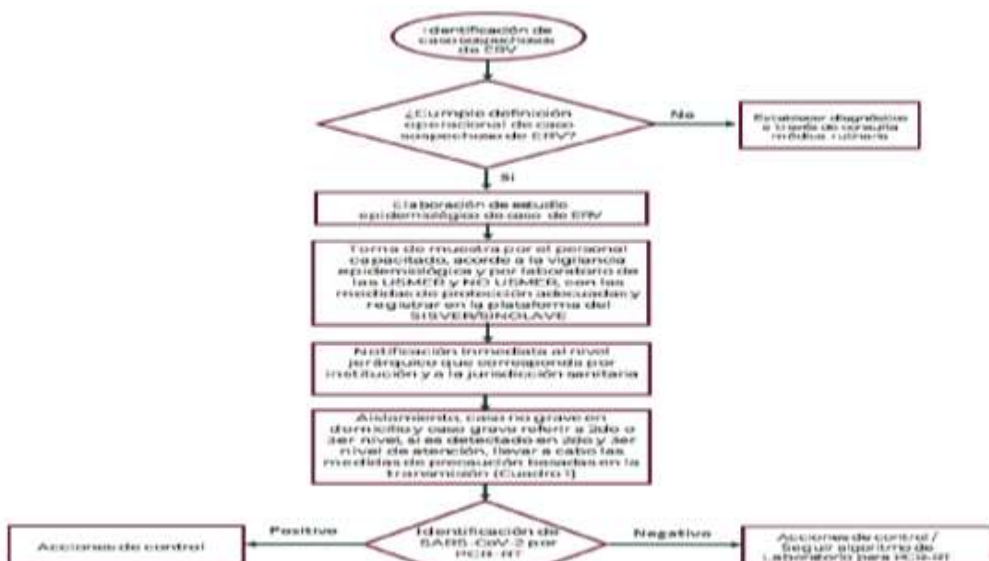
## Metodología

### *Procedimiento de la plataforma SISVER*

La vigilancia epidemiológica de la enfermedad respiratoria viral de la Secretaría de Salud se llevó a cabo a través de las 475 unidades médicas denominadas Unidad de Salud Monitora de Enfermedad Respiratoria Viral (USMER).

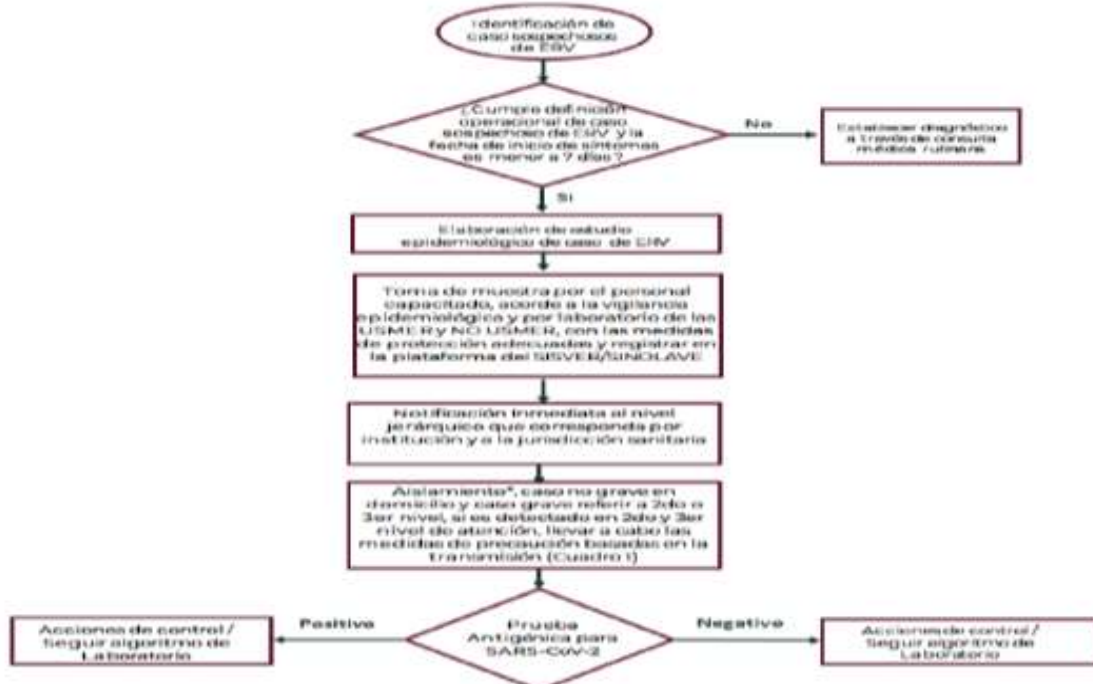
También estableció las definiciones operacionales para la vigilancia epidemiológica bajo los siguientes casos:

- **Caso confirmado por laboratorio:**  
Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico confirmado por laboratorio a través de la prueba molecular PCR-RT (Reacción en Cadena de la Polimerasa-Tiempo Real) por parte de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública reconocidos por el InDRE. A estos casos se les aplicó algoritmo como se muestra en la Figura 1. Esta prueba es la recomendada por la OMS, la cual sirve para confirmar los casos de COVID-19 mediante la detección del material genético del SARS-CoV-2, es decir el ARN (ácido ribonucleico), en las muestras tomadas de secreciones respiratorias del paciente.
- **Caso confirmado por prueba antigénica rápida para SARS-CoV-2:**  
Persona que cumple con definición operacional de caso sospechoso y cuenta con una prueba antigénica rápida positiva para SARS-CoV-2 mediante un estuche comercial avalado por el InDRE. La toma de muestra para prueba antigénica rápida debe realizarse únicamente durante los primeros 7 días a partir del inicio de los síntomas de acuerdo con el algoritmo mostrado en la Figura 2. Las pruebas antigénicas rápidas no están indicadas en personas asintomáticas.
- Todas las unidades USMER y no USMER capturarán los casos sospechosos en la plataforma denominada Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias Virales (SISVER); en el caso de las unidades del IMSS, la captura se llevará a cabo a través de la plataforma del SINOLAVE y se asegurará su transferencia diaria a sistema SISVER.
- Los Laboratorios estatales de Salud Pública (LESP) y los Laboratorios de Apoyo a la Vigilancia Epidemiológica (LAVE) deberán capturar el resultado de PCR-RT en la plataforma del SISVER/SINOLAVE.
- La toma de muestra para prueba antigénica rápida deberá realizarse por personal de salud en la unidad médica de atención en coordinación con la unidad de vigilancia epidemiológica hospitalaria.
- Los resultados de las pruebas antigénicas rápidas deberán ser capturados en la plataforma del SISVER/SINOLAVE, a través de las unidades notificantes el mismo día de su toma.
- El médico tratante en coordinación con la unidad de vigilancia epidemiológica deberá llevar a cabo la selección de los casos, a los cuales se les deberá tomar nuevamente la muestra por tener resultado negativo o positivo en la muestra antigénica para ser enviada al LESP/LAVE, de acuerdo con los algoritmos diagnósticos de laboratorio.



**Figura 1.** Algoritmo de detección y seguimiento de caso sospechoso de enfermedad respiratoria viral por prueba de PCR-RT. Fuente: Secretaría de Salud (2021).

Para las defunciones se deberá de notificar en su totalidad al Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED) en la Plataforma del Registro Electrónico de Defunciones en Vigilancia Epidemiológica (REDVE) así como al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral (SISVER), en un periodo no mayor a 48 horas después de haber ocurrido la defunción o de haberse emitido el resultado por laboratorio.



**Figura 2.** algoritmo de detección y seguimiento de caso sospechoso de enfermedad respiratoria viral por prueba antigénica rápida. Fuente: Secretaría de Salud (2021).

Las pruebas PCR y serológicas son necesarias y útiles para la detección del virus y pueden ser complementarias, pues mientras que las PCR ayudan a identificar a los positivos en el momento de la infección, las

serológicas o rápidas pueden ubicar a quienes ya generaron anticuerpos. La realización de pruebas es indispensable para el regreso a las actividades, pues ayudan a disminuir el riesgo de contagio al detectar qué colaboradores ya fueron infectados y pueden regresar a trabajar con mayor seguridad y prevenir así nuevos brotes, esto por motivo de la implementación de la “nueva normalidad” la seguridad para regresar a las actividades es una de las principales preocupaciones en el país (Herrera-Estrella, 2023).

### Instrumento de medición

La Secretaría de Salud diseñó el formato para estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad (Figura 3) la cual consta de siete secciones con 35 variables cualitativas y una variable cuantitativa; permitiendo llevar a cabo la captura de pacientes hospitalizados y ambulatorios y el resultado de sus pruebas (PCR-RT y antigénicas). Estas secciones son:

- Datos de la unidad notificante
- Datos generales
- Antecedentes epidemiológicos
- Datos clínicos
- Tratamiento
- Laboratorio: muestra para antígenos de COVID-19 y muestra de laboratorio para PCR.
- Evolución

La Secretaría de Salud coordinó los registros de casos sospechosos de enfermedad respiratoria viral aplicando el formato mencionado a nivel Nacional; estos están disponible en la base de datos COVID 19 (<https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127> ). Para el presente estudio se descargó los datos con fecha de actualización 8 de noviembre del 2022; posteriormente la base de datos se filtró con la característica de generar casos registrados para el estado de Tabasco. De ahí se generó solamente casos que corresponden a las cuatro semanas de enero 2022, cabe mencionar que estos casos se encuentran en la “cuarta ola” de contagios la cual inició en el periodo vacacional de diciembre de 2021.

El formulario muestra la siguiente estructura de campos:

- DATOS DE LA UNIDAD NOTIFICANTE:** Entidad, Jurisdicción, Municipio, Nombre de la Unidad Médica, Institución, CLUES.
- DATOS GENERALES:**
  - Fecha de ingreso a la unidad:
  - Primer Apellido:  Segundo Apellido:  Nombre(s):
  - Fecha de nacimiento: Día  Mes  Año  Edad  CURP
  - Sexo: Hombre  Mujer  (Está embarazada? Si  No  Meses de embarazo
  - Nacionalidad: Mexicana  Extranjera  País de origen  Se encuentra en periodo de cuarentena Si  No  ¿Es migrante? Si  No
  - Etnia: Mexicana  Extranjera  País de origen  No Es indígena o indígena
  - Entidad de nacimiento:  Entidad / Delegación de Residencia:
  - Municipio de residencia:  Localidad:
  - Calle:  Número externo:  Número interno:
  - Entre qué calles:  y
  - Colonia:  C.P.:  Teléfono:
  - ¿Se reconoce como indígena? Si  No  ¿Habla alguna lengua indígena? Si  No
  - Disposición:  ¿Es Migrante? Si  No

Figura 3. Fragmento de la sección Datos generales del formato para estudio epidemiológico. Fuente: IMSS (2020).

### Procedimiento de la investigación

La presente investigación tiene un alcance combinado entre exploratorio y descriptivo bajo el paradigma cualitativo con el interés de examinar, a una muestra de pacientes con COVID 19 en el estado de Tabasco, sus características tales como clínicas, psicosocial y sanitarias. Para esto se ejecutó los siguientes puntos:

- 1) Se consultó la base de datos a nivel nacional.
- 2) Se filtró la base de datos correspondiente solamente al estado de Tabasco.
- 3) Se aplicó como instrumento de medición, utilizado para recoger la información, fue un cuestionario expresamente diseñado para el estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad.
- 4) Se elaboró la base de datos en formato SPSS.



- 5) Se realizó un análisis estadístico descriptivo con el paquete estadístico SPSS versión 21.
- 6) Se elaboró un resumen de los resultados relevantes de las características de los pacientes con COVID 19.

### Resultados

A continuación, se muestran los resultados del presente estudio transversal obtenidos de los métodos estadísticos descriptivos a los 39553 casos registrados por enfermedad respiratoria viral durante la “cuarta ola” de contagio en el estado de Tabasco. Cabe mencionar que al momento de consultar la página web oficial los datos más recientes corresponden al mes de enero 2022 según fecha de ingreso a la consulta médica.

En la primera parte del análisis estadístico descriptivo de las variables con mayor porcentaje correspondiente a la sección de Datos generales se muestra en la Tabla 1. Además, de los 39553 pacientes acudidos a las unidades médicas se les diagnosticó con neumonía (1%), el 3% estuvieron hospitalizado y de los 826 casos hospitalizados solamente el 2% estuvieron intubado. En el caso de las mujeres solamente el 2.14% estaban embarazadas.

**Tabla 1.** Resultados descriptivos de las variables más relevantes de la sección Datos generales.

Variable	Respuesta observada	Porcentaje
Tipo de unidad de atención	No USMER (Unidades de Salud Monitoras de Enfermedad Respiratoria Viral)	88
Tipo de sector salud (notificante)	SSA (Secretaría de Salubridad y Asistencia)	75
Sexo	Mujer	56
Municipio de residencia del paciente	Centro	57
Tipo de paciente	Ambulatorio	97

En la sección Datos clínicos de los 39553 casos de pacientes registrados, el 22% presentaron una o más comorbilidades y se registraron 11499 respuestas con opción múltiple de las 10 comorbilidades posibles. En la Tabla 2 se muestran las opciones con mayores porcentajes de comorbilidad indicado por el paciente al momento de presentarse con el médico (Tabla 2). Cabe mencionar, es muy probable que existen errores de conteo de comorbilidad por razones tales como: pacientes que no saben que tienen cierto padecimiento o que sabiéndolo prefieren no revelarlo al médico.

**Tabla 2.** Las comorbilidades registradas más frecuentes de los pacientes.

Comorbilidad	Frecuencia
Hipertensión	38%
Diabetes	25%
Obesidad	21%
Asma	8%
Tabaquismo o Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) <sup>†</sup>	4%
Cardiovascular	2%

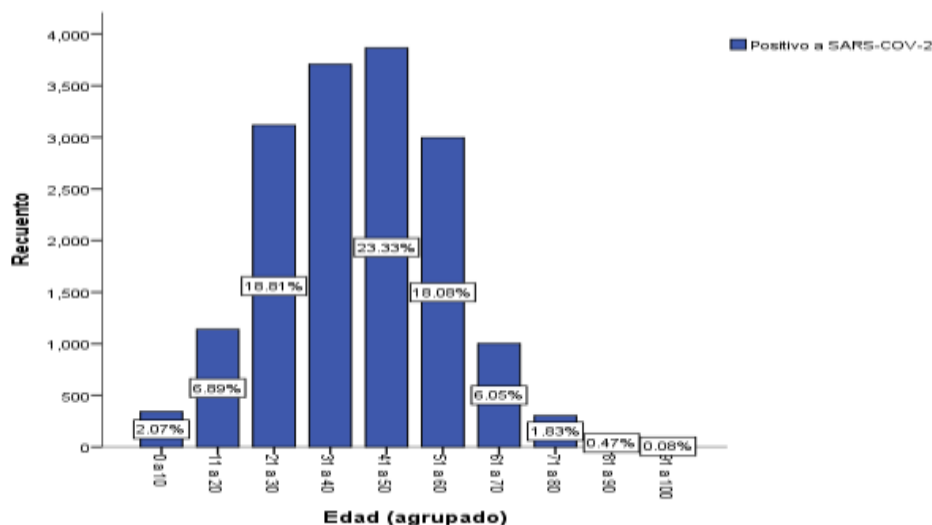
<sup>†</sup> EPOC: grupo de enfermedades que causan obstrucción de la circulación del aire y generan problemas relacionados con la respiración. Entre estas enfermedades se encuentran el enfisema, la bronquitis crónica y, en algunos casos, el asma.

De estas respuestas de comorbilidades se relacionaron con la variable sexo, se observó lo siguiente: hipertensión con el 55% fueron mujeres; diabetes con el 52% fueron mujeres y obesidad con el 54% fueron mujeres. Para la comorbilidad EPOC o tabaquismo, el 66% fueron hombres y cardiovascular con el 55% fueron hombres.

En la sección de Datos de laboratorio, de todos los pacientes que acudieron a las unidades médicas, el 69% se le practicaron toma de muestra de laboratorio y, de éstos el 61% resultaron positivo a SARS-COV-2 según la prueba PCR, siendo las mujeres a positivo a COVID con el 55.38% y de estos casos positivos el 0.22% (37) fallecieron. Algunos pacientes se le practicaron toma de muestra de antígeno (prueba rápida) y, de éstos el 66% resultaron positivo a SARS-COV-2. Cabe mencionar que existió 1128 casos a quienes se les practicaron ambas pruebas.

En la Figura 4 se deduce que de los pacientes positivos a SARS-COV-2, confirmado por la prueba PCR, tienen un rango de edad entre 21 a 50 años la cual representa el 65% para una edad adulta. En el caso para una edad de adulto mayor fue el 26.51%.

Con respecto a la variable defunción se registraron 99 casos. De estos casos, el 7% presentaron comorbilidad de hipertensión.; el 8% presentaron obesidad y el 3% otras comorbilidades.



**Figura 4.** Distribución por edad de los pacientes positivos a SARS-COV-2. Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

El presente estudio se llevó a cabo en la cuarta ola de contagio de COVID-19, y los datos recabados de la plataforma SISVER administrada por la Secretaría de Salud se puede concluir que de los pacientes canalizados con la prueba PCR, el 69% resultaron positivos y siendo el sexo femenino el más frecuente. Los pacientes que acudieron a consulta médica presentaron comorbilidades (22%). Las comorbilidades más frecuentes para las mujeres son: hipertensión, diabetes y obesidad; y en el caso del género masculino fueron: EPOC o tabaquismo y cardiovascular. Finalmente, se puede aseverar que en la quinta etapa del programa de vacunación se logró la disminución de la tasa de casos fallecidos ya que en el presente estudio fue de 0.22% con respecto a los casos positivos a COVID-19 (según la prueba PCR).

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la búsqueda de asociación entre las distintas variables cualitativas o en su caso aplicar regresión logística y consultar la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Instituto Nacional de Salud Pública para la búsqueda de correlación.

### Referencias

- Gobierno de Tabasco (2020). 2° Informe de Gobierno de Tabasco 2020: SARS-CoV2. Recuperado de [https://informe.tabasco.gob.mx/pdf/informe\\_gobierno/covid\\_2020.pdf](https://informe.tabasco.gob.mx/pdf/informe_gobierno/covid_2020.pdf)
- Herrera-Estrella (2023). Two-year follow-up of the COVID-19 pandemic in Mexico. Cinvestav UGA-Langebio. Recuperado de: <https://portal.cinvestav.mx/uga-langebio/investigacion/publicaciones/two-year-follow-up-of-the-covid-19-pandemic-in-mexico>
- IMSS (2020). Formato para estudio epidemiológico de caso sospechoso de enfermedad por 2019-nCoV. Centro Virtual de Operaciones en Emergencias y Desastres. Recuperado de <https://cvoed.imss.gob.mx/formato-para-estudio-epidemiologico-de-caso-sospechoso-de-enfermedad-por-2019-ncov/#>
- Secretaría de Salud (2020). El proceso de inmunización será en cinco etapas, con prioridad en trabajadoras y trabajadores de la salud y personas adultas mayores. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/243-en-mexico-la-vacunacion-contra-covid-19-sera-gratuita-y-universal>
- Secretaría de Salud (2021). Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. México: SSA. Recuperado de: [https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/Lineamiento\\_VE\\_y\\_Lab\\_Enf\\_Viral\\_Ene-2021\\_290121.pdf](https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/02/Lineamiento_VE_y_Lab_Enf_Viral_Ene-2021_290121.pdf)
- Secretaría de Salud (2023). Informe integral de COVID-19 en México. Número 14-2022. México: SSA- Dirección General de Epidemiología.

# NIC: Técnicas de Relajación (5880) en Niños de 6-10 años con Ansiedad en Periodo Perioperatorio

Laura Alicia Hernández Martínez<sup>1</sup>, María Candelaria Betancourt Esparza<sup>2</sup>, Erika Adriana Torres Hernández<sup>3</sup>,  
Edgardo García Rosas<sup>4</sup>, Sofía Echeverría Rivera<sup>5</sup>

**Resumen**— La ansiedad perioperatoria genera estrés ante una cirugía en niños. Las Nursing Interventions Classification, son actividades de cuidados estandarizados; la NIC 5880: Técnicas de relajación, abordó técnicas que reducen ansiedad perioperatoria en el cuidado de enfermería pediátrica. Fue Investigación documental. Criterios de inclusión: documentos de 5 años. Exclusión: de más de 5 años. Eliminación: referencia incompleta. Muestra: 30 artículos. Análisis: medidas de tendencia central. Estudio sin riesgo ACORDE a Ley General de Salud. Resultados: Se obtuvieron 9 técnicas para NIC 5880, aplicadas en niños del rango de edad estudiado; la realidad virtual, juego y musicoterapia fueron las de mayor prevalencia en la bibliografía consultada y la técnica de respiración la menos frecuente. Conclusiones: El manejo perioperatorio en niños es desafiante, se identificaron estrategias para aliviar la ansiedad preoperatoria mediante técnicas llamativas para el niño, este enfoque innovador es útil. Se identifica la necesidad de más publicaciones con esta temática.

**Palabras clave**— técnicas, relajación, ansiedad, perioperatoria, niños.

## Introducción

La ansiedad representa una emoción frecuente experimentada por los niños, sobre todo, en situaciones desconocidas para el individuo. En la mayoría de los casos los niños manejan adecuadamente la ansiedad, sin embargo, en contraparte, en un ámbito hospitalario o en un quirófano puede afectar el entorno del niño al grado de desarrollar un trastorno de ansiedad crónico.<sup>1</sup>

La ansiedad perioperatoria genera en el niño una respuesta de alerta ante estímulos físicos y emocionales, los cuales percibe como una amenaza, asociándolos a un sentimiento de incomodidad o tensión, relacionado a la preocupación por la intervención quirúrgica, la anestesia, y hospitalización.<sup>2,3</sup>

La esencia de enfermería se basa en el cuidado holístico de la persona, enfocando el aspecto físico y biopsicosocial, en donde se deben utilizar diferentes estrategias, que permitan al profesional de enfermería, apoyar al paciente a disminuir la ansiedad y afrontar el proceso perioperatorio. Es por ello que, Enfermería tiene la responsabilidad de aplicar los conocimientos mediante las intervenciones estandarizadas, además, de tener un acercamiento con calidez para identificar las emociones que el paciente experimenta y a partir de ello trabajar la ansiedad.<sup>4,5</sup>

Las Nursing Interventions Classification (NIC), es un conjunto de clasificaciones estandarizadas de Enfermería, que incluyen las actividades que deben realizar los profesionales de esta disciplina dentro de los cuidados independientes y en los que se integra la colaboración de la familia.

La aplicación de las NIC permite al profesional de enfermería la elección de las intervenciones ideales a realizar, con ellas se logra brindar atención de calidad y eficacia, necesaria para ayudar al paciente con su problemática fundamentándose en la praxis y la ciencia.

Este trabajo se desarrolló partir de la “NIC 5880: Técnicas de relajación”, en las que el profesional de enfermería puede tomar referencia de las actividades propicias que realizará al paciente para lograr reducir o eliminar la problemática de la ansiedad perioperatoria.<sup>6,7</sup>

El propósito de esta revisión, fue identificar y describir las técnicas de relajación aplicables a pacientes pediátricos de 6-10 años, que cursaron con ansiedad durante la atención perioperatoria, para con ello, como enfermeras especialistas en el cuidado quirúrgico se brinden cuidados de enfermería eficaces, reflejándose en la recuperación temprana de este grupo de pacientes.

## Metodología

### Procedimiento

Se trata de investigación tipo documental, que consistió en revisión bibliográfica física y electrónica tanto en español como en inglés. Se integraron tanto documentos impresos como digitales en español e inglés, a través de buscadores como Google académico, plataformas como: Pubmed, Scielo, Elsevier, etc.

Para realizar el análisis de los documentos del tema de estudio, se tomaron en cuenta los criterios de inclusión: los cuales, fueron documentos impresos y electrónicos de 5 años a la fecha. En los criterios de exclusión: se consideraron aquellos documentos, que tuvieron más de 5 años; documentación de periódicos o revistas sociales y

para los criterios de eliminación: se incluyeron los documentos que no contaron con la referencia completa o que no tuvieron relación con el tema a investigar.

Se utilizaron los descriptores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”, lo cuales contribuyeron a encontrar bibliografías con mayor relación al tema presentado.

En relación a los aspectos bioéticos de la presente investigación, no implica riesgo, ya que, no se trabaja con personas u animales. Se consultaron artículos de revisión científica originales e inéditos. Este tipo de investigación se considera, sin riesgo de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Salud en su artículo 100, fracción I, esto debido a que es una revisión bibliográfica, donde no se trabaja con participantes por ende no pone en riesgo la vida de seres humanos.

### Resultados

Se identificaron 30 artículos, los cuales se clasificaron y analizaron. La búsqueda se realizó principalmente en bibliografía electrónica obteniendo resultados favorables, exceptuando la clasificación de las intervenciones de enfermería en las que se identificó poca evidencia que respalde la aplicación de la NIC 5880 técnica de relajación, sobre todo en la aplicación con los niños. No se encontró evidencia científica de su aplicación para prevenir complicaciones postoperatorias en niños.

Dentro de la búsqueda bibliográfica total de técnicas de relajación, se abordaron 9 aplicadas en niños del grupo de 6 a 10 años. Se tomaron como referencia 15 bibliografías 10 en idioma español y 5 en inglés; el buscador Google Académico predominó con 8 fuentes en su mayoría trabajos de revistas y tesis, seguido por documentos en inglés los cuales en Elsevier y PubMed se identificaron 2 bibliografías en cada uno y Scielo uno; finalmente Dialnet con un artículo y un capítulo de libro impreso en español.

Dentro de los resultados del análisis de las actividades de la NIC 5880, propias para los niños del rango de edad estudiado; se obtuvo: que la realidad virtual, el juego y musicoterapia fueron las técnicas de mayor prevalencia dentro de la bibliografía consultada y la técnica de respiración fue la menos encontrada.

Dentro de los 15 documentos identificados y analizados, en 8 citan la realidad virtual como técnica, en 7 documentos mencionan el juego y musicoterapia como técnicas para niños, en 4 documentos rescatan el modelado, en 3 prevaleció la risoterapia, la visita preoperatoria, el dialogo preoperatorio y el dibujo; y solo en 1 recuperan la técnica de respiración; cabe resaltar que en algunas de las técnicas fueron citadas en varias ocasiones en un mismo documento.

Tabla 1	Técnica de risoterapia propuesta por los autores
Nombre de la técnica	RISOTERAPIA: REÍRSE O ENOJARSE
Objetivo	Lograr que el niño adopte una emoción de relajación mediante la risoterapia.
Materiales	Disfraz de Payaso
Pasos a seguir	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Entorno seguro y relajante:</b> Crear un entorno seguro y relajante para la risoterapia, donde los niños se sientan cómodos y libres para expresarse.</li> <li><b>2. Participación de payaso:</b> Dará la orden a los niños de reírse o enojarse, pero sin poder hablar. Este debe adoptar gesticulaciones de acuerdo a la orden indicada.</li> <li><b>3. Los niños:</b> Deberán reaccionar con la gesticulación de acuerdo a la orden indicada.</li> <li><b>4. El primero en fallar, recibirá una dosis de cosquillas.</b></li> </ol>
Fundamentación	Los payasos trabajan con este tipo de terapia mediante la alegría, el humor y la risa estos favorecen el equilibrio bioquímico del organismo, contribuyendo a que el cerebro segregue endorfinas correctamente, de tal manera que funcionan como <u>neurotransmisores</u> , estimulando receptores especializados en el sistema nervioso central, produciendo así la sensación de bienestar, por consecuente aliviando la ansiedad en el niño. <sup>8</sup>
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jury K. Actividades de Risoterapia para liberar emociones [Internet]. youtube; 2020. Disponible en: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=T6P_7DxvR2c">https://www.youtube.com/watch?v=T6P_7DxvR2c</a></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>Gómez X, Barba Ma. A, Urueña S. Ansiedad Preoperatoria en Pacientes Pediátricos de 2 a 12 años: una Revisión Sistemática. [internet] Universidad de Valladolid Grado en Enfermería Facultad de Enfermería de Valladolid. (internet) 2021, España [citado 11 de abril de 2023] disponible en: <a href="https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54141/TFG-H2445.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54141/TFG-H2445.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></li></ul>
--	--

Fuente: propia

### Conclusiones

Dentro de los resultados del análisis de las actividades de la NIC 5880, propias para los niños del rango de edad estudiado, la realidad virtual, el juego y musicoterapia fueron las técnicas de mayor prevalencia, la técnica de respiración fue la menos abordada, por lo que es importante que las enfermeras pediátricas utilicen las técnicas y difundan los resultados, para con ello, contribuir en el conocimiento encaminado al cuidado de enfermería durante la recuperación posquirúrgica y brindar mayor seguridad al niño durante el periodo perioperatorio. El manejo perioperatorio en niños es una tarea desafiante para los profesionales de la salud y las estrategias basadas en juegos que son parte de la innovación y con tendencia a ser más usadas, podrían mejorar los resultados en salud emocional de los pacientes pediátricos potenciando la recuperación posquirúrgica. esto cobra relevancia ya que las intervenciones basadas en juegos alivian la ansiedad preoperatoria durante la inducción de la anestesia en niños. este enfoque innovador y placentero puede ser útil en el cuidado de pacientes pediátricos quirúrgicos previo a la cirugía para optimizar el cuidado.

### Limitaciones

Se identificó poca evidencia que respalde la aplicación de la NIC 5880 técnica de relajación, sobre todo en la aplicación con los niños. No se encontró evidencia científica de su aplicación para prevención de complicaciones postoperatorias en niños.

### Referencias

- Fernández-Hermida, J.R. Villamarín-Fernández, S. (Eds.) (2021) Libro Blanco de la Salud Mental Infanto-Juvenil. Volumen 1. Consejo General de la Psicología de España. [citado 31 de septiembre de 2023] disponible en: [https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/68216076/LibroBlanco\\_Volumen1-libre.pdf?1626805560=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLibro\\_Blanco\\_Volumen1.pdf&Expires=1696269000&Signature=YiCpb4037Tf48RVbXejz3McAcYSjrAaDHpoOlmkuztVQF3tSp8EUpxw4fex29N-O01rcxNGvREww~TT6B-P3NR98uD735O~sqgH52JVjDoZfs8tyQIRgrdpWN6Sal59PBsMNVdsibYp-QIDly5F1bU7tvK56MIkkQhSTmvAb-yWjyCLtm0iSxg04~3xM~cWNFOEiz9tLGRJndHstSHdGEvqhDTThzvgOR~oBmzhFY55QlxjVse-barq1QvJ7a2KUIQvNliO3te6hZ82BC-s~bszEQK9WtcePUxt5XA6EJDPQgeiOuR7bOWivW6NKlh0BlkDRUx3thWnTd9YS1q3YoA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=22](https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/68216076/LibroBlanco_Volumen1-libre.pdf?1626805560=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLibro_Blanco_Volumen1.pdf&Expires=1696269000&Signature=YiCpb4037Tf48RVbXejz3McAcYSjrAaDHpoOlmkuztVQF3tSp8EUpxw4fex29N-O01rcxNGvREww~TT6B-P3NR98uD735O~sqgH52JVjDoZfs8tyQIRgrdpWN6Sal59PBsMNVdsibYp-QIDly5F1bU7tvK56MIkkQhSTmvAb-yWjyCLtm0iSxg04~3xM~cWNFOEiz9tLGRJndHstSHdGEvqhDTThzvgOR~oBmzhFY55QlxjVse-barq1QvJ7a2KUIQvNliO3te6hZ82BC-s~bszEQK9WtcePUxt5XA6EJDPQgeiOuR7bOWivW6NKlh0BlkDRUx3thWnTd9YS1q3YoA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=22)
- Moura LA de, Díaz IMG, Pereira LV. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety in children aged 5-12 years. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2016;24(0). Disponible en: [https://www.scielo.br/r/rlae/a/NhNtnHmms6WnnjdmkZGsjN/?lang=es&format=pdf#:~:text=Las%20diferentes%20prevalencias%20de%20ansiedad,salud\(3%20D4\)](https://www.scielo.br/r/rlae/a/NhNtnHmms6WnnjdmkZGsjN/?lang=es&format=pdf#:~:text=Las%20diferentes%20prevalencias%20de%20ansiedad,salud(3%20D4))
- Maturrano-Loza FA, Calle-Jacinto DE. Evidencia científica sobre la efectividad de las estrategias preoperatorias no farmacológicas en el control de la ansiedad del paciente quirúrgico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Enfermería. [Internet] Peru 2022 [citado 30 de septiembre de 2023] disponible en: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/13319/Evidencia\\_MaturranoLoza\\_Fiorella.pdf?sequence=1](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/13319/Evidencia_MaturranoLoza_Fiorella.pdf?sequence=1)
- Álvarez-Peagrino A, Miguel-Vázquez Y, Aguirre-Raya D, Garzón-Patterson M. Intervención de enfermería para disminuir la ansiedad en el perioperatorio en cirugía cardiovascular. Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascul ar [revista en Internet]. 2022 [citado 2023 Oct 01]; 23(2): Disponible en: <https://revangiologia.sld.cu/index.php/ang/article/view/362>
- Peña-Losada L, Cuellar-Perdomo N, Ramos-Castañeda J. Ansiedad preoperatoria: Importancia del cuidado de enfermería desde el modelo teórico de Kristen Swanson. RCR [Internet]. 2019 May 9 [citado 2023 Oct. 01];3(1):36-42. Disponible: <https://journals.uninavarra.edu.co/index.php/cinaresearch/article/view/173>
- Bulecheck GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). 6º ed. [citado el 28 de marzo de 2023] Barcelona: Elsevier; 2014.
- González A, Álvarez S, Izquierdo E, Rodríguez G, Oliva E, Arredondo OF et al. TAXONOMÍAS NANDA, NOC, NIC: PROCESO ENFERMERO EN SALUD OCUPACIONAL Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba. [internet] Revista Cubana de Salud y Trabajo 2022;23(2):24-32 disponible: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsy/article/view/273/284>
- Gómez X, Barba Ma. A, Urueña S. Ansiedad Preoperatoria en Pacientes Pediátricos de 2 a 12 años: una Revisión Sistemática. [internet] Universidad de Valladolid Grado en Enfermería Facultad de Enfermería de Valladolid. (internet) 2021, España [citado 11 de abril de 2023] disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/54141/TFG-H2445.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

### Notas Biográficas

La **L.E. Laura Alicia Hernández Martínez**. Esta autora es estudiante de la especialidad en enfermería clínica avanzada con énfasis en cuidado quirúrgico en la Unidad de Posgrado e Investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición, en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

La **Dra. María Candelaria Betancourt Esparza**. Esta autora es secretaria de la Unidad de Posgrado e Investigación, en la Facultad de Enfermería y Nutrición, de la Universidad Autónoma San Luis Potosí y profesora de asignaturas de la misma área. Término sus estudios de doctorado en la Universidad USPI Universidad de Sao Paulo, Brasil. Ha publicado artículos en JNEP y capítulos de libro en El Reto de Multimodalidad y la Transversalidad en la Era Digital y los Tiempos de Pandemia.

La **Dra. Erika Adriana Torres Hernández**, es secretaria general de la Facultad de Enfermería y Nutrición, profesora e investigadora en la Unidad de Posgrado e Investigación y en la Facultad de Enfermería y Nutrición, de la Universidad Autónoma San Luis Potosí. Concluyó sus estudios de doctorado en la Universidad de Antioquia, Colombia. Tiene participación en capítulos de libro en Manual de Procedimientos de Enfermería, en la Editorial Digital Kircof. y artículos en Academia Journals.

El **Dr. Edgardo García Rosas**, es profesor e investigador de tiempo completo en la Unidad de Posgrado e Investigación y en la Facultad de Enfermería y Nutrición, de la Universidad Autónoma San Luis Potosí. Concluyó sus estudios de doctorado en la universidad de Centro de Postgrados del Estado de México, campus Ciudad de México. Ha presentado artículos en Ciberindex como Identificación del salario emocional en enfermería: el caso de un Hospital de Segundo Nivel en San Luis Potosí y el Consumidor Revelado: Estudio Empíricos en Comportamiento y Tendencias.

La **Dra. Sofía Chaverria Rivera**, es coordinadora de la Maestría de Administración en Enfermería, profesora e investigadora de tiempo completo en la Unidad de Posgrado e Investigación y en la Facultad de Enfermería y Nutrición, de la Universidad Autónoma San Luis Potosí. Ha publicado capítulos de libro la Diversidad Organizacional, un Reto para la Administración Contemporánea.

# Caracterización Nutricional de Harina de Chapulín (*Sphenarium purpuraens*) como Aditivo Alimentario en la Elaboración de Alimentos Sustentables

Lic. José Iván Mandujano Muñoz<sup>1</sup>, Alejandra Vera Alaniz<sup>1</sup>, María Fernanda Abril Ramírez Fonseca<sup>1</sup>, Dr. Antonio de Jesús Cenobio Galindo<sup>1</sup>, M. en C. Ana Karen Zaldívar Ortega<sup>1</sup>, Dr. Juan Carlos Ángeles Hernández<sup>1</sup>, M. en A. Melitón Jesús Franco Fernández<sup>1</sup>, Dr. Uriel González Lemus<sup>1</sup>

**Resumen-** Este estudio se enfoca en la caracterización nutricional de la harina de chapulín (*Sphenarium Purpuraens*) con el propósito de explorar su viabilidad como aditivo alimentario en la producción de alimentos sustentables. La alimentación sustentable, que busca reducir el impacto ambiental y aprovechar los recursos naturales de manera responsable, se ha vuelto crucial en el contexto actual de preocupaciones medioambientales. El proceso de obtención del polvo de chapulín reveló un tamaño de partícula similar a las harinas convencionales. El análisis químico demostró que la harina de chapulín posee un contenido proteico excepcionalmente alto, con un promedio del 78.6%. Además, presentó bajos niveles de humedad (10.64%), un contenido lipídico del 1.63%, y un contenido mineral promedio del 4.2%. Estos resultados sugieren que el polvo de chapulín podría ser utilizado como aditivo alimentario en la producción de alimentos sustentables. La baja humedad y el contenido mineral indican su potencial contribución a la sostenibilidad alimentaria. En conclusión, la harina de chapulín ofrece una opción nutricionalmente rica y sostenible para la industria alimentaria, respaldando los principios de la alimentación sustentable

**Palabras clave:** Caracterización nutricional, chapulín, proteína, aditivo, alimento, sustentable

## Introducción

La alimentación, esencial para cubrir los requerimientos nutricionales individuales, se ha convertido en un área clave de interés, focalizándose en la ingesta adecuada de macro y micronutrientes (Castilla, 2020). En este contexto, la alimentación sustentable emerge como un paradigma que busca no solo satisfacer las necesidades humanas, sino también reducir el impacto ambiental, minimizando el uso de recursos naturales y respetando la biodiversidad.

(FAO, 2010). Este enfoque contribuye significativamente a la seguridad alimentaria y nutricional.

En México, la dieta tradicional se centra en productos elaborados con harinas de maíz o trigo, siendo la harina un polvo fino resultado de la molienda de cereales o leguminosas, cuyo tamaño se adhiere a través de un tamiz No. 70 con granos de 212 micras. Además, los aditivos alimentarios, sustancias no consumidas normalmente ni utilizadas como ingredientes básicos, se incorporan para mejorar características organolépticas (WHO, 2018).

Destacando una práctica alimentaria emergente llamada "entomofagia", la cual implica el consumo de insectos, se proyecta como una tendencia futura (FAO, 2021). La entomofagia no solo aporta proteínas de alto valor biológico y compuestos antioxidantes, sino que también reduce las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con otras fuentes proteicas (Zaragoza, 2018). En Hidalgo, la creciente presencia de chapulines, considerados plagas para cultivos, ofrece una oportunidad para incorporar este recurso en la producción de aditivos alimentarios, contribuyendo así a la fabricación de productos más sostenibles.

Al obtener y caracterizar un polvo obtenido de chapulines, se pueden evaluar las propiedades nutrimentales que esta contenga, así como las características que la posicionen como un aditivo alimentario, al ser agregado a otros productos ya establecidos en la industria alimentaria como la panadería, biscochería, cárnica, láctea y suplementos alimenticios.

<sup>1</sup>Lic. José Iván Mandujano Muñoz es alumno de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [ma360505@uaeh.edu.mx](mailto:ma360505@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>Alejandra Vera Alaniz es alumna de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [ve335994@uaeh.edu.mx](mailto:ve335994@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>María Fernanda Abril Ramírez Fonseca es alumna de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [ra477568@uaeh.edu.mx](mailto:ra477568@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>M. en A. Melitón Jesús Franco Fernández, secretario Académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [mfranco@uaeh.edu.mx](mailto:mfranco@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>Dr. Juan Carlos Ángeles Hernández, profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [juan\\_angeles@uaeh.edu.mx](mailto:juan_angeles@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>Dr. Antonio de Jesús Cenobio Galindo, Coordinador de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [antonio\\_cenobio@uaeh.edu.mx](mailto:antonio_cenobio@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>M. en C. Ana Karen Zaldívar Ortega, Profesora de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [ana\\_saldivar@uaeh.edu.mx](mailto:ana_saldivar@uaeh.edu.mx)

<sup>1</sup>Dr. Uriel González Lemus, Profesor de la Lic. en Alimentación Sustentable de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [uriel\\_gonzalez@uaeh.edu.mx](mailto:uriel_gonzalez@uaeh.edu.mx)

### **Obtención de la muestra**

La obtención de la materia prima se llevó a cabo mediante la adquisición a agricultores locales en la región de Agua Blanca, ubicada entre los paralelos 20° 18' y 20° 26' de latitud norte, así como los meridianos 98° 17' y 98° 28' de longitud oeste, a altitudes que oscilan entre 1,100 y 2,600 m. Posteriormente, la muestra fue desinfectada utilizando la técnica de desflemado en una olla express de la marca T-fal con capacidad de 20 litros. En este proceso, se emplearon 6 kg de chapulines enteros, 450 g de sal y 2 cucharadas de bicarbonato, sometidos a una temperatura de 121°C durante 15 minutos para eliminar ciertas esporas. Tras este procedimiento, la muestra se filtró en un recipiente de acero inoxidable y se procedió a su deshidratación en un horno eléctrico OSTER-TSSTTV7030 de 1.6 KW/hora, manteniendo una temperatura de 180°C durante 10 minutos.

### **Obtención del polvo de chapulín (*Sphenarium purpuraens*)**

Tras la obtención de la muestra en su estado seco, se procedió a su pulverización mediante la utilización de un molinillo de granos eléctrico de tipo LEJIEYIN durante un periodo de 10 minutos. El polvo resultante fue sometida a un proceso de tamizado con un tamiz de número 70, con el propósito de obtener partículas de aproximadamente 275 micras. Posteriormente, el polvo fue cuidadosamente empacada en bolsas herméticas con el fin de prevenir la proliferación de microorganismos (Figura 1) (C,2021).

### **Caracterización nutricional del polvo de chapulín (*Sphenarium Purpuraens*)**

#### **Determinación de humedad**

Se empleo la metodología de determinación de humedad por medio de una estufa de aire según la normativa A.O.A.C 955.04 (2003), para calcular el contenido de agua presente en el polvo de chapulín. Este proceso inicia con pesar 5g de la muestra por triplicado, pesándola por medio de una balanza analítica Biomédica modelo BA2204C en unas charolas de aluminio, colocadas previamente a peso constante en una estufa de aire a 105°C por 20 min. Después de ello se colocan en un desecador para ser pesadas y colocarles los 5g de muestra con ayuda de la misma balanza analítica. Se meten las charolas de aluminio ya con la muestra a deshidratar por aproximadamente 12 horas. Posteriormente se colocan en un desecador para llevarlas a pesar en la balanza analítica previamente ocupada. Por último, se hace una determinación del porcentaje de agua, calculado por medio de la siguiente formula:

#### **Determinación de minerales**

Se ejecutó la metodología de calcinación por secado según la normativa A.O.A.C 955.04 (2003), para determinar la variable de cenizas en el polvo de chapulín. Este proceso consta de dos fases: carbonatación y calcinación. En la carbonización, se colocan 3g por triplicado de muestra previamente deshidratada, en un crisol, registrando sus pesos mediante una balanza analítica Biomédica modelo BA2204C; colocando posteriormente al crisol en un triángulo de porcelana y un mechero Bunsen, evitando que la muestra se encienda o se derrame, hasta que esta se encuentre libre de carbono. Después se procede a calcinar la muestra en una mufla a 525-550°C por 8 horas. Se dejan enfriar en un desecador, se pesan y se calcula la cantidad de cenizas por medio de la siguiente fórmula:

#### **Determinación de proteína.**

Se empleó la metodología Kjeldahl, según la normativa A.O.A.C. 955.04 (2003), para determinar la variable proteína en el polvo de chapulín. El proceso consta de tres fases: digestión, destilación y titulación. En la digestión, se mezclaron 5 g de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O en un tubo Kjeldahl con 0.5 g de salsa y 15 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Se sometió a digestión en un digestor Büchi modelo K-425/K/436 durante 3 horas, seguido de la adición de 20 ml de agua destilada. La destilación se realizó con 50 ml de ácido bórico al 2% y tres gotas de rojo de metilo en un matraz Erlenmeyer en el equipo Büchi modelo K-350 durante cinco minutos. La titulación se efectuó con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 0.1 N. Cada muestra se midió por triplicado. Para calcular la concentración de nitrógeno, se empleó la fórmula:

$$\%N = \frac{(Vm - Vb) \times 0.014 \times N}{M} \times 100$$

Donde:

V<sub>m</sub> es el volumen de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> del gasto en la muestra

V<sub>b</sub> es el volumen de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> del gasto en blanco

N es la normalidad de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

M es el peso de la muestra



Para la determinación de Proteína se utilizó la siguiente formula:  
 $\%P = \%N \times 6.25$

#### ***Determinación de extracto etéreo.***

Se adoptó la metodología Goldfish, conforme a la normativa A.O.A.C. 920.309 (2003), para determinar el extracto etéreo en la muestra. Inicialmente, se sometió el vaso Büchi a 105 °C en una estufa Craft hasta alcanzar un peso constante. Posteriormente, la cápsula se enfrió en un desecador y se registró su peso mediante una balanza analítica Biomédica modelo BA2204C. La muestra de polvo seca, obtenida previamente en la determinación de humedad, se colocó en un cartucho de celulosa y se sometió a extracción en el extractor Büchi modelo E816-HE, utilizando éter de petróleo como solvente. El proceso consistió en 3 horas de extracción, 30 minutos de lavado y 30 minutos de secado. Luego, se retiró el vaso y se volvió a pesar. Cada muestra se midió por triplicado. El porcentaje de extracto etéreo se calculó por diferencia de peso mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Extracto etéreo} = \frac{M2 - M1}{M} \times 100$$

Donde:

M1 es el peso del vaso solo

M2 es el peso del vaso con grasa

M es el peso de la muestra

#### ***Determinación de fibra.***

Se empleó la metodología de la A.O.A.C. 962.09 (2003) para determinar el contenido de fibra en la muestra de polvo. El polvo de chapulín seco y sin grasa se vertió en un vaso Berzelius al que se le añadió 200 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 0.255 N. Luego, el vaso con la solución se colocó en el determinador de fibra Labconco modelo LAC300001-00 y se mantuvo a ebullición durante 30 minutos. Después de filtrar y lavar con agua destilada hasta alcanzar un pH neutro, la muestra se reintrodujo al vaso Berzelius con 200 ml de NaOH al 0.313 N. Nuevamente, se sometió al determinador de fibra durante 30 minutos a ebullición, se filtró y lavó hasta obtener un pH neutro, y se agregaron 25 ml de C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O (alcohol etílico). La muestra se transfirió a un crisol y se llevó a la estufa Craft a 105 °C durante 4 horas, registrando el peso con la balanza analítica Biomédica modelo BA2204C. Luego, el crisol se colocó en una mufla Felisa modelo FE-361 a 550 °C durante 6 horas. La medición final se realizó tras este proceso. Cada análisis de harina se efectuó por triplicado. El contenido de fibra se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Fibra} = \frac{\text{Peso del crisol con muestra seca} - \text{Peso del crisol con muestra calcinada}}{\text{Peso real de la muestra}} \times 100$$

### **Discusión de Resultados**

En la figura 1 se muestra el proceso que se llevó para la obtención del polvo de chapulín, en el cual se obtuvo un tamaño de promedio de partícula de 212 µm, dando como resultado un polvo fino similar a lo denominado harina. Rosentrater & Evers (2018) menciona que un polvo fino que presenta una granulometría de tamaños entre 150 µm y 450 µm, es decir, entre tamices #100 y #40 respectivamente son denominados harinas cuando provienen de moler granos, semillas, legumbres o tubérculos. Por lo que el chapulín al ser molido y al tener un tamaño homologado puede considerarse un similar a la harina.

En la tabla 1 y 2 se muestra el contenido promedio del análisis químico proximal de la harina de chapulín. La cantidad de humedad en el polvo de chapulín mostró un porcentaje muy bajo (10.64%) y un contenido de sólidos elevado (89.35%), dichos resultados son atribuidos al proceso de secado, ya que retira el contenido de agua en el alimento concentrando los sólidos presentes (Aragón et al, 2018). Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación son similares a lo reportado por Hernández et al (2022) quienes obtuvieron un 90% de sólidos y 10% de humedad

El contenido de proteína de la harina de chapulín muestra un contenido proteico, con un promedio de alrededor del 78.6% de acuerdo con los datos proporcionados. Esta cifra señala una concentración significativa de proteínas en el producto, sugiriendo que la harina de chapulín es una fuente rica y concentrada de este macronutriente esencial. La razón por la cual la harina muestra un contenido de proteína se debe a dos factores, uno a que son unos insectos altamente activos y su desarrollo rápido sintetiza mayor contenido de proteína en su estructura, por lo que su composición biológica natural se caracteriza por contener concentraciones elevadas de esta macromolécula (Akthar

& Isman, 2018). Y el segundo factor se debe que, al someter los chapulines al secado, se incrementa el contenido de sólidos elevando la concentración de la proteína. Por otra parte, el polvo de chapulín es una alternativa nutricional muy adecuada debido a que estos insectos en su proteína contienen todos los aminoácidos esenciales y en mayor cantidad que en productos como la carne y el huevo, además de que cumplen con los requisitos establecidos para adultos y niños en edad preescolar, teniendo una base sólida para la elaboración de alimentos funcionales para el público en general (Liceaga et al, 2022). El contenido de proteína fue superior a lo reportado por Ramos (2006) donde ellos muestran 65.9 g/100g de materia seca. Mientras que Melo-Ruiz et al (2015) mostró un contenido muy similar de 75.87 g/100 g de materia seca.

Por otra parte, el contenido de lípidos en la muestra de polvo de chapulín mostró un contenido de 1.63 %, esto se pudo deber al proceso de esterilización en autoclave y al secado en el horno eléctrico a 180°C donde se haya presentado una pérdida de los lípidos presentes de los chapulines, este dato es favorable si el polvo de chapulín se desea utilizar en productos dietéticos o bajos en grasa (Gutiérrez & Orzaez, 2003G). Rodríguez-Miranda et al (2019) muestra una colección de datos, donde el chapulín seco puede tener un 6.02 g/ 100 g de materia seca. Siendo un dato superior al obtenido en este estudio.

En la tabla 2 exhibe un valor de promedio de 4.2%, indicando el porcentaje de sales inorgánicas y minerales presentes en la muestra de polvo de chapulín. Este componente es crucial para evaluar la calidad nutricional y la contribución mineral ya que el polvo de chapulín puede contener minerales como magnesio, sodio, potasio, hierro y zinc (Aragón et al, 2018). Este resultado es similar a Ramos Elorduy et al (2002) donde muestran que *Sphenarium purpurascens* en base seca tiene un promedio de 5.1 % de minerales, siendo un valor muy similar al obtenido en este estudio. El contenido de fibra cruda fue de 4.12 %, la presencia de fibra cruda se debe a que los chapulines al ser insectos presentan quitina en su estructura, la quitina al ser resistente a la digestión es considerada un tipo de fibra. La quitina al ser una fibra puede tener beneficios potenciales para la salud, como la promoción de la saciedad y la posible modulación del microbiota intestinal (Almeida-Alvarado et al, 2014).

Tabla 1. Determinación de humedad y sólidos del polvo de chapulín (*Sphenarium purpurascens*)

Muestra	Humedad (%)	Sólidos totales (%)
<b>Polvo de chapulín</b> <i>(Sphenarium purpurascens)</i>	10.64±0-36	89.35±0-36

Tabla 2. Caracterización nutricional del polvo de chapulín (*Sphenarium purpurascens*)

Muestra	Proteína (%)	Lípidos (%)	Minerales (%)	Fibra (%)
<b>Polvo de chapulín</b> <i>(Sphenarium purpurascens)</i>	78.63±0.67	1.63±0.34	4.21±0.12	4.21±0.12

### Conclusión

En conclusión, este estudio se enfocó en la caracterización nutricional de la harina de chapulín (*Sphenarium Purpuraens*) con el objetivo de explorar su viabilidad como aditivo alimentario en la producción de alimentos sustentables. La alimentación sustentable, que busca reducir el impacto ambiental y aprovechar recursos naturales de manera responsable, se ha vuelto crucial en el contexto actual de preocupaciones medioambientales.

De acuerdo con sus características nutricionales del polvo de chapulín puede ser utilizado como un aditivo alimentario para la producción de alimentos sustentables. El polvo de chapulín demostró un tamaño de partícula similar a las harinas convencionales y destacó por su excepcional contenido proteico (promedio del 78.6%). Además, la baja humedad y el contenido mineral sugieren su potencial contribución a la sostenibilidad alimentaria. Estos resultados respaldan la posibilidad de incorporar la harina de chapulín en productos establecidos, ofreciendo una opción nutricionalmente rica y sostenible en la industria alimentaria.



**Figura 1.** Diagrama de flujo para la obtención de polvo de chapulín (*Sphenarium Purpureans*)

## Referencias

- AOAC. (2003). Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist. EUA
- Akhtar, Y., & Isman, M. B. (2018). Insects as an alternative protein source. In *Proteins in food processing* (pp. 263-288). Woodhead Publishing.
- Almeida-Alvarado, S. L., Aguilar-López, T., & Hervert-Hernández, D. (2014, June). Fiber and health benefits. In *Anales Venezolanos De Nutricion* (Vol. 27, No. 1, pp. 73-76).
- Aragón-García, A., Rodríguez-Lima, D. R., Pino-Moreno, J. M., Aragón-Sánchez, M., Carlos-Ángeles, S., & García-Pérez, A. (2018). Valor nutritivo de la harina del chapulín *Sphenarium Purpurascens* Charpentier, 1845 (orthoptera: pyrgomorphidae) tostado y natural. *Entomología mexicana*, 5(1), 106-112.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). Insects for food and feed. All rights reserved. Reproduction and dissemination of material contained on FAO's Web site for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material for resale or other commercial purposes is prohibited without the written permission of the copyright holders. <https://www.fao.org/edible-insects/en/>
- Frías, K. A. P., Granados-Conde, C., Mendez, G. L., Pineda, Y. A., & Alarcon, M. T. (2018). Evaluación de la influencia de la temperatura en procesos de secado. @ *limentech*, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 16(1), 107-117.
- Gutiérrez Durán, M., & Orzáez Villanueva, M. (2003). La información al consumidor en los productos dietéticos. Ediciones Díaz de Santos.
- Hernández Pino, L., Islas Aragón, G., Pérez Pérez, M. F., & Ramírez Aguilar, A. (2022). Propuesta de elaboración de tostadas a base de harina de chapulín (*Sphenarium purpurascens*) para consumo humano
- Liceaga, A. M., Aguilar-Toalá, J. E., Vallejo-Cordoba, B., González-Córdova, A. F., & Hernández-Mendoza, A. (2022). Insects as an alternative protein source. *Annual Review of Food Science and Technology*, 13, 19-34.
- Ramos-Elorduy, J. (2006). Threatened edible insects in Hidalgo, Mexico and some measures to preserve them. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2, 1-10.
- Ruiz, V. M., Sandoval-Trujillo, H., Quirino-Barreda, T., Sánchez-Herrera, K., Díaz-García, R., & Calvo-Carrillo, C. (2015). Chemical composition and amino acids content of five species of edible Grasshoppers from Mexico. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 654-658.
- Zaragozano, J. F. (2018). Entomofagia: ¿una alternativa a nuestra dieta tradicional? *Sanidad militar: revista de sanidad de las Fuerzas Armadas de España*, 74(1), 41-46. <https://doi.org/10.4321/s1887-85712018000100008>
- Guías alimentarias y sostenibilidad. (s. f.). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/nutrition/educacion-nutricional/food-dietary-guidelines/background/sustainable-dietary-guidelines/es/>

## Gestión de un Centro de Información de Medicamentos

Dr. Rafael Manuel de Jesús Mex Alvarez<sup>1</sup>, Dra. María Magali Guillen Morales<sup>2</sup>, Dra. Patricia Margarita Garma Quen<sup>3</sup>, Dra. Giselle Guillermo Chuc<sup>4</sup>, Br. Roger Manuel Patrón Cortés<sup>5</sup>, Br. Wilson Ismael Aké May<sup>6</sup>

*Resumen*— Los Centro de información de Medicamentos (CIM) deben tener un soporte administrativo, informático y documentalista o de bibliotecología, dirigido con una correcta administración, lo cual garantice el buen funcionamiento y servicio; pero debido a la pandemia y el aislamiento social, el CIM entró en un período de recesión de servicios, en consecuencia tras el retorno a la normalidad de labores, el reto era reactivar las actividades del CIM. Esta investigación tuvo como finalidad reducir la problemática en la prestación de los servicios que ofrece el Centro de Información de Medicamentos de una facultad de farmacia durante el año 2023 así como recopilar la percepción que tienen los usuarios mediante el análisis de sus opiniones y empezar implementando un sistema de educación continua de salud comunitaria, así como definir las líneas de acción, impulsar la mejora continua y consolidar el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permita ofrecer. Se pudo redactar un plan maestro para reactivar el CIM e instaurar servicios que carecía con anterioridad; el análisis de la percepción de los usuarios afirma que empiezan a percibir al CIM como un espacio académico y de consulta farmacéutica con utilidad social, pues antes desconocían sus actividades y no eran partícipes de su acción social.

*Palabras clave*— Ecofarmacovigilancia, Atención farmacéutica, Educación sanitaria.

### Introducción

En las sociedades modernas, los medicamentos responden a las necesidades de la población y de la salud pública; sin embargo, en la actualidad el problema que enfrenta la tecnología farmacéutica es el uso irracional de medicamentos y las Reacciones Adversas Medicamentosas (RAM). A través de los Centros de Información de Medicamentos (CIM) se promociona la solución de dudas y al desarrollo de la farmacoterapia en particular, orientadas a promover el uso racional de los medicamentos.

Los CIM deben tener un soporte administrativo, informático y documentalista o de bibliotecología, dirigido con una correcta administración, lo cual garantice el buen funcionamiento y servicio; pero debido a la pandemia y el aislamiento social, el CIM de la escuela entró en un período de recesión de servicios, en consecuencia tras el retorno a la normalidad de labores, el reto era reactivar las actividades del CIM y especialmente a implementar servicios que no existían anteriormente o no estaban sistematizados. Por ello, en el análisis de la administración del CIM se determinó que se debe contar con una estructura organizativa y sus respectivos manuales de procesos; pero también, para aumentar la oferta de servicios como la atención farmacéutica y la comunicación de información pertinente sobre alertas sanitarias.

En este trabajo se aborda la necesidad de contar con un catálogo de servicios y ofertas educativas del Centro de Información de Medicamentos de una escuela de educación superior, con el objetivo de lograr la calidad en sus servicios, dado que no contaba con un sistema que de directriz de las actividades que se realizan. Para la obtención de esta información se realizó un estudio descriptivo de sus servicios y una entrevista realizada a usuarios escogidos aleatoriamente, donde en su mayoría fueron estudiantes usuarios.

### Metodología

Esta investigación tuvo como finalidad reducir la problemática en la prestación de los servicios que ofrece el Centro de Información de Medicamentos de una facultad de farmacia durante el año 2023 así como recopilar la percepción que tienen los usuarios mediante el análisis de sus opiniones y empezar implementando un sistema de educación continua de salud comunitaria, así como definir las líneas de acción, impulsar la mejora continua y consolidar el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permita ofrecer.

<sup>1</sup> Rafael Mex Alvarez es doctor en educación y doctor en salud pública, profesor titular de la FCQB UACam, Campeche, México, [rafammex@uacam.mx](mailto:rafammex@uacam.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> María Magali Guillen Morales es profesora de tiempo completo de la FCQB UACam, Campeche, México.

<sup>3</sup> Patricia Margarita Garma Quen es profesora titular de la FCQB UACam, Campeche, México.

<sup>4</sup> Giselle Guillermo Chuc es profesora de tiempo completo de la FCA UACam, Campeche, México.

<sup>5</sup> Roger Patrón Cortés es profesor de tiempo completo de la FCA UACam, Campeche, México.

<sup>6</sup> Wilson Aké May es estudiante de la carrera de QFB de la FCA UACam, Campeche, México.

Inicialmente, con la asesoría de doctores en administración pública, se revisó la documentación pertinente al CIM y se realizó un análisis FODA; posteriormente se seleccionó una muestra del 20% de usuarios del CIM (n=27) y se encuestó sobre las necesidades, avances y mejoras propuestas para una mayor eficiencia del servicio. Posteriormente, con la información recabada se trazó un plan estratégico de crecimiento 2024-2027 y basado en él, se inició con los primeros servicios de educación continua a través de la oferta de dos cursos sobre ecofarmacovigilancia de antibióticos y de seguimiento farmacoterapéutico en pacientes hipertensos.

## Resultados

Se realizó una encuesta de evaluación descriptiva sobre el servicio del CIM, para conocer las deficiencias, necesidades, sugerencias y comentarios, con respecto al servicio brindado, para lograr una mejora en la atención al público en general; el CIM debe garantizar que los servicios de información de medicamentos sean de calidad, por ello deben evaluarse con la participación del cliente. Se evaluó la atención, la confianza, prestación del servicio y la satisfacción del usuario. La mayoría de los usuarios eran nuevos por la inactividad en el período anterior del CIM (2018-2022) debido a diversos factores, la apertura de las instalaciones y la oferta del servicio de educación continua permitió el flujo de usuarios registrados en la libreta de asistencias.

Se realizaron reuniones bimestrales con el personal para analizar errores del proceso y la instauración de un servicio de información denominado NOTI-CIM, este sistema informático diseñado e implementado permite cumplir con una de las principales razones de ser del CIM (informar de un modo fidedigno y oportuno).

Se ajustó el sistema de prestación de servicio del CIM a los lineamientos que establece la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, así como los lineamientos institucionales de gestión a la calidad internos de la institución educativa.

Se implementó el servicio de educación continua, para empezar a ofertar de manera periódica y permanente cursos de formación de recursos humanos para posteriormente instaurar el servicio de seguimiento farmacoterapéutico y el de farmacovigilancia que hasta ahora se hace de manera informal y esporádica, con la asistencia constante de estudiantes de últimos semestres que prestaron servicio a la comunidad se atendieron 34 pacientes diabéticos e hipertensos y se brindó atención oportuna para mejorar su salud. Para facilitar el proceso de servicios, la opción de educación sobre farmacia y uso racional de medicamentos a través de la educación farmacéutica la cual será brindada a través de cursos y talleres a instituciones de salud, escolares y demás centros de trabajo.

Se gestionó la creación de un correo institucional para atender diversas solicitudes de servicio, para agilizar la reserva de los horarios, en tiempo y forma. Así mismo, enviar notificación de respuesta por parte del personal pertinente, confirmando la disponibilidad de fecha y hora; y de igual manera la confirmación de la visita autorizada, mediante el mismo medio de comunicación.

## Conclusión

Se pudo redactar un plan maestro para reactivar el CIM e instaurar servicios que carecía con anterioridad; el análisis de la percepción de los usuarios afirma que empiezan a percibir al CIM como un espacio académico y de consulta farmacéutica con utilidad social, pues antes desconocían sus actividades y no eran partícipes de su acción social.

## Referencias

Drug Research Utilization Group-Latin American (2010). Guía para el desarrollo y funcionamiento de Centros de Investigación de Medicamentos.

González B. y Atencio E. (2010). Incidencia del factor humano y la calidad de servicios e organizaciones privadas del estado de Zulia. *Revista de Ciencias Sociales*. pp 468 -480.

Kammerer D., Pelekais M. y Rojas L. (2011). Gestión de recursos humanos y calidad del servicio en las universidades públicas binacionales. *Orbis. Revistas Científicas Humanas*. pp. .181-197.

Maya Monroy, B. (2012). *Propuesta de implementación del servicio de atención farmacéutica en el Centro de Información de Medicamentos de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Campeche.

# Factores que Generan Estrés y Alteran la Salud Mental del Profesional de Enfermería que Labora en el Servicio de Urgencias Adultos de un Hospital

M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva<sup>1</sup>, M en S.P. Ana María Oviedo Zúñiga<sup>2</sup>,  
P.M. Marco Antonio Flores Miguel<sup>3</sup>, Dr. Eliseo Suárez Munguía<sup>4</sup>, Lic. Magali Melo Rangel<sup>5</sup>, M.A.P. Alejandro  
Mendieta Vargas<sup>6</sup>, M.C. Julio Escalona Santillán<sup>7</sup>

*Cuerpo Académico*

*“Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”*

**Resumen**—En la actualidad el mundo laboral de los servicios de urgencias enfrenta factores que generan estrés, afectando la salud mental de los profesionales de Enfermería. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) las relaciones laborales, se encuentran sometidas a altos niveles de estrés. El estrés es considerado como una epidemia; México ocupa el primer lugar, superando a China y Estados Unidos; es la causa principal de ausentismo; provoca efectos negativos, alterando la salud mental de los trabajadores de las instituciones en el sector salud (OMS 2015), (OCDE 2019), (OIT 2020). Metodología: Estudio transversal, descriptivo, observacional, la muestra integrada por 70 profesionales que laboran el área de urgencias. Resultados: Los profesionales de enfermería presentan estrés laboral, afecta la salud mental, favoreciendo el desarrollo de diversas alteraciones en el organismo. Conclusión: El estrés laboral se encuentra presente, es importante identificar el estrés desde su inicio, con la finalidad de brindar atención psicológica o psiquiatría oportuna, implementando estrategias para disminuir el estrés, mejorar la salud mental.

**Palabras clave**—Estrés, Salud Mental, enfermería, Urgencias

## Introducción

El servicio de urgencias en un hospital, es un servicio prioritario, es la puerta de entrada al sistema de salud, una de las áreas más sensible. Estos servicios tienen la misión fundamental de responder a la demanda sanitaria urgente de la población ofertando una asistencia que además de eficaz, eficiente y equitativa, de calidad; debe de hacer frente a incrementos periódicos de la demanda asistencial, de acuerdo a la legislación del país. La Ley General de Salud. Artículo 51 “Los usuarios tendrán derecho a obtener prestaciones de salud oportunas de calidad idónea, recibir atención profesional y éticamente responsable, así como trato respetuoso y digno de los profesionales, que laboran en las instituciones de salud”. La profesión de Enfermería es una disciplina fundamental en el equipo de salud, su creciente aportación en los procesos de mantenimiento o recuperación de la salud del individuo, familia o comunidad en las diferentes etapas de la vida, ha demostrado la importancia del papel que desempeña. En la actualidad formación académica del personal de Enfermería ha evolucionado a la par del avance tecnológico, para ofrecer servicios de salud de calidad.

Todas las actividades laborales en el área de Urgencias de los hospitales tienen un grado de responsabilidad como lo es la vida de una persona, donde se requiere de una concentración al 100 % y una capacidad activa de todos los sentidos y el conocimiento, para manejar las diversas causas que motiva a los seres humanos a solicitar atención en los servicios de urgencias. El personal de salud que labora en esta área está expuesto a un alto grado de estrés al recibir de manera constante pacientes en estado crítico, además de la aglomeración de pacientes, el hecho de compartiendo

---

<sup>1</sup>La M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva, Perfil PROMEP, Académica Certificada, PTC del C. U. UAEM Zumpango (Autor)  
mis2529@yahoo.co.mx

<sup>2</sup>La M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga. Perfil PROMEP, Académico Certificada, PTC del C. U. UAEM Zumpango, floresoviedo@msn.com

<sup>3</sup>El M.C Marco Antonio Flores Miguel. Pasante de la Escuela de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, marco2997@hotmail.com

<sup>4</sup>El Dr. Eliseo Suárez Munguía. Académico del C.U UAEM Teotihuacán, Doctor en educación, suarezmunguia@yahoo.com

<sup>5</sup>La Lic. Magali Melo Rangel; Académica del C. U. UAEM Zumpango, Maestra en Enfermería Perinatal UAEM, mmelor@uamex.mx

<sup>6</sup>El M.A. P. Alejandro Mendieta Vargas; Académico PTC del C. U. UAEM Zumpango, magoli333@hotmail.com

<sup>7</sup> M.C. Julio Escalona Santillán, Académico del C.U. UAEM Zumpango, jescalonas@uamex.mx



el dolor y sufrimientos de los pacientes, el ruido, el espacio insuficiente, la sobre carga laboral y saturación de procedimientos de invasión a todos los pacientes que ingresan; genera diversas reacciones a nivel de emocional.

Actualmente el mundo laboral de un hospital en sus áreas o servicios de urgencias enfrentan e diversos factores que generan estrés, afectando la salud mental de los profesionales de la salud entre ellos los profesionales de enfermería que labora en las áreas de urgencias, que por naturaleza es rígida e inflexible; convirtiéndose en un riesgo para la salud psíquica, por la demanda de tareas, el control estricto, favoreciendo la generación de altos niveles de estrés en los trabajadores, quienes enfrentan diversos cambios que surgen en el desarrollo del trabajo, cada día las relaciones laborales están sometidas a mayor presión para satisfacer las exigencias de la vida laboral moderna; donde el trabajador debe de responder a altos niveles de competitividad y estándares de calidad, en los las áreas de urgencias afectando la salud mental de los trabajadores. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), indica que existen diferentes cambios que se producen en los campos laborales, que afectan la salud y seguridad de los trabajadores; uno de éstos es el estrés laboral, es considerado como la epidemia de salud del siglo XXI, México ocupa el primer lugar, superando a China y Estados Unidos; la estadística indica que una de cada cinco personas experimenta alteraciones de salud mental; aumentado el ausentismo y la reducción de la productividad, además de ocasionar una baja en la moral del personal; a nivel físico tiene efectos negativos provocando trastornos o enfermedades que van desde irritabilidad, estados depresivos, ansiedad, a nivel institucional se sabe que el estrés laboral disminuye el rendimiento y la productividad, el estrés laboral se asocia con el desarrollo de múltiples enfermedades, el incremento en los índices de accidentes laborales, ausentismo, rotación de personal entre otros; a nivel institucional afecta la productividad y disminuye el rendimiento en la de los trabajadores (OMS 2015), (OCDE 2019), (OIT 2020).

Por miles de años, los seres humanos han tratado de entender, explicar y controlar el comportamiento humano, en la antigua Grecia, a la mente se le llamo alma o psique; se consideraba que esta se encuentra separada del cuerpo. Diversos filósofos han pensado que la mente puede influir en el cuerpo y, a su vez, éste puede influir en la mente, buscaban explicar los diversos cambios de la conducta humana, pero sobre todo las conductas consideradas como anormales. Hipócrates considerado como el padre de la medicina moderna, diagnosticó y trató la manía, la melancolía, la paranoia y la histeria. Describe al cerebro como sede de la voluntad, la conciencia, la inteligencia y las emociones (Barlow & Durand, 2001).

En la psicología, la conducta anormal se atribuye a un desarrollo psicológico imperfecto y al contexto social. Desde la perspectiva de la psicología de la salud; el concepto de salud mental implica el desarrollo de estilos de vida con características personales, interpersonales, sociales y laborales que desde una idea integrada de bienestar biopsicosocial. De esta forma, la salud mental se entiende que sobrepasa y no es reducida a la simple ausencia de síntomas; los comportamientos que se consideran anormales, descritos por teorías o modelos de conductas populares, donde el propósito de los paradigmas consiste en explicar por qué alguien “actúa de determinada forma”. (Barlow & Durand, 2001).

Durante los últimos años, se ha desarrollado un creciente interés por el estudio del estrés, así como los factores psicosociales relacionados con el trabajo y las repercusiones que éstos pueden tener sobre la salud del trabajador y el clima laboral de las instituciones. Los trabajadores en las áreas laborales están sometidos a diversas situaciones que crean un desequilibrio en la homeostasis del organismo, irrumpiendo las emociones, generando estrés. Un evento estresante o agente estresor es interpretado como una situación sobre la cual se posee control, es inofensivo para el organismo; cuando el evento o agente estresor no se controla, ocasiona perturbación a nivel emocional.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al estrés laboral como “el conjunto de reacciones fisiológicas que presenta un individuo ante exigencias y presiones de trabajo que no se ajustan a sus conocimientos y capacidades; que ponen a prueba su capacidad para afrontar en diversas situaciones”. Dicho estrés aparece en el individuo cuando este se encuentra en una presión de difícil control, que afecta su desempeño profesional, perjudicando su salud.

El estrés es concebido como la respuesta fisiológica, psicológica, conductual del organismo ante cualquier estímulo estresor o situaciones estresantes donde el individuo intenta adaptarse o ajustarse a las presiones internas y externas en los servicios de urgencias, que ponen en peligro el equilibrio psicofísico. El estrés es un desequilibrio que se produce al estar expuesto ante exigencias y las presiones en las áreas de urgencias, el hecho brindar atención a los pacientes que ingresan a sala de urgencias genera un alto grado de estrés; Existe diferentes factores que generan estrés, dentro de los que destacan los siguientes:

Factores psicosociales generadores de estrés en las áreas de urgencias; son la organización, administración, los sistemas de trabajo y la calidad de las relaciones humanas, estos factores condicionan la presencia de estrés laboral, convirtiéndose en una amenaza para las demandas laborales, el liderazgo inadecuado, la rotación de turnos, las jornadas de trabajos saturadas de procedimientos, actividades físicas corporales excesivas que influyen negativamente en el rendimiento laboral y bienestar del individuo

Los factores de riesgo que pueden causar estrés están relacionados con el grado de responsabilidad del profesional de la salud, la sobrecarga de trabajo, interrupción frecuente en las tareas, recibir de manera constante a personas en estado crítico, el contacto con la muerte, el sufrimiento, el conflicto y la ambigüedad de roles, el clima organizacional, los horarios irregulares, no tener oportunidad de exponer quejas, inestabilidad; son factores que propician el estrés, factores que provocan ausentismo laboral, tardanzas y retraso en el trabajo, poca participación e identificación, la ejecución del trabajo se ve alterada por la inadecuada organización y la elevada demanda de atención en los servicios de urgencias; la sobrecarga de trabajo en términos cualitativos y cuantitativos constituye, una importante fuente de estrés; existe otros factores que favorecen el desarrollo de estrés como lo es la falta de comunicación entre los compañeros de trabajo, la ausencia del personal médico en situaciones de urgencia como paro cardiorrespiratorio o empeoramiento de la situación clínica del paciente, que suele manifestarse a través de una respuesta emocional en forma de risa, llanto, irritabilidad, ansiedad, culpabilidad, depresión, fatiga o agotamiento, lumbalgias se producen por la interrelación entre factores personales y constitucionales, factores de riesgo laboral, como la carga de trabajo; cuando el estrés laboral es crónico y no se controla se desarrolla el síndrome de Burnout, que surge por la interacción de las características personales del trabajador con su entorno laboral; que comprende tres aspectos específicos: agotamiento emocional, despersonalización y falta de realización personal.

<b>FACTORES QUE PROPICIAN EL DESARROLLO DE ESTRÉS LABORAL</b>	
<b>Características del puesto</b> Tareas monótonas y aburridas Tareas desagradables Tareas que producen aversión Falta de variedad	<b>Papel de la entidad</b> Papel indefinido Funciones contrapuestas al puesto Tener a cargo a otras personas Atención a otras personas y resolver sus problemas
<b>Volumen y ritmo de trabajo</b> Exceso o escasez de trabajo Trabajos con plazos muy estrictos	<b>Participación y control</b> Falta de participación en la toma de decisiones Falta de control (método, ritmo, Horario y entorno)
<b>Perspectivas laborales, estatus y salario</b> Inseguridad laboral Falta de promoción profesional Actividad poco valorada Remuneración baja por el trabajo Sistemas de evaluación injustos o poco claro Exceso o carencia de capacidad para el puesto	<b>Relaciones interpersonales</b> Supervisión inadecuada y desconsiderada Malas relaciones con los compañeros Intimidación, acoso y violencia Trabajo aislado o solitario Ausencia de procedimientos resolutivos <b>Relación entre la vida familiar y laboral</b> Exigencias contrapuestas entre el trabajo y la familia Falta de apoyo laboral y familiar
<b>Horario de trabajo</b> Horarios de trabajo estrictos o inflexibles Jornadas de trabajo muy largas o fuera de la normativa Horarios de trabajo imprevisibles Sistemas de turnos mal concebidos	<b>Cultura institucional</b> Mala comunicación Liderazgo inadecuado Falta de claridad en objetivos institucionales

Fuente: Diversas bibliografías

Cuando los seres humanos están sometidos al estrés, se producen hormonas, que son segregadas por ciertas glándulas y tejidos epiteliales del organismo, se vierten al torrente sanguíneo, hasta llegar a la célula, la exposición constante al estrés origina cambios en el sistema inmunológicos; las hormonas ligadas al estrés son: el cortisol, la adrenalina y noradrenalina.

El cortisol, es considerada como la hormona del estrés por excelencia, se asocia a fenómenos fisiológico y psicológico; su principal función es la disponibilidad de glucosa en sangre, la exposición crónica al cortisol y

corticosterona causa daños, principalmente en el hipocampo, a nivel de receptores de glucocorticoides, alteran la morfología en árboles dendríticos propiciando neurodegeneración y la muerte de sus células; además de disminuir el desempeño del sistema inmunológico; los picos de cortisol alteran la memoria, en situaciones estresantes, por lo que la persona puede no recordar lo ocurrido, aunque no haya perdido la conciencia.

Otra hormona que se segrega ante el estrés es serotonina, causando insomnio; esto se debe a los periodos de estrés, la activación simpática estimula a las células cromafines de la médula de las glándulas suprarrenales, secretando adrenalina a la circulación. Esta adrenalina aumenta la actividad cardíaca y respiratoria, el flujo sanguíneo a los músculos, manteniendo al organismo en estado de alerta para la pelea o la huida. Cuando el estrés disminuye las concentraciones de noradrenalina, sintetizadas en la médula adrenal en los axones de las neuronas producen cansancio.

La dopamina es un neurotransmisor que se origina de la tirosina, es un precursor inmediato de la noradrenalina, durante el estrés disminuye su concentración y su producción de endorfinas, originando el dolor y la ausencia de placer.

El sistema Endocrino está conformado por el hipotálamo y la hipófisis que a su vez son componentes del Sistema Nervioso; estos se encargan de la producción de los factores liberadores de hormonas que regulan los estrógenos y la prolactina; ante la presencia de estrés estas hormonas disminuyen su nivel.

Hoy en día, sabemos que entre el cerebro y el sistema endocrino existe una interrelación constante, que puede seguirse de forma continua mediante el empleo de modernas técnicas de monitorización que permiten conocer de manera instantánea qué es lo que hace aumentar la presión sanguínea, latir el corazón más rápidamente, o contraer los músculos. Estas técnicas permiten monitorizar las respuestas del cuerpo bajo unas condiciones reales, inclusive en el puesto de trabajo, sin que interfieran en la actividad normal de las personas; de esta manera se pueden identificar aspectos negativos o adversos del entorno psicosocial, así como los factores de protección, amortiguadores que protegen a las personas contra influencias potencialmente nocivas.

Uno de los métodos que se utiliza actualmente es el estudio de las respuestas fisiológicas del estrés; consiste en un análisis de las alteraciones hormonales que se producen en el organismo. Las hormonas del estrés pueden ser determinadas en sangre, orina o saliva; las técnicas que se utilizan principalmente son la fluorimetría, la cromatografía líquida y el inmunoensayo; al hacer una determinación hay que tener en cuenta las variaciones que sufren estas sustancias a lo largo del ciclo circadiano; puede decirse que alcanzan el punto máximo por la mañana y van decreciendo a lo largo del día. El objetivo de la investigación del estrés es identificar aquellos factores del ambiente laboral que provocan respuestas fisiológicas, determinando cuándo las respuestas pueden ser de adaptación, para promover la salud o cuándo provocan una desadaptación y son potencialmente dañinas para la salud. En la actualidad se requiere la instauración de acciones en la promoción de la salud contando con la participación activa de los trabajadores, para mejora de las condiciones de trabajo, con la finalidad de fomentar la salud mental en los ámbitos laborales; desde una perspectiva holística, se entiende a la salud mental como un estado en el que implica una serie de componentes como son:

**El autodomínio:** Es la capacidad propia de los seres humanos para poder controlar sus emociones e impulsos ante diferentes situaciones de la vida cotidiana, una persona capaz de dominar sus emociones actuará de forma serena ante situaciones críticas; es decir que tienen autodomínio de sí mismas, mantiene la calma, actúa de forma racional y sensata; muestra autonomía, independencia, actúa en base a una serie de valores que persisten a lo largo de la vida; la capacidad de adaptación y dominio del entorno, que permiten a la persona ser competente para adaptarse a las exigencias, enfrentando eficazmente, la incertidumbre o el fracaso sin autocastigarse, estableciendo relaciones sociales, familiares y de amistad, orientándolos al crecimiento y a la autorrealización en el ámbito familiar, social y laboral, mostrando indicativos de salud mental, los retos a los que nos enfrentamos en la vida cotidiana o laboral consiste en aprender a afrontar de manera constructiva.

La capacidad de adaptación en crisis o agente estresante; favorecer la capacidad de dormir y descansar, el buen humor, la satisfacción ante las relaciones familiares, sociales o laborales, el optimismo, la toma de decisiones razonables, expresar emociones y sentimientos positivos ante la vida cotidiana, actuando de forma sensata y serena; la tranquilidad es clave del autodomínio y el equilibrio de nuestras emociones.

Un trabajo saludable es aquel en que la presión sobre el individuo es correspondida por sus habilidades y recursos, el grado de control que ejerce sobre sus actividades y el apoyo que brinda su círculo familiar y social. Los efectos del estrés variarán en cada persona, pueden manifestarse con comportamientos disfuncionales, establecer hábitos nocivos, contribuir a mala salud física y mental, y afectará su capacidad de toma de decisiones, lo que será desfavorable para la organización debido al bajo rendimiento y alto riesgo de ausentismo. Para controlarlos, tenemos como herramienta la salud mental y como fortaleza la salud mental positiva. Cuando el evento estresante es interpretado como una situación sobre la cual no se posee control y se cronifican, los mecanismos adaptativos del

estrés permanecerían activados más tiempo de lo normal actuando en contra los propios órganos y sistemas, volviéndose vulnerables, predisponiéndose a presentar enfermedades asociadas.

Tener una buena salud mental nos permite poseer mejores valores de bienestar individual y colectivo, tener relaciones armoniosas consigo mismo, desarrollar conocimientos, habilidades y relaciones afectivas estables, establecer buena relación familiar, escolar, laboral, recreativa, con nuestros semejantes, armonizar ideales y valores éticos, para hacer frente a las demandas de la vida, generar proyectos de vida, disfrutando del presente, con proyectos de vida para la satisfacción personal, Un individuo con buena salud mental se quiere y se respeta, cuida su cuerpo y su cerebro, previene múltiples patologías como: hipertensión, problemas digestivos, enfermedades virales, trastornos mentales, cefaleas etc.

La OMS ha publicado la guía En tiempos de estrés, con la finalidad de enseñar habilidades prácticas para controlar el estrés; por medio de técnicas de autoayuda, con la opción de utilizar ejercicios pregrabados.; el seguimiento de una rutina diaria donde se realice una serie de actividades cada día que ayuden a sentir que logra controlar mejor la vida y a ser más eficaces, sin olvidar dormir lo suficiente, tener una dieta saludable y no exponerse de forma innecesaria a noticias que pueden desencadenar estrés.

Existen evidencias de que las técnicas de relajación, meditación, yoga; promueven la liberación de endorfinas, que dan la sensación de bienestar.

### **Metodología**

Tipo de investigación: descriptiva, observacional, el tipo de estudio: transversal, cuantitativo universo: profesionales de enfermería que laboran en las áreas de urgencias de un hospital población: profesional de enfermería. La muestra esta integrada por un grupo homogéneo de 70 trabajadores que desempeñan, de 18 a 50 años de edad, distribuidos en las áreas de urgencias. El tiempo: febrero a agosto de 2023. Los criterios de inclusión: todo aquel enfermero que laboreen las áreas de urgencias. Criterios de exclusión: todo el personal de enfermería que labora en las áreas de urgencias que no desee participar en el estudio. El instrumento de investigación: Escala de evaluación de la salud mental positiva 39 ítems.

### **Resultados**

El 70 % de la muestra del estudio es de sexo femenino, el 30 % es de sexo masculino, el 44% tiene de 41 a 50 años, el 43 % es de 20 a 30 años y el 13 % tiene de 20 a 40 años de edad, el 100% considera que trabaja bajo altos niveles de estrés, el 54 % tiene una adecuada autopercepción y el 46 % no, el 57 % muestra autorrealización y el 43 % muestra debilidades en su autorrealización, el 19 % tiene equilibrio emocional y el 81 % presenta problemas para el equilibrio emocional, el 31 % muestra autonomía y el 69 % presenta problemas en su autonomía, el 33% tiene salud mental y el 67 % no tiene salud mental, 33% dominan su entorno y el 67 % tiene problemas para dominar su entorno, el 31 % tienen autodeterminación y 69 % no presentan autodeterminación. De manera general se puede afirmar que la mayoría de la población cuenta con una salud mental positiva alta, no obstante, en la investigación hay enfermeros la salud mental se encuentra afectada, lo que puede ser un factor de riesgo, afectando la calidad de atención. Las personas gozan de salud mental positiva tienen equilibrio entre lo que ellos esperan de la vida y lo que la vida les ofrece, generándoles un sentimiento de felicidad. Esta felicidad es un aspecto que favorece la atención de los servicios de urgencias. También podemos decir no existen personas completamente sanas en todos sus aspectos, afectando su desempeño laboral.

### **Conclusiones**

La salud mental es un pilar central en el bienestar general de los individuos, sociedades y naciones, es importante protegerla la salud mental a través de su promoción, según la OMS (1986) indica que una buena salud mental ayuda a las personas para ganar el control sobre su salud y mejorarla. Los factores psicosociales que influyen de manera positiva para la salud mental son: La dieta adecuada, ejercicio físico, no fumar, evitar el uso excesivo de alcohol y prácticas sexuales de riesgo. El control consciente de los acontecimientos de la vida, relaciones emocionales gratificadoras, expresión de emociones positivas e integración social, favorecen la salud mental en los profesionales de salud que laboran en los servicios de urgencias.

### **Sugerencias**

Es importante integrar en el plan de cuidados de la salud ocupacional, para el cuidado de la salud mental y la promoción de la salud mental positiva del trabajador, incluyendo al enfermero, separando e identificando las situaciones estresantes que conlleva en si la práctica de la enfermería y los factores que estresan al trabajador en su diario vivir.

Identificación de factores estresantes modificables, fomentar la salud mental positiva del profesional de enfermería, poseer una integración en equilibrio psíquico, con su entorno además de dotarlo de fortalezas para enfrentarse a la

resolución de las diversas situaciones presentadas en la práctica de enfermería de una forma proactiva, mantener, su estabilidad emocional mediante el autoconocimiento y buen manejo del estrés.

Es importante que los servicios de salud cuenten con programas y planes de intervención que permitan fomentar en el profesional de salud, hábitos de nutrición saludable, actividad física para disminuir el estrés laboral, dinámicas para afrontar de manera positiva las situaciones estresantes para llevar una vida sana y productiva.

El profesional de Enfermería debe transmitir confianza al paciente pactando una interacción enfermero-paciente permitiéndole una correcta valoración de sus necesidades, indicando instrucciones de autocuidados para mantener su integridad.

Los profesionales de Enfermería de los servicios de urgencias deben de gozar una buena salud mental, para mejorar y garantizar la calidad de atención en los servicios de urgencias adultos.

Es importante que las instituciones de salud integren un módulo para el cuidado de la salud mental, similar al de medicina preventiva donde se prestara atención en salud mental al trabajador, para brindar atención adecuada y canalizar al profesional que requiera atención psicológica y psiquiátrica.

### Referencias

Iriarte-Pupo, A. J., Barreto, C. A., Campo-Landines, K. y Domínguez, E. (2021). La inteligencia espiritual como estrategia para afrontar de manera constructiva el estrés laboral docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1), 101-113. doi:10.6018/reifop.435581

Rodríguez Carvajal, Raquel; de rivas hermosilla, Sara. Los procesos de estrés laboral y desgaste profesional (burnout): diferenciación, actualización y líneas de intervención. En: *Medicina y seguridad en el trabajo*. [Scielo]. Madrid. 2011. nro. 57, p.74-75. [Consultado 21 Mayo 2020]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v57s1/actualizacion4.pdf>

González Acabal, Mayra Raquel. Estrés y desempeño laboral. [Repositorio Digital]. Trabajo de grado. Psicóloga Industrial/ Organizacional. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Humanidades. . Quetzaltenango. 2014, p. 1-27. [Consultado 03 Marzo 2020]. Archivo en PDF. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/05/43/Gonzalez-Mayra.pdf>

Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al.* (del latín, "y los demás". Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

# Microorganismos del Papaloapan y su Importancia Ambiental

Dra. Leticia Guadalupe Navarro Moreno<sup>1</sup>, Dr. Octavio Carvajal Zarrabal<sup>2</sup>,  
Dr. Cirilo Nolasco Hipólito<sup>3</sup>

**Resumen**— La contaminación puede generar cepas microbianas resistentes. Por ello, el objetivo de este trabajo fue aislar y caracterizar cepas de microorganismos a partir de efluentes contaminados de algunas zonas circundantes a la cuenca del Papaloapan. Mediante técnicas microbiológicas y de biología molecular se aislaron e identificaron cepas bacterianas, de hongos y levaduras que presentaron una sensibilidad diferencial a metales pesados y a un degradado básico de PET. El estudio de cepas microbianas capaces de crecer en presencia de contaminantes resulta de sumo interés en varias ramas de la ciencia, entre ellas la medicina, la farmacia y el área ambiental. Dentro de las áreas bioquímica y genética la investigación de estas cepas podrá proporcionar conocimientos relacionados con los mecanismos de resistencia contra los contaminantes; esto podrá sentar algunas bases para el conocimiento biotecnológico de los microorganismos resistentes.

**Palabras clave**— Microorganismo, contaminación, resistencia, metales pesados, PET.

## Introducción

La contaminación es un fenómeno que lentamente se ha convertido en un problema diario en la mayoría de las ciudades del mundo. Muchos son los compuestos que se consideran contaminantes, entre ellos los metales pesados y los desechos plásticos. Los efectos que ejercen en los organismos vivos dependen de la especie, el tipo de contaminante y factores como concentración, estado físico, características químicas y las características biológicas y bioquímicas de los organismos.

En relación con los microorganismos, las interacciones metal-microbiota son estudiadas en el contexto de la biotecnología ambiental, con el objeto de implementar métodos de remoción, recuperación o detoxificación de metales pesados. Dependiendo del estado de oxidación y el tipo de compuesto un microorganismo puede realizar dos transformaciones posibles. La primera es la movilización del metal, es decir el pasaje de un estado insoluble inicial a un estado soluble final, en fase acuosa (lixiviación microbiana). La segunda corresponde a la inmovilización del metal, es decir el pasaje de un estado soluble inicial en fase acuosa a uno insoluble final en fase sólida. Existen en la naturaleza diferentes mecanismos por los cuales la inmovilización del metal puede llegar a ocurrir. Silver y Misra (1988) mencionaron que, dentro de la amplia diversidad microbiana, existen microorganismos resistentes y microorganismos tolerantes a metales. Los primeros se caracterizan por poseer mecanismos de detoxificación codificados genéticamente, inducidos por la presencia del metal, mientras que los tolerantes son indiferentes a la presencia o ausencia de metal. Ambos tipos de microorganismos son de particular interés como captadores de metales en sitios contaminados, debido a que ambos pueden extraer los contaminantes. La resistencia o tolerancia experimentada por microorganismos es posible gracias a la acción de diferentes mecanismos como: biosorción, bioacumulación, biomineralización, biotransformación y quimiosorción mediada por microorganismos (Vullo, 2003). Bacterias y hongos, así como otros microorganismos comparten algunos de estos mecanismos o poseen otros. Por ejemplo, se ha reportado la micofiltración de metales pesados por algunos hongos (Trujillo-Peralta et al. 2023), así como el descubrimiento de hongos micorrizos especiales para la biorremediación del plomo (Alvarado et al. 2011) o algunas clases de hongos que presentan sensibilidad diferencial a metales (Navarro-Moreno et al, 2022). Varios grupos de investigación han reportado el aislamiento y la caracterización de microorganismos en diferentes países como en Perú (Tamariz-Angeles, 2019), Cuba (Govin-Sanjudo et al. 2020) y México (Díaz Barajas et al. 2022). Todo lo anterior indica que los microorganismos resistentes a metales o sus determinantes genéticos pueden ser utilizados en la bioextracción de metales, en la restauración de ambientes contaminados con metales y como bioindicadores de la contaminación por metales pesados (Cervantes et al, 2006; Beltrán y Gómez, 2015; Rodríguez Martínez et al, 2017; Marzan et al. 2017).

Por otro lado, es bien sabido que, al igual que la contaminación con metales pesados, la ocasionada por los residuos plásticos y los microplásticos va en aumento día a día. Esta se debe al mal uso que se hace de estos materiales en relación con su uso y desperdicio como a los procesos de reciclaje y reutilización que no se llevan a

<sup>1</sup> La Dra. Leticia Guadalupe Navarro Moreno es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, Oaxaca México. [navarroleticia483@gmail.com](mailto:navarroleticia483@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Octavio Carvajal Zarrabal es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Veracruzana, México. [ocarvajal@uv.mx](mailto:ocarvajal@uv.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Cirilo Nolasco Hipólito es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, Oaxaca México. [cnolasco@unpa.edu.mx](mailto:cnolasco@unpa.edu.mx)

cabo de la forma correcta. Los problemas se pueden ver simplemente al observar los verteros al aire libre que se hacen de estos materiales así como de la existencia de las conocidas islas de plástico (Aimone-Arredondo, 2018; Conopoima Moreno, 2022). Según un informe del grupo de Grover Castañeda (2020), los microplásticos en el medioambiente no solo se encuentran compuestos de polímeros estructurales, sino que se pueden considerar como complejos de contaminantes. Los microplásticos pueden interactuar y unir fácilmente sustancias tóxicas en su superficie, para luego liberarlos. Entre ellas se encuentran los aditivos químicos (ftalatos), monómeros residuales y sustancias como retardadores de flama, biocidas, hidrocarburos poliaromáticos y metales pesados. Los mecanismos de afinidad se encuentran influidos por diversos factores que permiten el transporte de diferentes sustancias. De la misma forma se han reportado efectos en seres humanos con algunos tipos de cáncer (Bollain y Vicente, 2019). A nivel de microorganismos se han reportado cepas microbianas capaces de biodegradar polietileno como los micromicetos y otros microorganismos solo o en forma de consorcios microbianos (Méndez et al, 2007; Uribe et al, 2010).

Todo lo anterior da cuenta de la importancia del estudio de los efectos de los contaminantes ambientales sobre los microorganismos y los mecanismos de defensa implicados. Este trabajo muestra los resultados obtenidos al tomar muestras de ambientes acuáticos contaminados y de aislar e identificar microorganismos provenientes de ellos. De la misma forma muestra organismos microscópicos aislados de un conglomerado formado en un medio compuesto por un degradado alcalino de polietilentereftalato de potasio.

## Metodología

### *Procedimiento*

Se tomaron muestras de cuatro lugares localizados en la Ciudad de Tuxtepec, Oaxaca, mismos que mostraron señales de contaminación: Río Papaloapan, Río San Jacinto, Laguna Lindavista y Río Moctezuma y del degradado químico de PET. Para las muestras de agua, la toma se realizó en las riberas y el centro de cada efluente, en frascos estériles mismos que fueron colocados en las zonas no profundas para evitar obtener una gran cantidad de sedimentos.

### *Aislamiento e identificación de cepas microbianas*

Las muestras fueron sembradas por separado en placas de Agar nutritivo. Para ello se tomó una muestra de cada frasco con un asa bacteriológica y se sembraron utilizando la técnica de estría cruzada con la finalidad de separar lo más posible las diferentes colonias microbianas presentes en las muestras, se incubaron a una temperatura de 37°C y se realizaron observaciones y anotaciones de las muestras cada 24 horas hasta su crecimiento. Se eliminaron las colonias que presentaban contaminación por hongos o levaduras.

En el caso de las bacterias se llevó a cabo la identificación empleando pruebas bioquímicas y después de identificar el género se procedió a hacer un análisis usando la metodología de ARNs 16S, la cual permite conocer la relación filogenética que existen entre los microorganismos procariontes.

Para los hongos, las cepas seleccionadas fueron identificadas mediante el uso de la metodología MALDI-TOFMS (Muñoz y González, 2015). y el uso del “Medical Important fungi: A guide to identification” 5ta Edición. Davise H. Larone y el “Atlas micológico”. Para la identificación de hongos levaduriformes se utilizó el equipo de diagnóstico in vitro VITEK2 BIOMÉRIEUX (<https://www.biomerieux.com.mx/>) utilizando tarjetas AST YEAST. Finalmente se utilizó el método de Sanger. Con este método enzimático se determinó la secuencia de DNA de cada hongo (Crossley et al, 2020).

## Resultados

### *Microorganismos aislados e identificados*

A partir de las muestras de agua contaminadas y del degradado químico de PET, se aislaron, a lo largo de varios años, cinco cepas bacterianas, siete de hongos y dos de levaduras. El cuadro 1 muestra los microorganismos aislados a partir de las muestras seleccionadas. Con todos los microorganismos se han realizado pruebas de resistencia y tolerancia a metales pesados y a concentraciones diferentes del degradado de PET a valores de pH variables en el medio de cultivo. De la misma forma se ha investigado su importancia en la naturaleza, la medicina, la salud humana y de otros seres vivos, así como en otras áreas. Lo anterior se ha realizado con la idea de que, al poder crecer en medios contaminados, posiblemente hayan generado mecanismos de resistencia a diversos agentes tóxicos.

Lugar de la muestra	Bacteria	Hongo	Levadura
Rio Moctezuma	<i>Bacillus pumilus</i> <i>Hafnia alvei</i>		
Rio Papaloapan	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	
Rio San Jacinto	<i>Estafilococo sciuri</i>	<i>Penicillium citrinum</i>	
Laguna Lindavista	<i>Estafilococo stephanovicii</i>	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	<i>Cándida parapsilosis</i>
Degradado de PET		<i>Acremonium sp.</i> <i>Talaromyces verruculosus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Fusarium proliferatum/verticillioides</i>	<i>Rhodotorula sp</i>

Cuadro 1. Cepas microbianas aisladas de diferentes afluentes de agua y de un degradado químico de PET.

#### Resistencia a metales pesados y degradado químico de PET.

El cuadro 2 indica el crecimiento que se observó a concentraciones elevadas de los metales pesados plomo, cadmio, mercurio y cromo, así como del degradado químico de PET. Los cuadros vacíos representan las determinaciones que no se han realizado (NR) así como el no crecimiento (NC) de los microorganismos.

Microorganismo	Plomo	Cadmio	Mercurio	Cromo	Degradado de PET
<i>Bacillus pumilus</i>	x	NC	NC	NC	X
<i>Hafnia alvei</i>	x	x	x	NC	X
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	x	x	x	x	NR
<i>Estafilococo sciuri</i>	NC	x	x	x	NR
<i>Estafilococo stephanovicii</i>	NC	NC	x	x	NR
<i>Cándida parapsilosis</i>	NR	NR	x	NR	NR
<i>Rhodotorula sp</i>	NR	NR	NR	NR	X
<i>Acremonium sp</i>	NR	NR	NR	NR	X
<i>Aspergillus flavus</i>	x	x	x	x	NR
<i>Aspergillus niger</i>	NR	NR	NR	NR	X
<i>Fusarium proliferatum/verticillioides</i>	NC	x	x	NC	NR
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	x	x	x	x	NR
<i>Penicillium citrinum</i>	x	x	x	x	NR
<i>Talaromyces verruculosus</i>	NR	NR	NR	NR	X

Cuadro 2. Resistencia a metales pesados y degradado químico de PET de las cepas microbianas aisladas e identificadas a partir de ambientes contaminados.

De las bacterias aisladas, *Pseudomonas aeruginosa* presenta crecimiento en todos los metales pesados, siendo la bacteria más resistente a los metales pesados ensayados. La bacteria más sensible a los metales fue *Bacillus pumilus*. Las bacterias *Bacillus pumilus* y *hafnia alvei* tienen la capacidad de crecer en medios suplementados con degradado químico de PET. Los hongos presentaron mayor tolerancia a los cuatro metales, en comparación con las bacterias, siendo *Aspergillus flavus*, *Paecilomyces lilacinus* y *Penicillium citrinum* quienes presentaron crecimiento en presencia de plomo, cromo, cadmio y mercurio. *Rhodotorula sp*, *Acremonium sp*, *Aspergillus niger* y *Talaromyces verruculosus* presentaron crecimiento a concentraciones elevadas de degradado de PET.

#### Importancia de los microorganismos aislados

Todos los microorganismos identificados, con excepción de los dos estafilococos tienen importancia dentro de la salud, ya que en mayor o menor grado pueden afectar la salud de los humanos, los animales y las plantas. En el área ambiental, el cuadro 3 muestra algunas aplicaciones que se han reportado en la literatura y lo que se ha encontrado en los trabajos que este grupo de investigación ha realizado con los microorganismos aislados. Once de las catorce cepas aisladas presentan potenciales usos como biorremediadores de metales pesados, desechos radioactivos e hidrocarburos. Dos bacterias y tres hongos han mostrado la capacidad de crecer utilizando como fuente de carbono un degradado de PET en condiciones alcalinas. El cuadro indica como posibles biorremediadores



a algunos hongos analizados en este trabajo, sin embargo, hace falta evaluar su capacidad de crecimiento y tolerancia hacia los metales de interés. De la misma manera es necesario realizar ensayos en los que los microorganismos que toleran el degradado de PET sean cultivados en presencia de metales pesados y viceversa. Ello podrá servir para analizar si la capacidad de crecer en un tóxico confirmó la capacidad de crecer en otro.

<b>Microorganismos</b>	<b>Aplicaciones ambientales como biorremediadores</b>
<i>Hafnia alvei</i>	De aguas residuales de industrias con metales pesados y otros agentes tóxicos. Degradados de PET
<i>Bacillus pumilus</i>	De metales pesados en aguas residuales. En aguas subterráneas puede eliminar agentes tóxicos como fenol y cresol. En el suelo se utiliza para la biosorción del estroncio radioactivo. Degradados de PET
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	De metales pesados y de hidrocarburos en agua y suelo.
<i>Cándida albicans</i>	De metales pesados
<i>Rhodotorula sp</i>	De metales pesados, hidrocarburos, desechos radioactivos ácidos en el suelo y degradados de PET
<i>Acremonium sp</i>	De metales pesados y degradados de PET
<i>Talaromyces sp</i>	De metales pesados y degradados de PET
<i>Aspergillus niger</i>	De aguas residuales con metales pesados y otros agentes tóxicos como los tintes de la industria textil en agua y tierra. Degradados de PET
<i>Fusarium sp</i>	De metales pesados, de compuestos fenólicos, hexafluorofosfatos y degradados de PET
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	De metales pesados
<i>Penicillium citrinum</i>	De hidrocarburos en agua y suelo, así como compuestos radioactivos en el suelo
<i>Aspergillus flavus</i>	De metales pesados

Cuadro 3. Importancia ambiental como biorremediadores de los microorganismos aislados e identificados.

### Análisis

Los resultados muestran algunas de las características de los microorganismos aislados, algunos pueden crecer en presencia de los cuatro metales analizados o en el degradado químico de PET. Dentro de la literatura se han reportado algunos mecanismos mediante los cuales muchos hongos, bacterias o microalgas pueden tolerar y resistir la presencia de algunos tóxicos en su interior. En relación con los metales pesados, se ha reportado que muchas células contienen dos tipos de sistemas de captura de cationes de metales pesados; uno que es rápido e inespecífico y que depende del gradiente quimiosmótico existente a través de la membrana citoplasmática. Estos transportadores inespecíficos son constitutivos y por ello la entrada no puede cerrarse, esta es la primera razón del por qué los iones metálicos pesados son tóxicos; cuando el gen que codifica este sistema transportador rápido e inespecífico se muta, entonces se obtienen células que son tolerantes a metales. El segundo tipo de sistema de captura tiene una gran especificidad por el sustrato, es más lento y generalmente utiliza la hidrólisis de ATP como fuente de energía en adición al gradiente quimiosmótico; este sistema consumidor de energía solo se induce en la célula cuando esta lo necesita, en condiciones nutricionales desfavorables o en alguna situación metabólica especial (Beltrán, 2015). Cuando los metales entran a las células pueden ocasionar efectos perjudiciales en las mismas, generalmente al afectar el funcionamiento de las macromoléculas o echar a andar mecanismos que los ayudan a tolerar concentraciones elevadas de estos elementos. Una vez que se generan cepas tolerantes, es posible que sus descendientes hereden estas características, generando cepas tolerantes.

### Conclusiones

El estudio de las cepas resistentes a metales pesados o a degradados de PET constituye un campo con amplias posibilidades de investigación, desde la básica hasta la aplicada. De la misma manera, dentro de la medicina la información que se genera puede ayudar a entender los mecanismos bioquímicos de cepas patógenas como *Pseudomonas aeruginosa*, la cual presenta una alta tolerancia a cuatro de los metales pesados más tóxicos y de los cuales se conocen la mayoría de sus efectos nocivos en los seres vivos. Por lo anterior se requieren de más estudios para comprender mejor las características de los microorganismos aislados y estudiar como los mecanismos de resistencia pueden transformar las capacidades de adaptación de las cepas aisladas y sus implicaciones ambientales.

## Referencias

- Alvarado, C.J., Dasgupta-Schubert, N., Ambriz, E., Sánchez-Yañez, J. M y Villegas, J. “Hongos micorrizicos arbusculares y la fitorremediación de plomo,” *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* (en línea), Vol. 27, No. 4, 2011. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://www.redalyc.org/pdf/370/37020721008.pdf>
- Arnone-Arredondo, G. “El plástico en el mar,” *Revista de Marina* (en línea), No. 964, 2018. Consultada en Internet el 23 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://revistamarina.cl/revistas/2018/3/gaimonea.pdf>
- Beltrán, M y Gómez, A. “Metales pesados (Cd, Cr y Hg): su impacto en el ambiente y posibles estrategias biotecnológicas para su remediación,” *Revista 13 (+)* (en línea), Vol. 2 No. 2, 2015. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://core.ac.uk/download/pdf/268537454.pdf>
- Bollarin Pastor, C y Vicente Agulló, D. “Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública,” *Revista española de Salud Pública* (en línea), No. 93, 2019. Consultada en Internet el 23 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100012)
- Castañeda, G., Gutiérrez, A.F., Nacaratte, F y Manzano, C. A. “Microplásticos: Un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición,” *Revista Boliviana de Química* (en línea), Vol. 37, No. 2, 2020. Consultada en Internet el 23 de noviembre de 2021. Dirección de Internet: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100012)
- Cervantes, C., Espino-Saldaña, A. E., Acevedo-Aguilar, F., León-Rodríguez, I.L., Rivera-Cano, M. E., Ávila-Rodríguez, M., Wróbel-Kacsmarczyk, K., Wróbel-Zasada, K., Gutiérrez-Corona, J. F., Rodríguez-Zavala, J. S y Moreno-Sánchez, R. “Interacciones microbianas con metales pesados,” *Revista latinoamericana de Microbiología*, Vol. 48, No. 2, 2006.
- Conopoima Moreno, Y. C. “Las islas de plástico, su vinculación ambiental en el Ecuador,” *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* (en línea), Vol. 5, No. 2, 2022. Consultada en Internet el 23 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: [file:///C:/Users/admin/Downloads/503-1831-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/503-1831-3-PB%20(1).pdf)
- Crossley, B. M., Bai, J., Glaser, A., Maes, R., Porter, E., Killian, M. L., Clement, T y Toohey-Kurth, K. “Guidelines for Sanger sequencing and molecular assay monitoring,” *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* (en línea), Vol. 36, No. 6, 2020. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32070230/>
- Díaz-Barajas, A.L., Pérez-Castaneda, C., Álvarez-Vargas, A y Serafín-Muñoz, A. H. “Aislamiento de microorganismos resistentes a los metales para la producción de nanopartículas provenientes de zonas contaminadas de Guanajuato, México,” *XXVII Verano de la Ciencia*, Universidad de Guanajuato.
- Govin-Sanjudo, A., Reyes-Palmero, M. C., Guerra-Quintana, M y Sánchez-López, M. I. “Caracterización de bacterias resistentes a metales pesados aisladas de un residual minero cubano.” *Minería y Geología* (en línea), Vol. 36, No. 2, 2020. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://www.redalyc.org/journal/2235/223563028005/223563028005.pdf>
- Marzan, I. W., Hassain, m., Mina, S. K., Akter, Y y Masudul, A. M. “Isolation and biochemical characterization of heavy metal resistant bacteria from tannery effluent in Chittagong city, Bangladesh: Bioremediation viewpoint,” *Egyptian journal of Aquatic research and Fisheries*, Vol. 43, No. 1, 2017.
- Méndez, C. R., Vergaray, G., Béjar, V. R y Cárdenas, K. J. “Aislamiento y caracterización de micromicetos biodegradadores de polietileno. Revista Peruana de Biología (en línea)” Vol. 13, No. 3, 2007. Consultada en INTERNET EL 22 DE NOVIEMBRE DE 2023. Dirección de Internet: <https://www.redalyc.org/pdf/1950/195018597008.pdf>
- Muñoz Bellido, J. L y Ginzález Buitrago, J. M. “Espectrometría de masas MALDI-TOF en microbiología clínica. Situación actual y perspectivas futuras,” *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, Vol. 36, No. 2, 2015.
- Muñoz-Silva, L., Olivera-González, P., Santillán-Torres, M y Tamariz-Angeles, C. “Microorganismos tolerantes a metales pesados del Pasivo Minero de Santa Rosa Jangas (Peru). *Revista Peruana de Biología* (en línea), Vol. 26, No. 1, 2019. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v26n1/a13v26n1.pdf>
- Navarro Moreno, L. G., Vázquez Velasco, L y Rangel Cordero, A. “Contaminación y hongos: resistencia a metales pesados,” *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* (en línea) Vol. 3, No. 2, 2022. Consultado en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://www.mendeley.com/catalogue/5890288f-eb73-3fdb-8baa-7a769284988b/>
- Rodríguez-Martínez, H. L., Peña-Manjarez, M., Gutiérrez-Reyes, A. V., González-Treviño, C.L., Montes-Fonseca, S.L y López-Ávalos, G. G. “Biorremediación de arsénico mediada por microorganismos genéticamente modificados,” *Terra Latinoamericana* (en línea) No. 35, 2017. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792017000400353](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792017000400353)
- Silver, S. And Misra, T., (1988). Plasmid-mediated Heavy Metal Resistances. *Annual Reviews on Microbiology* 42: 717-43. <https://doi.org/10.1146/annurev.mi.42.100188.003441>.

Tamariz-Angeles C., P. Olivera-Gonzales, G.K. Villena et al. Isolation and Identification of Cellulolytic and Xylanolytic Bacteria from Huancarhuaz Hot Spring, Peru. Annual Research & Review in Biology. Vol. 4 No. 19, 2014. <https://doi.org/10.9734/ARRB/2014/10699>

Trujillo-Peralta, F. A., López-Avilés, G., Mondragón-Camarilla, L y Calderón, K. C. “Bacterias tolerantes y resistentes a los metales pesados en el ambiente,” EPISTEMUS (en línea), Vol. 17, No, 34, 2023. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.36790/epistemus.v17i34.287>

Uribe, D., Giraldo, D., Gutiérrez, S y Merino, F. “Biodegradación de polietileno de baja densidad por acción de un consorcio microbiano aislado de un relleno sanitario, Lima, Perú. Revista Peruana de Biología (en línea), Vol. 17, No. 1, 2010. Consultada de Internet el 22 de noviembre de 2023. Dirección de Internet: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332010000100017](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332010000100017)

Vullo, D. L. “Microorganismos y metales pesados: una interacción en beneficio del medio ambiente,” Química Viva (en línea), Vol. 2, No. 3, 2003. Consultada en Internet el 22 de noviembre de 2021. Dirección de Internet: <https://www.redalyc.org/pdf/863/86320303.pdf>

### Notas Biográficas

La **Dra. Leticia Guadalupe Navarro Moreno** se desempeña como Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular “B” en la Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec. Cuenta con tres líneas de Investigación: Proteínas de estrés, Biodegradación de plásticos e Investigación educativa. Es responsable del Proyecto de Investigación Educativa “La Ciencia en tu comunidad” desde el año 2007. Ha titulado a 22 estudiantes de las Licenciaturas en Ciencias Químicas, Ingeniería en Biotecnología y el Posgrado de Ciencias Químicas. Ha publicado artículos de Investigación y Divulgación de la Ciencia, así como varios capítulos de libros. Publicó el libro “El viaje de la ciencia hacia las comunidades rurales. Una experiencia en Oaxaca, México”

El Dr. Octavio Carvajal Zarrabal. Es profesor investigador de tiempo completo Titular C. Su línea de investigación es bioquímica de la nutrición y fitoquímica. Ha hecho investigación relacionada con el uso de plantas medicinales de la región y su uso en la medicina tradicional. Ha publicado numerosos artículos relacionados con este tema tanto nacionales como internacionales. Su objetivo principal en su investigación es encontrar mecanismos de reacción de plantas utilizadas en la herbolaria de la región que tienen uso terapéutico.

El Dr. Cirilo Nolasco Hipolito es profesor e investigador en el área de tecnología microbiana. Su línea principal de investigación es el estudio de las bacterias ácido lácticas en la producción de ácido láctico con miras a la aplicación industrial. Principalmente se interesa en el escalamiento de procesos de laboratorio. Ha publicado numerosos artículos relacionados con este tema y con el tratamiento de aguas residuales de las industrias.

# Boruros de Titanio Formados en la Aleación Ti6Al4V por Borurización: Caracterización Físicoquímica y Mecánica para su Uso como Biomaterial

M. en C. José Antonio Nieto Sosa<sup>i</sup>, Dr German Aníbal Rodríguez Castro<sup>ii</sup>, Dr. Ricardo Pérez Pasten Borja<sup>iii</sup>, Dra. Nancy Aline Hernández Rosas<sup>iv</sup>, M. en C. Marco Antonio Melo Pérez<sup>v</sup>

**Resumen:** El presente trabajo de investigación estudia las propiedades físico-químicas y mecánicas de la capa de boruros de titanio formados por la borurización en estado sólido en empaquetamiento en polvos sobre la superficie de la aleación Ti6Al4V. El tratamiento fue realizado a una temperatura de 1100°C y un tiempo de exposición (10h). La caracterización XRD y EDS lineal confirmó que la capa de boruros está compuesta por una fase compacta TiB<sub>2</sub> y una fase interior con morfología de “whiskers” TiB. El espesor de capa máximo alcanzando en estas condiciones experimentales fue de 7.6 μm. Las pruebas de indentación instrumentada Berkovich se realizaron a una carga de 50μN para determinar el gradiente de dureza arrojando un resultado en el sustrato de 380HV, en TiB de 1178HV. Y TiB<sub>2</sub> de 2790HV mejorando significativamente su dureza del material. Finalmente, se evaluó la citotoxicidad del material mediante ensayo de contacto indirecto a través de lixiviados productos de la exposición de tres elementos (muestra Ti6Al4V, muestra Tib, TiB<sub>2</sub> y mezcla de polvo borurante) durante 24h en la incubadora de CO<sub>2</sub>. Realizando ensayo MTT.

**Palabras clave:** Titanio, Boruros, Propiedades físico-químicas, XRD, SEM, Nanoindentación Berkovich, MTT, Citotoxicidad.

## Introducción

Desde su descubrimiento el titanio ha tenido un papel relevante en la industria debido a sus propiedades mecánicas como es la alta resistencia a la corrosión en distintos entornos agresivos, excelente resistencia al desgaste, resistencia a la fatiga, aceptable bio compatibilidad, buena fluencia y resistencia a altas temperaturas al igual que su forma de crear aleaciones con otros materiales (Kelto, Kosmal, Eylon, & Froes, 1980). La aleación Ti6Al4V cuenta con una buena resistencia mecánica y gran capacidad de conformado a causa de su microestructura bifásica ( $\alpha$  y  $\beta$ ) las cuales se encuentran enriquecidas por Aluminio (Al) y Vanadio (V) (CAMERO et al., 2008).

Debido a estas características se pueden utilizar estos materiales en diversas industrias de alta tecnología como la industria aeroespacial, aeronáutica, aplicaciones médicas y dentales, se emplea en entornos químicos altamente corrosivos y en autos de alto rendimiento (Bolzoni, Ruiz-Navas, Neubauer, & Gordo, 2012).

Entre las propiedades más atractivas encontramos que es un metal con una alta dureza, posee una baja densidad de masa que es aproximadamente el 60% del valor de los aceros comunes al igual que una ductilidad aceptable, una excelente resistencia a la corrosión y una óptima biocompatibilidad lo hacen un material muy interesante de trabajar (Kara, Purcek, & Yanar, 2017).

El uso del titanio en la industria biomédica se ha ido incrementando en los últimos años debido a su baja densidad, resistencia a la corrosión y una buena biocompatibilidad pero dentro de este campo su uso se ve mermado por su fácil tendencia a la oxidación la cual expone al material a un fácil desgaste por contacto o deslizamiento; de forma natural se forma una capa de óxido en la superficie del bioimplante de titanio por consiguiente este se elimina de manera fácil a causa de sus malas propiedades de el óxido y como resultado la superficie del material metálico queda expuesta al fluido fisiológico lo cual aumenta la corrosión (Geetha, Singh, Asokamani, & Gogia, 2009).

Diversos estudios en la ingeniería de superficies buscan eliminar o disminuir esta desventaja mejorando la resistencia al desgaste de la aleación Ti6Al4V (Yao, Sun, Fu, Tong, & Zhang, 2016). La utilización de un recubrimiento superficial en la aleación Ti6Al4V evita cualquier tipo de reacción entre la aleación y algún elemento oxidativo, este tratamiento debe al menos mantener las buenas propiedades que tiene el sustrato o incluso aportar mejoras (Ureña, Tabares, Tsipas, Jiménez-Morales, & Gordo, 2019).

El borurado por empaquetamiento es el método más viable en relación tiempo-costos y la ventaja que tiene ante otros, ya que es económico y simple de usar, no requiere de equipos muy sofisticados y es aplicable a distintas geometrías. Entre los diversos tratamientos superficiales, el borurado por empaquetamiento es un tratamiento termoquímico en donde se puede emplear polvo o pasta que se encarga de crear una capa de boruros en la superficie de la aleación de

titanio mediante un proceso de difusión en donde los átomos de boro se difunden sobre la superficie del material. De acuerdo a investigaciones recientes, se ha demostrado que factores como la variación de tiempo en el horno y la temperatura puede ocasionar cambios significativos en las propiedades mecánicas del sustrato. En el proceso se pueden identificar dos fases sobre el sustrato la fase más superficial  $TiB$  y la fase interior  $TiB_2$ ; para el boruro de titanio el boro debe de estar libre de oxígeno para una óptima difusión (Kaestner, Olfe, & Rie, 2001).

En los boruros de titanio se ha demostrado notables propiedades tales como baja resistividad eléctrica (similar a algunos metales), altos puntos de fusión, alta dureza y óptimas resistencias al desgaste y a la corrosión (Lee, Sanders, Tikekar, & Chandran, 2008).

El proceso de borurado del titanio por estado sólido mediante empaquetamiento de polvos es un método en el cual se encapsula el sustrato de titanio en la mezcla de polvos la cual contiene una fuente de boro, un activador y material de relleno, en un contenedor o mufla de acero inoxidable. Posteriormente se introduce en un horno a temperatura variable durante diversos periodos de tiempo en el cual se le estará inyectando gas argón para crear una atmosfera inerte durante todo el proceso (Gorsse, Chaminade, & Le Petitcorps, 1998).

En este estudio se busca conseguir una capa de boruros sobre la superficie de la aleación de titanio Ti6Al4V de forma sólida o por empaquetamiento en polvos, Se evaluará la cinética de crecimiento, las propiedades mecánicas y microestructurales de las capas de boruros formadas como también su resistencia al desgaste por deslizamiento en condiciones secas y lubricadas para así determinar el uso en un implante biomédico.

## Metodología

### *Caracterización metalográfica*

Se selecciono una muestra de aleación de titanio grado 5. Las muestras de 10 mm de diámetro y 2 mm de espesor se lijaron manualmente utilizando papeles de pulido de SiC progresivamente más finos de grano 120 a 4000 como se muestra en la figura 1. Posteriormente un pulido con un paño especial con el uso de acetona, se hizo el revelado de la microestructura con el agente reactivo de Kroll (Peretti et al., 2018).



Figura 1. Proceso de caracterización metalográfica de la aleación Ti6Al4V (Imagen obtenida por el alumno).

### *Borurado*

Para el metodo termoquímico de borurado (Voorhees, Villalpando, & Ravi, 2015)realizo un borurado por estado sólido con mezcla de polvos. La mezcla seleccionada está compuesta por B 50 % en peso,  $Na_2B_4O_7$  15 % en peso y C 35% en peso y se preparó moliendo los polvos durante aproximadamente 6 h en una molienda de bolas WC al aire. La mezcla de polvo se empaquetó en un crisol de acero inoxidable AISI 304L, en un tubo de alúmina lleno de Ar, asegurando una atmosfera controlada. Los tratamientos se realizaron mediante calentamiento (velocidad: 10 °C/min) en una temperatura de exposición de 1100°C para periodos de 10 horas.



Figura 2. Horno tubular, el cual cuenta con una cámara que se llena de gas inerte.

#### *Caracterización XRD*

Después del tratamiento, la formación de diferentes fases en las muestras boruradas se identificaron mediante difractor SIEMENS D5000 con radiación  $K\alpha$  de cobre. Las pruebas de difracción se realizaron de  $\theta$  a  $\theta$  de  $20^\circ$  a  $100^\circ$ . Las muestras fueron luego seccionadas, metalográficamente pulidas y reveladas.



Figura 3. Equipo de difracción de rayos X SIEMENS D5000.

#### *Caracterización SEM y EDS*

La estructura de la capa de boruro se examinó utilizando microscopía electrónica de barrido (SEM). Los espesores de la capa de  $TiB_2$  y la capa de revestimiento compuesto ( $TiB_2+TiB$  Whiskers), se ejecutó un análisis de EDS lineal para detectar los elementos presentes en la capa.



Figura 4. Equipo de microscopía electrónica de barrido.

#### *Nanodureza berkovich*

La nanodureza Berkovich se calculó tomando una serie de indentaciones para obtener un mapeo de indentaciones mediante un equipo Bruker.

## Resultados

### Caracterización metalográfica y borurado.

Muestra producida mediante borurado por empaquetamiento en polvos a través de distintos parámetros de trabajo: 1100°C en tiempo de 10h.



Figura 5. Fotografía en donde se aprecia visualmente la modificación superficial del sustrato.

Micrografía obtenida mediante microscopía óptica a la muestra obtenida mediante el tratamiento de borurado en polvo en la cual se aprecia la modificación de la microestructura de el sustrato base al igual se aprecia la capa con los whiskers.

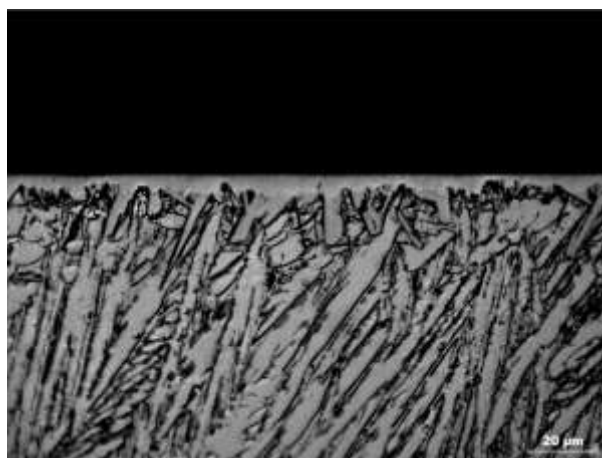


Figura 6. En esta imagen se aprecia la capa formada a base boro en la superficie del material base.

Tabla 1. Resultados obtenidos a partir de la medición de espesores.

Temperatura	Tiempo	Espesor $TiB_2$ ( $\mu m$ )	Longitud $TiB$ ( $\mu m$ )
1100°C	10h	7.47±1.39	12:11±3.80

### Difractograma XRD

La figura 7 muestra patrones de XRD de Ti6Al4V borurado. Para una mejor evaluación de las fases, los patrones XRD que se muestran en el gráfico refieren directamente a la interacción en la formación de elementos en el material. Según el resultado del análisis XRD de la aleación Ti6Al4V, picos característicos de las fases  $\alpha$ -Ti y  $\beta$ -Ti en la estructura

Ti6Al4V Se obtuvieron. Por otro lado, todas las muestras boruradas mostró picos característicos de fases TiB<sub>2</sub> hexagonal y TiB ortorrómbico. Debido a los bajos valores de espesor de la capa de boruro, especialmente en el proceso de borurización realizado a bajas temperaturas, las fases  $\alpha$  y  $\beta$  Ti de la fase de matriz también se detectaron en el análisis XRD. Sin embargo, la intensidad de los picos característicos de la matriz en esta muestra disminuyó con el aumento del espesor de la capa de boruro.

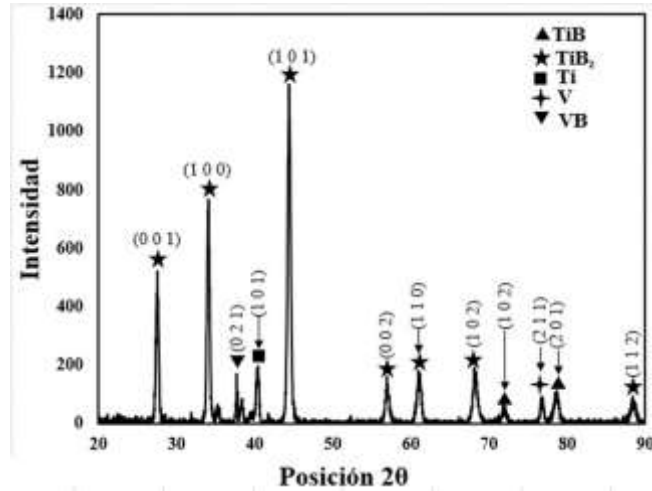


Figura 7. Análisis XRD obtenido en la muestra de 10h.

### Análisis SEM y EDS de muestras TiB y TiB<sub>2</sub>

A continuación, se muestra la grafica del EDS lineal y con respecto a la intensidad de los elementos detectados en la muestra a través de la capa se observa como hay una fuerte presencia de boro a través de la capa hasta llegar al sustrato, este análisis nos confirma efectivamente la presencia de ambas fases en la capa del sustrato.

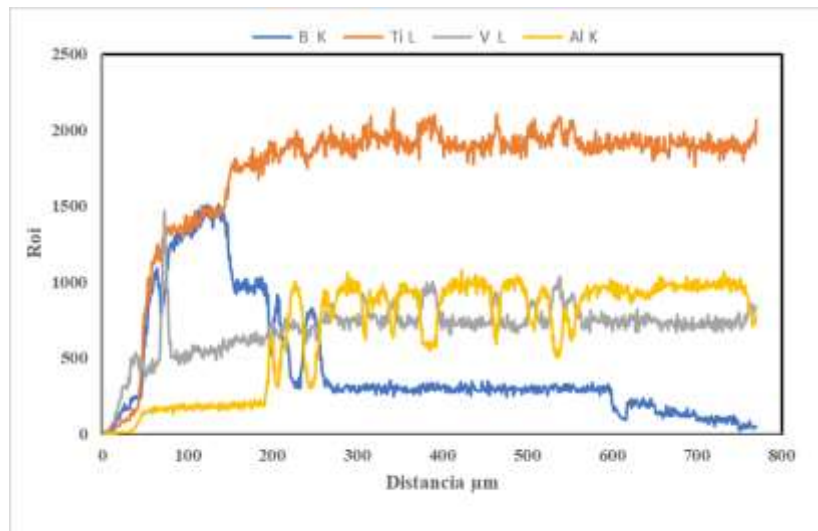


Figura 8. Grafica que representa el contenido de los elementos presentes en las capas de la muestra de 5h.

### Nanodureza Berkovich

En esta prueba se hizo un mapeo con 42 indentaciones para de esa manera determinar el gradiente de dureza que es un promedio de 9.32 Gpa para el material y su capa formada en la superficie y una desviación estándar de  $\sigma$ 7.18.



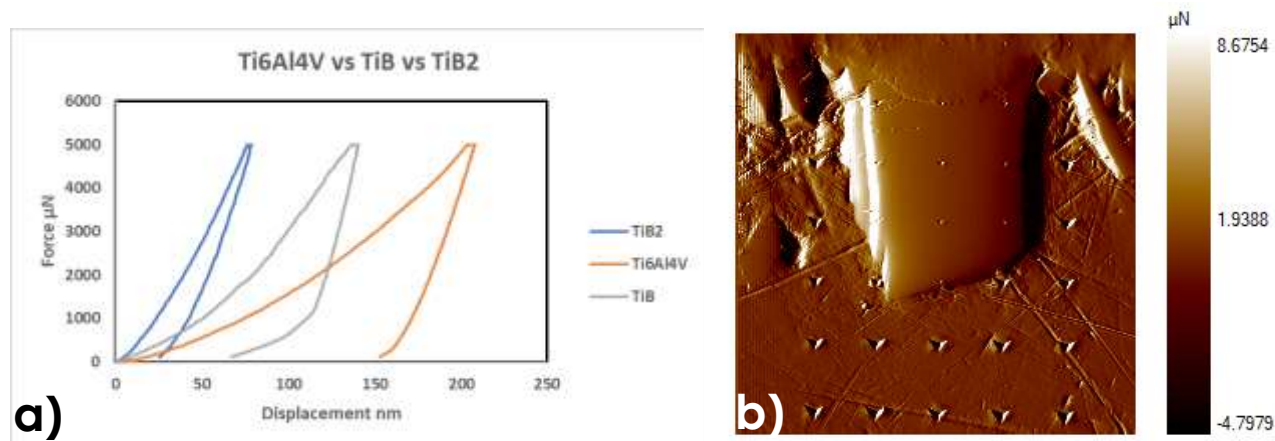


Figura 9. a) Gráfica en la que se muestra las curvas carga-desplazamiento. b) Micrografía obtenida mediante AFM del mapeo a través de la muestra.

### Ensayo de citotoxicidad

- Observar en el microscopio (alta confluencia)
- Retirar el medio
- Realizar lavados con solución de Hank's (2 lavados de 2 ml)
- Adicionar 1 ml de tripsina (5 minutos aproximadamente)
- Adicionar el doble de medio de cultivo o 100 µl de SFB
- Recuperar y poner en un tubo cónico de 15 ml
- Centrifugar a 2000 rpm, 4 °C, 5 minutos
- Decantar del lado contrario
- Resuspender en 1 ml de medio
- Realizar el conteo
- Tomar la cantidad deseada de células y resuspender en 10 ml de medio y homogenizar
- Sembrar 100 µl por pozo
- Esperar 24 horas



Figura 10. Placa de 96 pozos empleada en este experimento de MTT de acuerdo a la norma ISO 10993-5.

- Observar en el microscopio (Verificar adherencia y contaminación nula)
- Retirar medio
- Adicionar tratamientos a los pozos (Medio con SFB al 5 %)

- Esperar 18 horas aproximadamente
- Observar en el microscopio
- Preparar MTT (250  $\mu$ l y disolver en 10 ml de medio protegiendo de la luz UV)
- Adicionar 100  $\mu$ l a cada pozo al reactivo de MTT, incubar a 37 °C.
- Esperar 4 horas aproximadamente
- Observar en el microscopio
- Retirar medio con MTT
- Adicionar 200  $\mu$ l de DMSO, homogenizar con un palillo
- Leer en espectrofotómetro a 540 nm

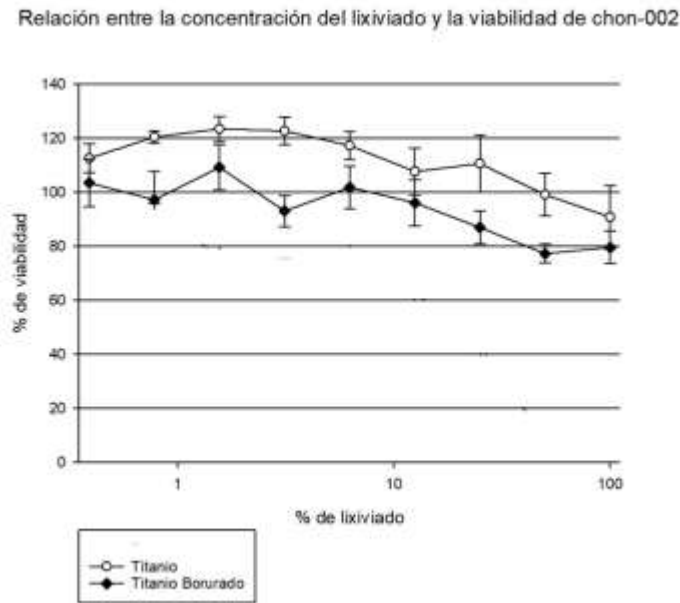


Figura 11. Porcentaje de viabilidad vs porcentaje de concentración de lixiviados de tres lixiviados: Ti6Al4V, TiB TiB2.

### Conclusión

En este estudio, se boruró una muestra de Ti6Al4V a 1100°C con un paquete alternativo de mezcla boronizante con éxito y se obtuvieron capas de TiB2 con espesores entre 2,45 y 15,3  $\mu$ m.

Todas las muestras mostraron whiskers de TiB junto con una capa compacta de TiB2.

El análisis EDS reveló que la proporción del elemento B disminuyó con la aumentando la profundidad de la capa de boruro. Además, el análisis XRD confirmó la existencia de las fases TiB2 y TiB en la muestra borurada. Por otro lado, las pruebas de nanoindentación mostraron que la muestra tenía una capa de boruro estable.

La necesidad de un ambiente con atmósfera controlada y las altas temperaturas de proceso en la borurización de aleaciones de Ti son factores limitantes para los estudios. En futuros estudios se deberían desarrollar análisis para obtener una capa de TiB2 más gruesa y homogénea y una capa de TiB más gruesa en la parte inferior temperaturas. Para obtener estos resultados se han llevado a cabo estudios sobre diversos pretratamientos químicos o físicos a aplicar a la superficie del sustrato base.

### Referencias

- Bolzoni, L., Ruiz-Navas, E. M., Neubauer, E., & Gordo, E. (2012). Mechanical properties and microstructural evolution of vacuum hot-pressed titanium and Ti-6Al-7Nb alloy. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 9, 91-99.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2012.01.015>

- CAMERO, S., TALAVERA, I., GONZÁLEZ, G., RÉQUIZ, R., ROSALES, A., SUÁREZ, M., . . . GONZÁLEZ, W. (2008). Estudio de la corrosión de una aleación Ti6Al4V utilizada como biomaterial %J Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela. 23, 27-34.
- Geetha, M., Singh, A. K., Asokamani, R., & Gogia, A. K. (2009). Ti based biomaterials, the ultimate choice for orthopaedic implants – A review. *Progress in Materials Science*, 54(3), 397-425. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2008.06.004>
- Gorsse, S., Chaminade, J. P., & Le Petitcorps, Y. (1998). In situ preparation of titanium base composites reinforced by TiB single crystals using a powder metallurgy technique. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 29(9), 1229-1234. doi:[https://doi.org/10.1016/S1359-835X\(98\)00080-3](https://doi.org/10.1016/S1359-835X(98)00080-3)
- Kaestner, P., Olfe, J., & Rie, K. T. (2001). Plasma-assisted boriding of pure titanium and TiAl6V4. *Surface and Coatings Technology*, 142-144, 248-252. doi:[https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(01\)01244-0](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(01)01244-0)
- Kara, G., Purcek, G., & Yanar, H. (2017). Improvement of wear behaviour of titanium by boriding. *Industrial Lubrication and Tribology*, 69, 65-70. doi:10.1108/ILT-11-2015-0174
- Kelto, C. A., Kosmal, B. A., Eylon, D., & Froes, F. H. (1980). Titanium Powder Metallurgy — A Perspective. *JOM*, 32(8), 17-25. doi:10.1007/BF03354494
- Lee, C., Sanders, A., Tikekar, N., & Chandran, K. S. R. (2008). Tribology of titanium boride-coated titanium balls against alumina ceramic: Wear, friction, and micromechanisms. *Wear*, 265, 375-386. doi:10.1016/j.wear.2007.11.011
- Peretti, V., Ferraris, S., Gautier, G., Hellmich, C., Lahayne, O., Stella, B., . . . Spriano, S. (2018). Surface treatments for boriding of Ti6Al4V alloy in view of applications as a biomaterial. *Tribology International*, 126, 21-28. doi:<https://doi.org/10.1016/j.triboint.2018.05.006>
- Ureña, J., Tabares, E., Tsipas, S., Jiménez-Morales, A., & Gordo, E. (2019). Dry sliding wear behaviour of  $\beta$ -type Ti-Nb and Ti-Mo surfaces designed by diffusion treatments for biomedical applications. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 91, 335-344. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.12.029>
- Voorhees, T., Villalpando, O., & Ravi, V. (2015). Characterization of the corrosion behavior of advanced titanium alloys in simulated physiological environments using electrochemical impedance spectroscopy. *NACE - International Corrosion Conference Series, 2015*.
- Yao, Q., Sun, J., Fu, Y., Tong, W., & Zhang, H. (2016). An Evaluation of a Borided Layer Formed on Ti-6Al-4V Alloy by Means of SMAT and Low-Temperature Boriding. 9(12), 993.
- Ravi, V., Schissler, A., Chantjaroen, W., Beecher, C., Razzak, A., Urak, R., & Alas, S. (2012). Corrosion behaviour and biocompatibility of boron containing titanium alloys in simulated physiological environments. *Corrosion Engineering, Science and Technology*, 47(5), 383-387. doi:10.1179/1743278212Y.0000000035

<sup>i</sup> El **M. en C. José Antonio Nieto Sosa** estudiante de doctorado en ciencias en ingeniería mecánica de la ESIME Zacatenco en el Instituto Politécnico Nacional dentro del grupo de ingeniería de superficies.

<sup>ii</sup> El **doctor German Aníbal Rodríguez Castro** estudió Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba, realizó sus estudios de maestría y doctorado en Ingeniería Mecánica en la sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME, Zacatenco del IPN. Actualmente radica en la Ciudad de México y trabaja en la SEPI, Zacatenco.

<sup>iii</sup> El **doctor Ricardo Pérez Pasten Borja** estudió Químico Farmacéutico Biólogo, U.N.A.M, Ciudad de México, México realizó sus estudios de maestría y doctorado Ciencias Químico Biológicas, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

<sup>iv</sup> La **Dra Nancy Aline Hernández Rosas** estudio el doctorado en ciencias Ciencias de los alimentos y responsable médico en ENCB, Casco de Santo Tomas IPN.

<sup>v</sup> El **M. en C. Marco Antonio Melo Pérez** estudiante de doctorado en ciencias en ingeniería mecánica de la ESIME Zacatenco en el Instituto Politécnico Nacional dentro del grupo de ingeniería de superficies.

## Adulto Mayor que puede Presentar Depresión y Vive en Familia México- Bolivia

M. SP Ana María Oviedo Zúñiga<sup>1</sup>, M.C.E María Guadalupe Miguel Silva<sup>2</sup>, Dr. Ed. Eliseo Suárez Munguía<sup>3</sup>, M. en A. N Bernardino Jesús Vásquez Fernández<sup>4</sup>, M.C Julio Escalona Santillán<sup>5</sup>, Q.F karina Nahir Cardozo Urzagaste<sup>6</sup>

Cuerpo Académico "Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social".

### RESUMEN

La familia sigue siendo la principal red de apoyo con que cuenta el ser humano desde su nacimiento, pues la gran mayoría de los cuidadores del adulto mayor son algún familiar (Pérez Martínez y De la Vega Pazitková, 2010). La Depresión y la demencia son los trastornos neuro-psiquiátricos más frecuentes en el adulto mayor. La prevalencia varía según el desarrollo socio económico de los países; como es lógico suponer, es más frecuente en países en vías de desarrollo, en este estudio se aborda resultados de México- Bolivia. Es importante el conocimiento de los factores de riesgo de Depresión para poder enfrentar el problema de manera más eficaz. En América latina se estima que 30% de las personas mayores de 65 años padecen de Depresión, México no es ajeno al proceso de envejecimiento demográfico y al incremento de enfermedades incapacitantes como la Depresión; El Estado de México con 1 millón 892 mil 113, se calcula que para 2050 lleguen a los 4 millones 824 mil 907 (CONAPO: 2019). En la ciudad de Tarija y de acuerdo a proyecciones la población adultos mayores asciende a 18003 personas de un total de 211238 personas, lo que representa un 8,52% del total. (INE Bolivia, 2021). Con relación a la importancia del cuidado del adulto mayor con un enfoque familiar una investigación que compara familias del Perú y México señala que los cuidados del adulto mayor en la familia generan solidaridad y expresión de amor, que son los principios de la familia (Bustamante Edquén y otros: 2018). **Objetivo:** Indagar en el Adulto Mayor que puede presentar Depresión y vive en familia México- Bolivia. **Metodología:** Investigación: descriptiva; Estudio comparativo; los criterios de inclusión: son mayores de 60 años, residentes de la población elegida Estado de México y Tarija, que acepte participar y que su estado de salud, conciencia y cognitivo le permita contestar; Los instrumentos, la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage El análisis estadístico descriptivo y comparativo se generó en Microsoft Excel. **Resultados:** En México la presencia de la Depresión en la mayoría de la población en estudio es positiva en el nivel moderado y severo. Los resultados negativos con mayor porcentaje encontrados en los Adultos Mayores se encuentran satisfecho con su vida, no suele estar de buen humor, temor, se siente feliz, se siente abandonado, prefiere quedarse en casa, no es maravilloso vivir, se siente inútil, se preocupa mucho por el pasado, creen que la vida no es interesante, no se sienten llenos de energía, no sienten esperanza, suelen estar preocupados y no se sienten contentos de despertar por las mañanas. En Tarija Bolivia se obtuvo los siguientes resultados, presento un nivel leve, la mayoría de la población señala que el nivel de vida que viven en su hogar es adecuado o muy adecuado, reconocen los cuidados que necesitan; las mujeres muestran mejor conocimiento de los cuidados del adulto mayor; opinan que el estado de ánimo de los adultos mayores señalan que no es tan adecuado; opinan un 55% no tienen mejor trato; las personas señalan no tener la tolerancia suficiente para tratar al adulto un 14% **Conclusiones:** Se confirma que a pesar de vivir en familia el adulto mayor presentan Depresión en un nivel moderado y severo en México y el Bolivia el nivel es leve; con mejores condiciones Bolivia comparado con México.

**Palabras Claves:** Adulto mayor, Depresión, familia, México- Bolivia

### Introducción

La familia sigue siendo la principal red de apoyo con que cuenta el ser humano desde su nacimiento, pues la gran mayoría de los cuidadores del adulto mayor son algún familiar (Pérez Martínez y De la Vega Pazitková, 2010). La Depresión y la demencia son los trastornos neuro-psiquiátricos más frecuentes en el adulto mayor. La prevalencia varía según el desarrollo socio económico de los países; como es lógico suponer, es más frecuente en países en vías de desarrollo, en este estudio se aborda resultados de México- Bolivia. En la actualidad el mundo enfrenta una transición demográfica caracterizada por un envejecimiento natural, que ha originado un incremento del número de adultos de 60 años o más, se calcula, entre 2015 y 2050 dicha proporción se duplicará, pasando de 12 % a 22%. El aumento de la esperanza de vida y la demanda de más servicios sociales y sanitarios suponen un reto para la sociedad, como consecuencia del alargamiento de la vida, aumenta el número de adultos con discapacidades y enfermedades crónicas. Este gradual envejecimiento de la población y la mayor supervivencia de personas con enfermedades crónicas y discapacidades aumentan el número de casos que necesitan cuidados, sino que, además, este incremento de la demanda se acompaña de mayor exigencia en su prestación. (Marante Pozo y otros, 2014). Según la Organización Mundial de la Salud indica que en el 2020 la Depresión ocupa el primer lugar y la principal causa de discapacidad en el mundo, el segundo lugar como causa de mortalidad y morbilidad, además de ser la primera causa de baja laboral (OMS: 2019). La Depresión en el adulto mayor tiene características propias y el impacto sobre la calidad de vida, las comorbilidades y la ideación suicida es evidente. Es importante el

conocimiento de los factores de riesgo de Depresión para poder enfrentar el problema de manera más eficaz. Es recomendable detectar la ideación suicida en el primer encuentro con el paciente geriátrico, en lo posible desde la Atención Primaria de Salud. La comunidad, los gobiernos y las instituciones internacionales deben tomar acciones para contrarrestar los factores de riesgo modificables y poner en práctica políticas sociales y de salud para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores (Calderón: 2018). En América latina se estima que 30% de las personas mayores de 65 años padecen de Depresión. México no es ajeno al proceso de envejecimiento demográfico y al incremento de enfermedades incapacitantes como la Depresión; El Estado de México con 1 millón 892 mil 113, se calcula que para 2050 lleguen a los 4 millones 824 mil 907 (CONAPO: 2019). Es importante identificar la Depresión desde su etapa inicial, diversos estudios indican que del 60 al 90% de adultos mayores son diagnosticados clínicamente y pueden llegar al suicidio, como dato importante es que visitaron las instancias de salud, antes de suicidarse (OMS: 2018). Además, se reporta que para el 2020 la Depresión en pacientes mayores será la segunda causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Se sabe que se evidencia que existe una subvaloración del diagnóstico de este trastorno, asumiendo que es un proceso normal del envejecimiento, y con ello, desconociendo que la Depresión está estrechamente relacionada con el bienestar de las personas mayores (Aguilar y Ávila, 2006). Estudiosos sobre el tema, puntualizan que la Depresión en la vejez es una enfermedad que probablemente sea la principal causa de sufrimiento en la persona adulta mayor y con la que se relaciona de manera directa a la disminución de su calidad de vida (García, Juárez, Gallegos, Durán y Sánchez, 2001; Gómez, Bohórquez y Pinto, 2004). Ruíz, Zegbe, Sánchez, y Castañeda (2014) asocian la Depresión en la vejez al cúmulo de pérdidas que enfrentan las personas conforme van envejeciendo, tales como pérdidas biológicas, físicas, funcionales, cognitivas, económicas, sociales y emocionales. En la ciudad de Tarija y de acuerdo a proyecciones la población adultos mayores asciende a 18003 personas de un total de 211238 personas, lo que representa un 8,52% del total. (INE Bolivia, 2021). Se estima que en Bolivia y Tarija la población adulta mayor crezca a un 14% para el año 2030 y en un 23% para el año 2050, lo cual será todo un reto sanitario y social en la región (El Diario Nacional, 2017). Con relación a la importancia del cuidado del adulto mayor con un enfoque familiar una investigación que compara familias del Perú y México señala que los cuidados del adulto mayor en la familia generan solidaridad y expresión de amor, que son los principios de la familia, así el adulto mayor es valorado por su experiencia vivida. Es muy recomendable incluir indicadores de principios de cuidado en las investigaciones, docencia y asistencia de atención al adulto mayor con enfoque familiar como ser la necesidad de visitas al médico, correcta medicación, vigilar su alimentación, aseos con dignidad, liberarlos de accidentes domésticos, que el adulto mayor pueda cooperar y participar en las actividades del hogar en justa medida, asegurar sus pasatiempos, entre otras actividades. (Bustamante Edquén y otros: 2018. Con respecto a la capacitación de personas dedicadas a cuidar al adulto mayor un estudio señala la importancia de gestionar proyectos sociales y educativos desde la Universidad, el Estado y la Región, con participación interdisciplinaria que permita comprender la importancia de una preparación periódica y constante de las personas encargadas del cuidado del adulto mayor ya que son competencia de todas las personas y familiares. (Agudelo García, Ríos Idárraga, González Pardo, Rivera Ramírez y Vélez Bedoya, 2013). En definitiva, son muchos los cuidados que necesitan los adultos mayores y a nivel local no se conoce el nivel de atención y trato que reciben las personas de la tercera edad en países en desarrollo como México- Bolivia, lo cual permitiría generar políticas y estrategias que mejoren la calidad de vida del adulto mayor. La Depresión se caracteriza por ser un “hundimiento vital” en el que sufre el ser, sufre por vivir. La Depresión es universal, pero su manifestación sintomática es diferente en las diversas culturas. En occidente, la Depresión constituye el fenómeno epidemiológico más importante, con tendencia a crecer. Estudiar la Depresión nos permite comprender al hombre (Aguirre, 2008). La Depresión se considera un problema de Salud Pública, con graves implicaciones en la discapacidad, la morbilidad, la mortalidad, así como la calidad de vida de las personas que la padecen.

## Metodología

*Investigación:* descriptiva

*Tipo de Estudio:* Comparativo y transversal

*Criterios de inclusión:* son mayores de 60 años, residentes de población elegida estado de México- Tarija, que acepte participar y que su estado de salud, conciencia y cognitivo le permita contestar.

*Instrumento de recolección de Información:* la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage

*El análisis estadístico:* Descriptivo y comparativo se generó en Microsoft Excel, estuvo a cargo de compañeros del estudio México- Bolivia.

*Muestreo:* no probabilístico

## Resultados

En México la presencia de la Depresión en la mayoría de la población se reporta positiva en el nivel moderada y severa. Los resultados negativos con mayor porcentaje encontrados en los Adultos Mayores el 80% no se encuentra satisfecho con su vida, el 80% no suele estar de buen humor, temor a que les suceda algo está presente en el 76%, mientras que el 78% no se siente feliz, el 62% se siente abandonado, los que prefieren quedarse en casa son el 66%, para el 86% de los Adultos Mayores piensan que no es maravilloso vivir, el 64% se siente inútil, el 68% de ellos se preocupa mucho por el pasado, el 84% no cree que la vida se interesante, no se sienten llenos de energía el 64%, el 72% no sienten esperanza, el 60% suelen estar preocupados por pequeñas cosas y dicen tener problemas para concentrarse, el 80% no se sienten contentos de despertar por las mañanas. Con los resultados obtenidos, podemos llegar a una intervención pertinente y adecuada por parte del área de salud, se cree necesario mostrar la evidencia obtenida del usuario a través del cuestionario Yesavage, ya que nos permitió visualizar signos y síntomas de Depresión con el objetivo de poder ser diagnosticadas por el personal. En Tarija Bolivia se obtuvo los siguientes resultados, la mayoría de la población señala que el nivel de vida que viven en su hogar es adecuado o muy adecuado, reconocen los cuidados que necesitan; las mujeres muestran mejor conocimiento de los cuidados del adulto mayor; opinan que el estado de ánimo de los adultos mayores con un 33% señalan que no es tan adecuado; opinan que reciben los adultos mayores en la ciudad de Tarija un 55% señalan que no es el mejor trato; las personas señalan no tener la tolerancia suficiente para tratar al adulto un 14%, por lo anterior se confirma un nivel leve de Depresión en Bolivia. La mayoría de las personas señalan que si cuentan con el apoyo de la familia para el cuidado del adulto mayor; entre los aspectos que afectan la calidad de vida del adulto mayor se perciben cambios repentinos de conducta, Ansiedad y Depresión las consecuencias se van ampliando; la mayoría de las personas señalan que si cuentan con el apoyo de la familia para el cuidado del adulto mayor; La mayoría de las personas consideran que la ciudad de Tarija es amigable con el adulto mayor, sin embargo, un 31% consideran que no es así; personas de diferentes edades consideran que la ciudad de Tarija es amigable con el adulto mayor. La población señala la necesidad de contar con un hospital geriátrico en la ciudad de Tarija, a pesar de ello los resultados tienen mejor salud mental, comparada con los resultados de México. La atención hacia el Adulto Mayor tiene que tratarse con una visión que se involucre en diferentes aspectos y elementos socio económico, cultural, familiar y biológico que ayuden a mejorar su estado mental. Cuando los Adultos Mayores progresen a un mejor estado de salud con apoyos económicos, alguna red de apoyo funcional les resultará mejor el poder enfrentarse a diferentes situaciones estresantes y deprimentes de mejor manera logrando evitar o establecer un proceso de Depresión. El presente estudio se logró demostrar que aun estando presente una familia existe un aislamiento social, la población de la tercera edad presenta Depresión en mayor nivel en México y Bolivia con un nivel menor. La prevención de Depresión en ambientes familiares puede deberse a que gran parte del tiempo los Adultos Mayores aún se encuentren como líderes y proveedores de familia no solamente de sus hijos sino también de sus nietos, siendo esta condición lo que les genera estados depresivos de importancia.

## Conclusiones

México reporta más de la mitad de la población en estudio se percibe con Depresión moderada o severa; en general no se siente feliz, siente inútil y el evitar reuniones sociales. En Tarija Bolivia considera ser amigable en la mayoría con el adulto mayor tanto hombres como mujeres. México reporta más de la mitad de la población en estudio se percibe con Depresión moderada o severa; en general no se siente feliz siendo este otro factor de alarma de desarrollar esta patología, un factor más que los hace vulnerables a sufrir una depresión moderada o severa es el sentirse inútil y el evitar reuniones sociales los coloca en riesgo de presencia de Depresión. En Tarija Bolivia considera ser amigable con el adulto mayor tanto hombres como mujeres, sin embargo, un 31% consideran que no es así, sin embargo, este porcentaje se reduce a medida que aumenta la edad del encuestado. Un 43% de las personas califican el estado de ánimo de los adultos mayores en casa como adecuado o muy adecuado, un 33% señalan que no es tan adecuado, solo el 21% de las personas encuestadas señalan que el trato que reciben los adultos mayores en la ciudad de Tarija es adecuado o muy adecuado, un 55% señala que no es el mejor trato. El 86% de las personas señalan tener la tolerancia suficiente para tratar a un adulto mayor, un 14% no la tienen. La conclusión general basada en la hipótesis que a la letra dice. "Si el adulto mayor México Bolivia cuenta con el apoyo familiar entonces el adulto mayor difícilmente presentará Depresión." la cual no fue aprobada por los siguientes resultados: Más de la mitad de la población en estudio se percibe con Depresión moderada o severa; en general no se siente feliz siendo este otro factor de alarma de desarrollar esta patología, un factor más que los hace vulnerables a sufrir una depresión moderada o severa es el sentirse inútil y el evitar reuniones sociales los coloca en riesgo de presencia de Depresión.

En relación con el objetivo principal que es identificar la Depresión en el adulto mayor que vive en el núcleo familiar de una población México- Bolivia, la cual no se aprobó por los resultados obtenidos por la Escala aplicada de Yesavage en donde la Depresión Moderada con el 50%, la Depresión Normal con un 40% y Depresión severa obtuvo un 10% con las siguientes características: Fue positivo en que hay Depresión en los adultos mayores en las poblaciones seleccionadas, la Depresión es más prevalente en las mujeres, el 60% de los Adultos Mayores encuestados tienen Depresión moderada y severa y se comprobó que aun estando en un núcleo familiar integral, se puede estar en riesgo de padecer Depresión. Es importante aplicar la escala de autocuidado en tiempos de pandemia, suponemos que la alteración mental ha aumentado. En Tarija Bolivia considera ser amigable con el adulto mayor tanto hombres como mujeres, sin embargo, un 31% consideran que no es así, sin embargo, este porcentaje se reduce a medida que aumenta la edad del encuestado. Un 43% de las personas califican el estado de ánimo de los adultos mayores en casa como adecuado o muy adecuado, un 33% señalan que no es tan adecuado, solo el 21% de las personas encuestadas señalan que el trato que reciben los adultos mayores en la ciudad de Tarija es adecuado o muy adecuado, un 55% señala que no es el mejor trato, el 86% de las personas señalan tener la tolerancia suficiente para tratar a un adulto mayor y un 14% no la tienen. Nuevamente retomamos la conclusión general basada en la hipótesis que a la letra dice. "Si el adulto mayor México Bolivia cuenta con el apoyo familiar entonces el adulto mayor difícilmente presentará Depresión." la cual no fue aprobada por los siguientes resultados: Más de la mitad de la población en estudio se percibe con Depresión moderada o severa; en general no se siente feliz siendo este otro factor de alarma de desarrollar esta patología, un factor más que los hace vulnerables a sufrir una depresión moderada o severa es el sentirse inútil y el evitar reuniones sociales los coloca en riesgo de presencia de Depresión. En Tarija Bolivia considera ser amigable con el adulto mayor, este porcentaje se reduce a medida que aumenta la edad del encuestado, las personas califican el estado de ánimo de los adultos como no adecuado, el trato que reciben los adultos mayores en la ciudad de Tarija más de la mitad señala que no es el mejor trato y tener la tolerancia suficiente para tratar a un adulto mayor un 14% no la tienen. El nivel de Depresión en Tarija es leve y moderada, por lo tanto, la salud mental es mejor en Tarija comparado con el Estado de México; pero en ambas está presente el problema de Depresión. En relación con el objetivo principal la cual se aprobó por los resultados obtenidos por la Escala aplicada de Yesavage en donde la Depresión Moderada con el 50%, la Depresión Normal con un 40% y Depresión severa obtuvo un 10% con las siguientes características: Fue positivo en que hay Depresión en los adultos mayores en una población del Estado de México, la Depresión es más prevalente en las mujeres, el 60% de los Adultos Mayores encuestados tienen Depresión moderada y severa. El presente estudio se logró demostrar que aun estando presente una familia existe un aislamiento social, la población de la tercera edad presenta Depresión en mayor nivel en México y Bolivia con un nivel menor, pero presente en las poblaciones.

### *Recomendaciones*

El personal de Enfermería de ambas poblaciones podría tomar en cuenta los hallazgos y resultados obtenidos de la presente investigación con la finalidad de poder implementar una mejor estrategia para aplicar de manera correcta los programas que estén dirigidos a la población de Adultos mayores y que beneficie su salud emocional y mental. El equipo de Salud podría generar mejores estrategias para enfrentar esta situación que puedan lograr, disminuir o evitar la Depresión en el adulto mayor, puestas en práctica por parte del Licenciado en Enfermería como: Grupo de manualidades, actividades físicas, actividades visuales, lecturas, diálogos para que puedan expresar sus ideas y/o emociones y salidas grupales. A los familiares hacer el compromiso moral y social de no descuidar a todo aquel adulto mayor que se encuentre dentro de su núcleo familiar o social, realizar una contribución económica mensual para el sustento del Adulto Mayor para que puedan realizar compras de artículos personales necesarios y puedan sentirse independientes y autosuficientes, comprometerse a respetar y brindar un trato digno a todo aquel adulto mayor que se encuentre dentro y fuera del hogar, prestar atención de la salud, higiene personal y otros intereses que tenga para apoyarlo a adaptarse al entorno donde viva y no se sienta abandonado, actividades familiares como caminatas, juegos entre otros donde pueda participar el adulto mayor y aplicar la sanción legal en caso de que la familia llegue a abandonar al adulto mayor. Recomendación al Sector Salud impulsar estilos de vida saludables para lograr una alimentación adecuada, llevar un control de peso, realizar actividades físicas y de relajación y promover la disminución de consumo de alcohol y tabaco, asistir a capacitaciones para ampliar conocimiento que ayuden a mejorar las condiciones de servicio para que este sea con calidad, seguridad y humanismo y poder progresar de manera positiva en la salud mental de la población y elaborar programas para el adulto mayor, que permitan tener un control de la población de Adultos Mayores y poder ofrecer una mejor calidad de vida a pesar de las patologías que presentan. Debemos procurar y aplicar programas de salud que permitan en envejecimiento saludable para las comunidades e impulsar políticas públicas en materia de salud que permita mejorar la vida cotidiana del hombre.

**Limitaciones:** El estudio debe dar continuidad en el seguimiento y control de la población en estudio; desarrollar investigación para ampliar el tema en Depresión infantil, Depresión postparto, Depresión en adolescente para tener una visión global del problema. Aplicar investigación en temas como hallazgo de este estudio como ideación suicida, abandono social, violencia familiar y otros. Aplicación de una estadística avanzada para obtener resultados cercanos a la realidad.

## Referencias

1. Adela-Emilia Gómez Ayala. (2007). La Depresión en el Anciano. España: OFFARM.
2. Agudelo García, E., Ríos Idárraga, M., González Pardo, M., Rivera Ramírez, E., & Vélez Bedoya, H. (2013). Resultados de la capacitación a cuidadores de Adultos Mayores en el Departamento de Risaralda. *Investigaciones Andina*, 15(27). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=239028092008>
3. American Psychological Association. (2018). La tercera edad y la depresión. Marzo 2020, de APA.org Sitio web: <https://www.apa.org/centrodeapoyo/edad>
4. Ardila, A & Ostrosky, F. (2006). Diagnóstico del Daño Cerebral. Enfoque Neuropsicológico. Editorial Trillas, 349 paginas, 1991, 5 reprensión. ISBN 968-24-39-67-1.
5. Asamblea Legislativa Plurinacional. (2013, 01 de mayo). Ley 269 General de las personas adultas mayores. Gaceta Oficial de Bolivia. Obtenido de [https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/J71\\_L\\_369.pdf](https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/J71_L_369.pdf)
6. Bustamante Edquén, S., Mori, F., Ojeda Vargas, M., Rojo Vera, D., Rodríguez Méndez, R., & Fajardo Ramos, E. (2018). Principios de cuidado al adulto mayor en familias peruanas y mexicanas: Estudio comparado. *Salud Uninorte*, 34(1). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81759538012>
7. Calderón, M. Cortés, A. Durán E. Martínez T. Ramírez, L. Garavito C. (2012). Depresión: Recorrido histórico y conceptual. Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
8. Cardona, D., Estrada, A., & Byron, H. (2006). Calidad de vida y condiciones de salud de la población adulta mayor de Medellín. *Biomédica*, 26(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/843/84326204.pdf>
9. Diagnósticos e intervenciones de enfermería para ancianos con depresión y residentes en una institución de larga estancia (ILE). *Enferm. glob.* no.20 Murcia oct. 2010 [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412010000300003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412010000300003)
10. Diego Calderón M. (2018). Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. Octubre 2020, de Scielo.Org Sitio web: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v29n3/a09v29n3.pdf>
11. Dr. Carlos E. Zoch Zannini. (abril 2002). Depresión. 29/09/2020, de Universidad de Costa Rica Sitio web: <https://www.binass.sa.cr/bibliotecas/bhp/textos/depresion2005.pdf>
12. El Diario Nacional. (27 de agosto de 2017). Ser adulto mayor y pobre en Tarija. *El Diario Nacional*. Obtenido de <https://bit.ly/3vAEGF4>
13. El Instituto Nacional de Salud Mental. (2017). Las personas mayores y la depresión. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos: NIMH.
14. Expansión Datosmacro.com. (2015). Bolivia - Índice global de envejecimiento. Recuperado el 28 de mayo de 2021, de Expansión Datosmacro.com: <https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-global-envejecimiento/bolivia>
15. Favela Pérez Eddie Alberto, García González José Juan, Manilla Aragón Guadalupe Estela Minerva, Rivera Roldán María Alejandra, Lozano Ortega María de Jesús, Sánchez Pérez José Javier. (2011). Diagnóstico y Tratamiento de la Depresión en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención. Mayo 2020, de Gobierno Federal Sitio web: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/194\\_GPC\\_DEPRESION\\_AM/GPC\\_DEPRESION\\_ADULTO\\_1er\\_NIV.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/194_GPC_DEPRESION_AM/GPC_DEPRESION_ADULTO_1er_NIV.pdf)
16. Galindo V.O & Ramírez O.M. Síntomas de ansiedad, depresión y conductas de autocuidado durante la pandemia de COVID-19 en la población general. *Gac Med Mex.* 2020; 156:298-305, 22 junio 2020
17. Gómez Angulo, Carice, Campos Arias, Adalberto (septiembre- diciembre.2011). Escala de Yasavage para Depresión geriátrica (GDS-15 y GDS-5), estudio de la consistencia interna y estructura factorial 2011, *Universitas Psychologic*, Vol. 10, No 3 Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64722377008>
18. Gonzáles Fernández, L., Fajardo Bernal, J., Fajardo Lopez, E., & Nápoles Gámez, Y. (2012). Reflexiones teóricas sobre longevidad satisfactoria y calidad de vida. *Revista Información Científica*, 75(3). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757270036>
19. Ignacio Zarragoitia Alonso. (2011). Depresión: Generalidades y Particularidades. La Habana: Ciencias Médicas ECIMED.
20. IMSS. (2019). Depresión En El Adulto Mayor. Noviembre 2019, de IMSS Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/preguntas-de-salud/depresion-adultomayor>
21. INE Bolivia. (2021). Banco de datos. Obtenido de INE - Instituto Nacional de Estadística Estado Plurinacional de Bolivia: <https://www.ine.gob.bo/>
22. Kroenke K. Spitzer R.L, William J.B.W. The PHQ-9: Validity of a brief depression severity measure. *J.Gen Inter Med.* 2001, 16:606-613.
23. Manuel Antón Jiménez, Noemí Gálvez Sánchez, Raquel Esteban Sáiz. (2006). Tratado de Geriátria para residentes. México: Sociedad Española de Geriátria y Gerontología (SEGG).
24. Marante Pozo, E., Casanova Moreno, M., Nuñez Lopez, E., Pozo Amador, L., Trasancos Delgado, M., & Ochoa Ortega, M. (2014). Educación a familiares sobre el manejo del adulto mayor dependiente. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 18(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552014000300004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552014000300004&script=sci_arttext&tlng=en)
25. Miriam de la Osa O' Reilly, Ignacio Zarragoitia Alonso, Sara Gilda Agudín Depestre, Milagros Marot Casañas e Ignacio Zarragoitia Alonso. (2018). LA DEPRESIÓN: RETOS Y CONFLICTOS EN EL SIGLO XXI. 24/09/2020, de Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría Sitio web: <https://psiquiatria.com/congresos/pdf/1-1-2018-13-pon4%5b1%5d.pdf>
26. NANDA. Diagnósticos de Enfermería da NANDA: definiciones y clasificación 2007-2008. Porto Alegre: Artmed, 2008



27. OMS. (12 diciembre 2017). La salud mental y los adultos mayores. Octubre 2020, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/la-salud-mental-y-los-adultos-mayores>
28. OMS. (1996). Organización Mundial de la Salud. ¿Obtenido de que calidad de vida? / Grupo de la OMS sobre la calidad de vida: <https://bit.ly/3oPIrDS>
29. OMS. (2020). Enfermería. Octubre 2020, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <https://www.who.int/topics/nursing/es/>
30. Pérez Martínez, V., & De la Vega Pazitková, T. (2010). Repercusión de la demencia en los cuidadores primordiales del policlínico "Ana Betancourt". Revista Cubana de Medicina General Integral, 26(2). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v26n2/mgi03210.pdf>
31. Rocío Soria Trujano, María Isabel Soriano Carrillo, Nancy Lara de Jesús y Alexandra Adriana Mayen Aguilar. (Junio 2018). Depresión en adultos mayores. diferencias entre sexos. Revista Electrónica de Psicología Iztacala, 2, 16.
32. Sasmita, P.A & Huan Zhou. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID- 19) during the early outbreak period: a scoping review, Infectious Diseases of Poverty, China, 2020, pág. 2-12.

### Notas Biográficas

La **M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudió la Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública por la Universidad Autónoma del Estado de México, Líder del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, laboró en el ISSEMYM Zumpango, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Reconocimiento Perfil PROMEP, Reconocimiento Nota Laudatoria, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **M.C.E María Guadalupe Miguel Silva**. Profesor de Tiempo Completo, Investigadora Tercer lugar en el XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México 2016. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, en la publicación de libros, capítulos, artículos y ponencias. Candidata del Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Licenciatura en Enfermería en la UAEM. Docente certificada ha brindado sus servicios E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del Hospital 1° de octubre de ISSSTE. Integrante del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”.

El **Dr. Ed. Eliseo Suárez Munguía**. Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Teotihuacán, Integrante del Cuerpo Académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”, Representante Sindical FAAPUAEM, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

**M.C Julio Escalona Santillán**. Docente del Centro Universitario, UAEM Zumpango, médico al servicio de ISEM, miembro colaborador del cuerpo académico “Cuidado de la salud para el aprendizaje y la adaptación social”.

El **M. en A. N Bernardino Jesús Vásquez Fernández**. Maestría en Administración de Negocios de la Universidad Católica Boliviana; Docente Universitario y Director del Centro de Investigación Estadística UPDS Tarija; Docente en las materias Investigación de mercados I, Investigación de Mercados II, Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Producción I y otras. Más de 120 publicaciones nacionales e internacionales, de las 2013 publicaciones hasta la fecha por parte del centro de Investigación Estadística en el Periódico El País suplemento Cifras, las publicaciones basadas en encuestas ciudadanas.

**Q.F karina Nahir Cardozo Urzagaste**. Desempeña funciones de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Investigación en la UPDS. Directora de Extensión y Responsabilidad Social Universitaria de la Universidad Privada Domingo Savio.

## Capacidad Funcional en Adultos Mayores con Problemas Articulares

MCE. Gloria Enriqueta Reyes Hernandez<sup>1</sup>, PSS. Xeomara Benítez Morales<sup>2</sup>,  
ME. Elizabeth Colorado Carmona<sup>3</sup>, Dra. Juana Edith Cruz Quevedo<sup>4</sup>, Dra. Gloria del Rocío Ibarguen Ramón<sup>5</sup>

**Resumen— Objetivo:** Determinar la capacidad funcional que poseen adultos mayores con problemas articulares que acuden a consulta de traumatología en un Hospital Público de la ciudad de Veracruz. **Material y métodos:** Estudio cuantitativo, descriptivo de corte transversal, realizado en un hospital público de la ciudad de Veracruz, durante el periodo Febrero-Julio de 2023. El universo fue de 135 adultos mayores. Se evaluaron las características sociodemográficas y de la enfermedad articular, además de implementar el instrumento WOMAC, que en sus subescalas mide el dolor, rigidez y capacidad funcional, al realizar actividades. La población en estudio se trata de un 68.1% mujeres y 43% de varones, que oscilan en el rango de edad de 60 a 90 años. **Resultados:** La capacidad funcional en este estudio, se determinó que más del 50% de la población refieren dificultad para realizar las actividades de la vida diaria, que manifestando desde bastante a muchísima dificultad. **Conclusiones:** dependiendo de la articulación dañada y progresión de ésta, es el grado de dificultad de movimiento que presentará, la cual también va acompañada de dolor y rigidez. La población entrevistada tiene un nivel de discapacidad funcional moderada a severa principalmente, por lo que este grupo de AM, requiere de apoyo para realizar sus actividades diarias (fisioterapia, empleo de aparatos ortopédicos como bastón, andaderas, rodilleras, etc.), por lo que las enfermedades degenerativas articulares tienen relación directa y significativa con la disminución de la capacidad funcional en adultos mayores de 60 en adelante.

**Palabras clave—** Capacidad funcional, Adulto Mayor (AM), Enfermedad degenerativa articular.

### Introducción

En México se considera Adulto Mayor (AM) a una persona que tiene más de 60 años y se refiere a la etapa que suma todas las experiencias de la vida y pasa por la mayoría de las metas familiares, profesionales y sociales. Pero también marca el inicio de una etapa donde las personas presentan condiciones de vulnerabilidad física, social y económica. (Gobierno de México, s.f.)

Por otra parte, datos del informe "Perspectivas de la población mundial 2019", en 2050, una de cada seis personas en el mundo tendrá más de 65 años (16%), más que la proporción actual de una de cada 11 en este 2019 (9%). Para 2050, una de cada cuatro personas que viven en Europa y América del Norte podría tener 65 años o más. En 2018, por primera vez en la historia, las personas de 65 años o más superaron en número a los niños menores de cinco años en todo el mundo. Se estima que el número de personas de 80 años o más se triplicará, de 143 millones en 2019 a 426 millones en 2050. (Naciones Unidas, 2020).

En México Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo Nueva Edición (ENOEN), para el segundo trimestre de 2022 se estimó que en México residían 17 958 707 personas de 60 años y más (adultas mayores). Lo anterior representa 14 % de la población total del país. En los hombres, este porcentaje es de 13 %; en las mujeres, de 15 por ciento. (INEGI, 2022).

Datos del INEGI en 2020, en el estado de Veracruz, se registraron que las personas mayores de 60 años son 1,159 000 de adultos mayores de 60 años, siendo 621,000 sexo femenino y 538,000 sexo masculino (INEGI, 2020). Específicamente en el municipio de Veracruz, de acuerdo con el censo de población y vivienda 2020, hay 72,402 habitantes mayores de 60 años. Dentro de las patologías más comunes en AM tenemos la enfermedad degenerativa articular (EDA), también conocida como osteoartritis, es una de las patologías óseas más comunes en sociedades pasadas y presentes. Se caracteriza por la fragmentación del cartílago que cubre las articulaciones sinoviales, que, en un estado saludable, protege al hueso subcondral del roce directo con el hueso adyacente y absorbe el impacto de los movimientos. (Mazza, 2019). La EDA (principalmente de cadera y rodilla) se acompaña de dolor, limitación funcional y pérdida de las capacidades, mencionó. Algunos factores de riesgo para tener pérdida de cartílago articular son: edad, obesidad, actividades deportivas de alto impacto, traumatismo o fractura en la articulación o cerca de la misma, y debilidad muscular. (Loera, 2020).

<sup>1</sup> Gloria Enriqueta Reyes Hernandez MCE. Es Académica de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [greyes@uv.mx](mailto:greyes@uv.mx)

<sup>2</sup> Xeomara Benítez Morales es PSS. en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [xeomara29@gmail.com](mailto:xeomara29@gmail.com)

<sup>3</sup> Elizabeth Colorado Carmona ME. Es Académica de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [ecolorado@uv.mx](mailto:ecolorado@uv.mx)

<sup>4</sup> Juana Edith Cruz Quevedo Dra. Es Académica en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [edcruz@uv.mx](mailto:edcruz@uv.mx)

<sup>5</sup> Gloria del Rocío Ibarguen Ramón. Es Académica de Enfermería en la Universidad Veracruzana, Región Veracruz. [gibarguen@uv.mx](mailto:gibarguen@uv.mx)

### Metodología

La presente investigación tiene un enfoque con diseño descriptivo y transversal, ya que se desarrolló en población de adultos mayores de 60 años previamente seleccionados y que asisten a consulta de traumatología y ortopedia de un hospital público en Veracruz. El muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia de bola de nieve, ya que se empleó hasta encontrar satisfacción con los datos obtenidos. Se permitió participar a todos los adultos mayores de 60 años sin límite de edad, que aceptaran ser incluidos en la investigación, con problemas articulares, existía una accesibilidad y proximidad en los sujetos de la investigación, siendo un total de 135 encuestados. Se utilizó la escala de WOMAC que evalúa la calidad de vida de pacientes con artrosis de cadera y rodilla. Este cuestionario se ha empleado en distintas poblaciones, con meniscopatía o la osteoartritis (ésta última es una de las más beneficiadas). Su utilidad se basa en la capacidad de evaluar cambios clínicos percibidos por el paciente en su estado de salud como resultado de una intervención. Con un Alpha de Cronbach de 0,92 por lo que se considera un instrumento de alta confiabilidad. Se divide en 3 apartados (A, B y C). El apartado A, maneja la escala de dolor con 5 ítems (0-20 pts); el apartado B, evalúa el grado de rigidez con 2 ítems (0-8 pts) y por último el apartado C, hace una evaluación de la capacidad funcional con 17 ítems (0-68 pts). Este instrumento se divide en las 3 escalas antes mencionadas, por lo cual no se suman los resultados, se evalúa por separado cada escala. Cada ítem se contesta de acuerdo a una escala de likert: Ninguno = 0; Poco = 1; Bastante = 2; Mucho = 3; Muchísimo = 4. Hay que destacar que, si no se responde un ítem, se hace la media con los restantes, pero si no se contestan 2 o más ítems, será no válida la encuesta.

### Procedimiento

El análisis estadístico que se realizó fue en el programa SPSS versión 25, se analizaron los datos con distribución DT. Versión 10 para Windows, así mismos, se utilizaron la paquetería Microsoft Office 2020 y los programas Excel, Word y PowerPoint. De igual forma, se empleó la estadística descriptiva como: porcentajes, frecuencia, media, mediana, moda; para el análisis de fiabilidad de los instrumentos se utilizó el modelo Alpha de Cronbach, la cual fue mayor a 0.9

### Análisis y Resultados

Los resultados muestran que la población que tuvo mayor auge de participación en el estudio fue el grupo de 60-64 años, con un 52.6%, teniendo una muestra adulto mayor joven, lo cual podría indicarnos que el problema articular en algunos casos inicia antes de la tercera edad. También observamos que hay un mayor porcentaje de mujeres con problemas articulares, puesto que el 68.1% fueron mujeres. Por su parte el rubro de ocupación refleja que el 48.1% son ama de casa, seguido de un 38.5% de la población esta empleada y finalmente el 13.3% es población jubilada. La información se presenta en el cuadro 3.

<b>Cuadro 3. Datos sociodemográficos</b>			
<b>Edad</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
	60-64	71	52.6
	65-69	32	23.7
	70-74	15	11.1
	75-79	10	7.4
	80-84	5	3.7
	85-90	1	.7
	<90	1	.7
	<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100</b>
<b>Sexo</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
	Femenino	92	68.1
	Masculino	43	31.9
	<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100</b>
<b>Ocupación</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
	Ama de casa	65	48.1
	Jubilado	18	13.3
	Empleado	52	38.5
	<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100</b>

En el cuadro podemos apreciar que predomina una antigüedad de 5 a 10 años con un 40%, seguido de menos de 5 años con un 35.6%, por lo que, con estos datos y la prevalencia de edad de la población, algunos ya tenían un daño articular antes de cumplir 60 años o bien empezó el daño de los 60 a 64 años. Un dato preocupante dentro de la tabla es que solo el 53% lleva un tratamiento, siendo dentro de los más mencionados esta, consumo de analgésicos, aparatos ortopédicos y fisioterapia.

En la articulación con problemas se muestran cifras preocupantes, puesto que la rodilla tuvo una frecuencia de 99 personas, siendo un porcentaje del 73.3%, seguido de daño en columna (6.7%) y manos, codo y/u hombro (6.7%).

En la tabla podemos apreciar que existe un predominio de mucho en la percepción de rigidez por las mañanas (25.2%) y después de estar sentado o descansando (28.1%), es importante resaltar el alto índice de rigidez articular, lo cual es un aspecto que conlleva la discapacidad funcional.

<b>Tabla 8. Percepción de rigidez durante el día</b>				
	¿Cuánta rigidez nota después de despertarse por la mañana?		¿Cuánta rigidez nota durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansado?	
	f	%	F	%
Ninguna	12	8.9	8	5.9
Poco	30	22.2	30	22.2
Bastante	28	20.7	33	24.4
Mucho	34	25.2	38	28.1
Muchísimo	31	23.0	26	19.3
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100</b>	<b>135</b>	<b>100</b>
Moda	Mucho		Mucho	
Media	Bastante		Bastante	
Mediana	Bastante		Bastante	

En esta tabla analiza la capacidad funcional para realizar las tareas domésticas; primero se evalúa las actividades domésticas pesadas, un 37.8% manifestó muchísima dificultad, por otro lado, al realizar tareas domésticas ligeras, el 31.1% expreso poca dificultad al realizar estas actividades.

<b>Puntuación escala WOMAC</b>			
Dimensión	Media	Valor mínimo	Valor máximo
Dolor	3.21	1	5
Rigidez articular	3.32	0	8
Capacidad funcional	3.38	0	68

### Conclusiones

Se concluye que, dependiendo de la articulación dañada y progresión de ésta, es el grado de dificultad de movimiento que presentará, la cual también va acompañada de dolor y rigidez. La población entrevistada tiene un nivel de discapacidad funcional moderada a severa principalmente, por lo que este grupo de AM, requiere de apoyo para realizar sus actividades diarias (fisioterapia, empleo de aparatos ortopédicos como bastón, andaderas, rodilleras, etc.), por lo que las enfermedades degenerativas articulares tienen relación directa y significativa con la disminución de la capacidad funcional en adultos mayores de 60 en adelante.

Sin embargo, es de importancia recalcar que el consumo prolongado de analgésicos condiciona efectos secundarios indeseables, que acompañan el curso clínico de la enfermedad, sin llegar a alcanzar mejoría total, y condicionando aparición de síndromes agregados a la patología original.

Es importante que enfermería este actualizado respecto de las condiciones actuales en las que se encuentran los adultos mayores, pues al presentar una dependencia funcional moderada, con el paso de los años esto evolucionara a dependencia total, de primera intención se debe evitar que se llegue a esa condición, mediante valoración de enfermería oportuna, lo cual conlleva a que el adulto mayor cambie su entorno para lograr un envejecimiento saludable, debemos

recordar que estadísticas de la OMS, define la posibilidad de que el grupo de la tercera edad va en aumento significativamente, creando más demanda por parte de enfermería.

Se observó que la discapacidad funcional tiene origen multifactorial, como edad, género, raza, IMC, actividad socioeconómica, entre algunos otros factores.

También se concluyó que faltan programas para fomentar la prevención de esta condición mediante ejercicio y una adecuada alimentación, recomienda que los adultos mayores realicen actividades físicas, recreativas o de ocio, ya que esto beneficia una mayor salud funcional, un menor riesgo de caídas, función cognitiva mejor conservada y un menor riesgo de limitaciones funcionales moderadas y graves, por lo que realizar grupos de actividades para AM es una buena propuesta de salud. Además de realizar una guía de educación sobre los problemas articulares que se presentan en la etapa de AM, así como también sobre la protección articular y el uso de adaptaciones físicas como ambientales que el terapeuta ocupacional pueda realizar en base a las dificultades encontradas en la investigación respecto a las personas con daño articular.

### **Limitaciones**

Personas que tengan problemas visuales o no sepan leer, personas que no cuenten con tiempo para contestar las preguntas, personas que no deseen participar.

Se eliminarán todos aquellos cuestionarios, los cuales no se concluyan en su totalidad en el llenado de recolección de datos del instrumento, al igual que aquellos que seleccionen más de dos opciones de respuesta o decidan abandonar el estudio por decisión propia.

### **Referencias bibliográficas**

- Antonia Echeverría, C. A. (2022). Funcionalidad y personas mayores: ¿dónde estamos y hacia dónde ir? (OMS, Ed.) Rev Panam Salud Publica. doi:10.26633/RPSP.2022.34
- Boyaro, F., & Ariel, T. (2014). Evaluación de la condición física en adultos mayores: desafío ineludible para una sociedad que apuesta a la calidad de vida. Revista Universitaria de la Educación Física y Deporte, 6-17. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Ana-Ortiz-Olivar/publication/280153893\\_Aquatic\\_education\\_for\\_drowning\\_prevention\\_Contributions\\_to\\_its\\_development\\_from\\_an\\_experience\\_report/links/55ace9f908aea9946727d469/Aquatic-education-for-drowning-prevention-control](https://www.researchgate.net/profile/Ana-Ortiz-Olivar/publication/280153893_Aquatic_education_for_drowning_prevention_Contributions_to_its_development_from_an_experience_report/links/55ace9f908aea9946727d469/Aquatic-education-for-drowning-prevention-control)
- Condo, M. (2019). Prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas reumatológicas en el adulto mayor de 60 a 80 años de la clínica San Juan de Dios-Arequipa 2017. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Cunya, M., & Yovera, D. (2019). INDICE DE MASA CORPORAL Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON GONARTROSIS, QUE ASISTEN A UN HOSPITAL NIVEL IV EN LIMA - 2019. Lima, Perú: UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER.
- Diaz, Y. (2020). Evaluación de la funcionalidad y el grado de dependencia de adultos mayores de una Fundación para la Inclusión Social. Revista Cubana de Enfermería, 36(3). doi: <http://orcid.org/0000-0003-2685-5149>
- Duque, L., Ornelas, M., & Benavides, V. (2020). Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión. Psicología y Salud, 30(1), 45-57. Obtenido de <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2617/4498>
- Gobierno de México. (2021). Calidad de vida para un envejecimiento saludable. . Obtenido de <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/calidad-de-vida-para-un-envejecimiento-saludable?idiom=es>
- Gobierno de México. (2022). Autocuidado: Clave para envejecer saludablemente. Obtenido de <https://www.gob.mx/inapam/articulos/autocuidado-clave-para-envejecer-saludablemente>
- Gobierno de Mexico. (s.f.). Día del Adulto Mayor. Obtenido de <https://www.gob.mx/pensionissste/articulos/dia-del-adulto-mayor-123010?idiom=es>
- Heredia, D., Ponce, E., & Ponce, K. (2019). PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES CRÓNICAS DEGENERATIVA EN ADULTOS MAYORES: UNA MIRADA DESDE LA EXPERIENCIA DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD. Revista Caribeña de Ciencias Sociales. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/12/prevencion-enfermedades-cronicas.html>
- HUARICALLO, E. (2019). Relación de las patologías degenerativas articulares con la disminución de la capacidad funcional del departamento de Medicina Física y rehabilitación del hospital regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa, 2018. Perú: Universidad Privada Autónoma del Sur.
- IMSS. (2022). Día Mundial de la Artritis y las Enfermedades Reumáticas. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/insabi/articulos/dia-mundial-de-la-artritis-y-las-enfermedades-reumaticas-12-de-octubre>
- INEGI (2018). Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México (ENASEM) 2018. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/enasem/2018/>

## Apéndice

FICHA DE IDENTIFICACION	
NOMBRE COMPLETO: _____	
SEXO: F ( ) M ( )	EDAD: _____
OCCUPACION ACTUAL: _____	ESCOLARIDAD: _____
ESTADO CIVIL: _____	RELIGION: _____
¿USTED PADECE ALGUNA ENFERMEDAD? SI ( ) NO ( )	
¿CUAL? _____	
¿ACTUALMENTE TOMA ALGUN MEDICAMENTO? SI ( ) NO ( )	
¿CUAL? _____	
¿VIVE USTED SOLO? SI ( ) NO ( )	
POR FAVOR INDIQUE EL NUMERO DE PERSONAS CON QUIEN VIVE: _____	
¿HACE CUANTO TIEMPO TIENE PROBLEMAS DEGENERATIVOS ARTICULARES? _____	

A CONTINUACION MARQUE CON UNA X SU RESPUESTA					
<b>¿Cuánto dolor tiene?</b>					
1. Al andar por un terreno llano					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
2. Al subir o bajar escaleras					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
3. Por la noche en la cama					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
4. Al estar sentado o tumbado					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
5. Al estar de pie					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
6. ¿Cuánta rigidez nota después de despertarse por la mañana?					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
7. ¿Cuánta rigidez nota durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansado?					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
<b>¿Qué grado de dificultad tiene al...?</b>					
8. Bajar las escaleras					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
9. Subir las escaleras					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	

10. Levantarse después de estar sentado					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
11. Estar de pie					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
12. Agacharse para coger algo del suelo					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
13. Andar por un terreno llano					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
14. Entrar y salir de un coche					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
15. Ir de compras					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
16. Ponerse las medias o calcetines					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
17. Levantarse de la cama					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
18. Quitarse las medias o calcetines					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
19. Estar tumbado en la cama					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
20. Entrar y salir de la ducha/bañera					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
21. Estar sentado					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
22. Sentarse y levantarse del retrete					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
23. Hacer tareas domésticas pesadas					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	
24. Hacer tareas domésticas ligeras					
Ninguna ( )	Poco ( )	Bastante ( )	Mucho ( )	Muchísimo ( )	

# Erupción Ectópica del Primer Molar Permanente Superior: Revisión de la Literatura

Emma Eugenia Reyes López, Kareem Daniela Ortega Hernández, Dra. María teresa Pérez Quintero ,  
Dra. Marcela Montes Villarreal, Dr. Enrique Nieto Ramirez

## Resumen

**Introducción:** La erupción ectópica del primer molar permanente es una alteración en la que se ve afectada la trayectoria normal de la erupción de estas piezas dentales. **Objetivo:** Analizar las causas etiológicas, prevalencia, clasificación y tratamiento de la erupción ectópica del primer molar permanente. **Metodología:** Se realizó una búsqueda de literatura de diferentes bases de datos electrónicas como Pubmed Medline, Google scholar, ResearchGate y NCBI. **Resultados:** La etiología de la erupción ectópica es de origen multifactorial, con más frecuencia en el sexo masculino y en pacientes con labio y paladar hendido, se clasifica en autorresolutiva e irreversible. El tratamiento se adecua a su severidad. **Conclusiones:** El diagnóstico precoz y su intervención oportuna son importantes para prevenir futuras maloclusiones, por lo que los odontólogos que atienden niños deben saber manejar esta condición

**Palabras clave:** First permanent molar, Ectopic eruption, First molar eruption, Ectopic dental eruption

## Introducción

El proceso de desarrollo de las arcadas dentales y la oclusión durante la infancia puede verse alterado por una variedad de alteraciones que si no se tratan oportunamente pueden causar anomalías dentofaciales en el futuro (Garrocho-Rangel et al 2022).

La erupción ectópica del primer molar permanente es una alteración en la que se ve afectada la trayectoria normal de erupción de estas piezas dentales (Bjerklin et al 1986). Esta afectación de la erupción puede verse afectada por diferentes factores genéticos, moleculares, celular o tisulares (Barberia-Leachea et al 2005)

Esta alteración puede ocurrir entre 3% y 4% de la población con mayor frecuencia a cerca de un 19.8% en pacientes hermanos y niños con labio y paladar hendido (Kennedy et al 1987).

Algunos de los factores que pueden estar asociados a esta alteración son la discrepancia en los maxilares, restauraciones mal adaptadas, mayor diámetro del primer molar permanente con respecto al promedio, crecimiento de la tuberosidad maxilar (Medina et al 2008). La erupción ectópica del primer maxilar molar permanente debe tratarse de acuerdo con los principios de detección temprana, diagnóstico y tratamiento. (Zheng et al 2023)

## Metodología

### Procedimiento

Se realizó una búsqueda de literatura sistemática basada en evidencia de diferentes bases de datos electrónicas. Se revisaron artículos de Pubmed Medline, NCBI, ResearchGate y Google Scholar. La búsqueda se realizó hasta En los mese de Octubre y Noviembre del año 2023, utilizando los términos de texto libre y PMC, se le dio prioridad a los artículo con menos de 5 años de publicación, las palabras claves para esta búsqueda fueron: Primer molar permanente, Erupción ectópica, Erupción del primer molar, Erupción dental ectópica.

## Resultados

### Prevalencia

Los órganos dentarios que con mayor frecuencia se encuentran en posiciones anómalas son los primeros molares permanentes superiores y los caninos, seguidos por el canino inferior, el segundo premolar inferior y los incisivos laterales superiores. (Barberia-Leachea et al 2005) En general, las diferencias en la prevalencia están relacionadas con el tamaño de la muestra en la que se llevó a cabo el estudio, el rango de edad de los pacientes incluidos en el estudio o el estado dental de los pacientes investigados. (Moca RT et al 2022) Diferentes estudios han demostrado que la prevalencia de la erupción ectópica en niños era mayor que en niñas, y también en pacientes que presentan labio y paladar hendido. (Zhang D et al 2023) Se presenta con una diferencia significativa en pacientes de 7 años de edad y con mayor frecuencia de manera bilateral que unilateral. Los hallazgos más frecuentes fueron una base craneal anterior acortada, una retroposición de la maxila y una posición más distal del primer molar permanente superior en relación con la vertical pterigoidea en niños con erupción ectópica (Helm A et al 2021)

### *Etiología*

Durante la infancia, múltiples factores etiológicos pueden influir en el desarrollo de las arcadas dentales y la oclusión. Estas alteraciones, de no ser tratadas a tiempo, pueden desencadenar anomalías dentofaciales en el futuro. (Garrocho-Rangel A et al 2022) La erupción ectópica puede ser provocada por diversos factores, como discrepancias en el tamaño del hueso en comparación con el diente, alteraciones en la secuencia de crecimiento óseo en la zona de la tuberosidad con respecto a la calcificación y erupción del molar, la morfología desfavorable de la corona del segundo molar primario o un ángulo anormal de erupción del primer molar permanente. La herencia es otro de los factores considerados. (Barberia-Leachea et al 2005) A principios del siglo XX, Chapman afirmó que, para que ocurra la erupción ectópica, la migración mesial del primer molar permanente debe ser mayor que el movimiento hacia oclusal, sugiriendo los siguientes factores etiológicos como la falta de migración mesial de los dientes primarios y el hueso que los aloja, migración mesial prematura del primer molar permanente o erupción prematura del primer molar permanente. Además, se han propuesto factores predisponentes como calcificación tardía del primer molar permanente afectado. (Helm A et al 2021) Se ha sugerido que la erupción irreversible de los primeros molares permanentes superiores, acompañada de una reabsorción severa de los molares primarios, es un posible indicador temprano de una erupción anormal de los caninos y la subsiguiente reabsorción de las raíces de los incisivos laterales o centrales. Esta asociación se encontró en el 23.3% de los niños en el estudio realizado por Becktor y colaboradores; los autores concluyeron que estos pacientes presentaban una disfunción biológica y/o genética del ectodermo que afectaba el desarrollo de ambos primeros molares superiores permanentes y caninos. (Hennessy et al 2012) Se ha encontrado una correlación significativa entre la erupción perturbada del primer molar permanente superior y maloclusiones de Clase III; una vez más, la erupción ectópica irreversible puede considerarse como un indicador temprano de este tipo de maloclusión. Por otro lado, la retención, la transmigración y la erupción ectópica de los dientes permanentes en niños se han asociado con tumores odontogénicos. (Salbach et al 2012)

### *Clasificación*

En 1981, Bjerklin y Kurol establecieron dos categorías para la erupción ectópica; una que se resuelve de forma natural (autorresolutiva) y tiene la capacidad de liberarse del espacio distal del segundo molar primario alrededor de los 7-8 años, sin necesidad de tratamiento adicional; y otra que no se corrige sin intervención (Irreversible) tiende a permanecer bloqueado después de los 8 años, y si no se aborda, puede llevar a la pérdida temprana del segundo molar primario, lo que a su vez puede acortar el arco dental, desplazar el primer molar permanente y provocar una sobreerupción del molar opuesto. (Chen X et al 2021) En este contexto, Barberia-Leachea y sus colaboradores en 2005 propusieron una clasificación de la erupción ectópica de los primeros molares permanentes superiores, basada en la extensión de la resorción en el segundo molar primario adyacente. Esta clasificación se divide en cuatro grados de la siguiente manera; Leve, donde la resorción se limita al cemento con una mínima penetración en la dentina. Moderada, donde se produce resorción en la dentina, pero no se expone la pulpa. Severa, en este caso, la resorción es tan profunda que llega a exponer la pulpa en la raíz distal. Muy severa, en este grado, se experimenta resorción en la raíz mesial. Los dos primeros grados tienden a resolverse de forma natural, mientras que los grados severo y muy severo no lo hacen y tienen un pronóstico desfavorable. Como se menciona, cuanto más mesial sea la posición de la resorción, más tiempo se requiere para corregirla. (Garrocho-Rangel A et al 2022)

### *Tratamiento*

La erupción ectópica siempre es asintomática, generalmente se descubre incidentalmente en exámenes clínicos o radiográficos de rutina en la fase temprana de la dentición mixta. (Zhang D et al 2023) Es por eso que las opciones de tratamiento para esta anomalía dependen de la edad del paciente, el estado del segundo molar primario, la presencia del segundo premolar y la gravedad de la ectopia, el objetivo principal del tratamiento temprano de esta patología es alejar el diente que erupciona de manera ectópica del diente primario, permitir la erupción normal del diente permanente y retener el molar primario en el arco dental hasta la edad fisiológica de reemplazo. (Moca RT et al 2022) El diagnóstico temprano se puede realizar en niños de entre cinco y siete años de edad mediante un examen radiográfico de rutina, que muestra el primer molar permanente más apical y mesial. Durante el proceso de erupción, hay signos claros de reabsorción de las raíces del segundo molar primario, en el cual el primer signo clínicamente observable es la inclinación del plano oclusal distal a nivel del segundo molar primario, lo que puede llevar a una mordida abierta anterior. Además, se observa un retraso en la erupción del primer molar permanente y, cuando erupciona, generalmente se observan primero las cúspides distales. (Helm A et al 2021) Antes de determinar la estrategia ortodóncica a seguir, es esencial considerar cuatro factores clave. En



primer lugar, la edad del paciente desempeña un papel importante, ya que si no se observa una corrección natural en un período de seis meses, es probable que la condición sea irreversible. En segundo lugar, se debe evaluar el estado del segundo molar primario, prestando atención a la presencia de pulpitis irreversible o un aumento en la movilidad anormal. En tercer lugar, es relevante tener en cuenta si el segundo premolar está presente; en casos en que falte este diente, podría ser recomendable extraer el segundo molar primario para permitir la erupción mesial del primer molar permanente en el espacio resultante. Por último, la gravedad de la impactación también es un factor crucial; como mencionado previamente, los grados II y IV de impactación requieren un tratamiento activo, a veces incluso la extracción del molar primario adyacente.(Hennessy et al., 2012) Existen diversas técnicas ortodóncicas correctivas, algunas de las cuales son económicas, rápidas y simples, mientras que otras son complicadas, costosas y requieren una inversión significativa de tiempo en el consultorio dental o una colaboración activa por parte de los pacientes. En términos generales, las modalidades de tratamiento se pueden clasificar en dos categorías, según la literatura las cuñas interproximales, en esta técnica suele recomendarse para abordar impactaciones mínimas, donde se busca corregir la posición del diente impactado mediante la inserción de cuñas o dispositivos interdientales. Inclinación distal, este enfoque se utiliza en casos de impactaciones graves, con el objetivo de restablecer el eje de erupción correcto del diente impactado, lo que puede requerir procedimientos más complejos y un mayor compromiso de tiempo y esfuerzo por parte del paciente. (Weinberger et al 1992) Las cuñas interproximales incluyen alambres de latón, desimpactadores de tipo resorte, muelles helicoidales, alambres ligeros unidos y separadores Kesling o elásticos. También se ha recomendado la colocación de coronas preformadas o bandas en el molar primario adyacente, actuando como una superficie inclinada contra el primer molar permanente en erupción. En cuanto a la inclinación distal, principalmente se utilizan mantenedores de espacio, recuperadores o técnicas de enderezamiento. (Garrocho-Rangel A et al 2022)

### Conclusiones

Es importante un examen clínico meticuloso, siempre acompañado por radiografías rutinarias, para detectar la presencia no sólo de lesiones de caries sino también de posibles anomalías del desarrollo. Los odontopediatras deben estar preparados para realizar un diagnóstico correcto y planificar el tratamiento más adecuado para cada paciente, evitando daños como la reabsorción del segundo molar primario.

El diagnóstico precoz y la intervención inmediata de esta alteración son muy importantes para poder prevenir futuras maloclusiones y otras secuelas clínicas.

### Referencias

1. Barberia-Leache, Elena, María Cruz Suarez-Clúa, and Dolores Saavedra-Ontiveros. "Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: characteristics and occurrence in growing children." *The Angle Orthodontist* 75.4 (2005): 610-615.
2. Garrocho-Rangel A, Benavidez-Valadez P, Rosales-Berber MÁ, Pozos-Guillén A. Treatment of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar in children and adolescents: A scoping review. *Eur J Paediatr Dent.* 2022 Jun;23(2):94-100.
3. Chen X, Huo Y, Peng Y, Zhang Q, Zou J. Ectopic eruption of the first permanent molar: Predictive factors for irreversible outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 Feb;159(2):e169-e177.
4. Moca RT, Juncar RI, Moca AE, Sabău DT, Vaida LL, Juncar M. Ectopic Eruption of First Permanent Molars in Children from North-Western Romania. *Diagnostics (Basel).* 2022 Nov 8;12(11):2731.
5. Zhang D, Shi Q, Fang L, Jiang W, Han J, Wu Z. Management Of Ectopic Eruption Of Bilateral Mandibular First Permanent Molars: A Case Report And Literature Review. *J Pak Med Assoc.* 2023 Sep;73(9):1897-1899.
6. Helm A, Martín-Vacas A, Molinero-Mourelle P, Caleyá AM, Gallardo NE, Mourelle-Martínez MR. Ectopic Eruption of Maxillary First Permanent Molars: Preliminary Results of Prevalence and Dentoskeletal Characteristics in Spanish Paediatric Population. *Children (Basel).* 2021 Jun 6;8(6):479.
7. Hennessy, Joe, et al. "Treatment of ectopic first permanent molar teeth." *Dental update* 39.9 (2012): 656-661.
8. Salbach, Anja, et al. "Correlation between the frequency of eruption disorders for first permanent molars and the occurrence of malocclusions in early mixed dentition." *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 73.4 (2012).
9. Weinberger, Sergio J. "Correction of bilateral ectopic eruption of first permanent molars using a fixed appliance." *Pediatric Dentistry* 14.6 (1992).
10. Medina, A., Luzia Da Silva, and Onelia Crespo. "Erupción Ectópica del Primer Molar Permanente: Opciones Terapéuticas." *Rev Venez Invest Odontol* 8.2 (2008): 18-23.
11. Zheng L, Liu H. Treatment of ectopic eruption of a maxillary first permanent molar with an open vertical helical loop: A case report. *Asian J Surg.* 2023 Oct 23:S1015-9584(23)01629-9.
12. Garrocho-Rangel A, Benavidez-Valadez P, Rosales-Berber MÁ, Pozos-Guillén A. Treatment of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar in children and adolescents: A scoping review. *Eur J Paediatr Dent.* 2022 Jun;23(2):94-100. doi: 10.23804/ejpd.2022.23.02.02. PMID: 35722842.

# Panorama Epidemiológico y Costos del Tratamiento de la Diabetes en México

Diana Itzel Rivera Dorantes<sup>1</sup>, Blanca Cortez Rodríguez<sup>2</sup>, Alma Delia Zárate Flores<sup>3</sup>, Rosa Ma. Del Consuelo Rivera Villegas<sup>4</sup>, Gloria Patricia Perea González<sup>5</sup>, Dr. en CBQ Francisco Lázaro Balderas Gómez<sup>6</sup>

**Resumen**—A nivel mundial y en México, la diabetes mellitus se considera aún como una epidemia y un alarmante problema de salud pública. En México, para el año 2021 alrededor de 14.1 millones de adultos de entre 20 y 79 años padecen diabetes. El estudio realizado es de carácter observacional, descriptivo y retrospectivo. Para esta revisión narrativa se emplearon las bases de datos EBSCO, PubMed, Dialnet y Google académico. Estudios revelan que el costo de los tratamientos hipoglucemiantes orales, así como la aplicación de insulina condicionan el apego al tratamiento por parte de los pacientes contribuyendo además a no alcanzar cifras de HbA1c < 7 %.

**Palabras clave**—Diabetes, México, ENSANUT, Tratamiento, Costos

## Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica no transmisible, de modo que, está determinada por factores genéticos y sobre todo por factores de carácter alimentario como una alimentación basada en abundantes carbohidratos y grasas además del consumo de bebidas azucaradas industrializadas, aunado al sedentarismo, el cual constituye el principal estilo de vida del siglo XXI.

Las complicaciones micro y macrovasculares de la diabetes mellitus son resultado de la toxicidad ligada a estados prolongados de hiperglucemia. Las consecuencias de estas complicaciones se manifiestan en altas tasas de incapacidad, pérdida de autonomía y mortalidad, afectando al paciente, a su familia y a la sociedad (Torres-Machorro et al, 2020).

Según la 10<sup>o</sup> edición del Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), para 2021, México contaba con 14.1 millones de adultos de entre 20 y 79 años que padecen diabetes, ocupando el séptimo lugar en este top. Además, ocupa el tercer lugar entre los países americanos, justo después de Estados Unidos (32.2 millones) y Brasil (15.7 millones).

De acuerdo con los resultados presentados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022, la prevalencia de prediabetes en la población mexicana es de 22.1%. En tanto que la prevalencia de diabetes diagnosticada es del 12.6%; esta misma tiene distribución por sexos siendo que en hombres mexicanos corresponde a 11.3% y en mujeres mexicanas a 13.6% (Basto-Abreu et al, 2023).

La prevalencia de diabetes diagnosticada en México según la clasificación por nivel socioeconómico coloca al nivel socioeconómico alto en primer lugar con un 14.8%, seguido del nivel socioeconómico medio con 13.4% y por último el nivel socioeconómico bajo con 8.7% (Basto-Abreu et al, 2023).

## Metodología

El estudio realizado es de carácter observacional, descriptivo y retrospectivo. Para esta revisión narrativa se emplearon las bases de datos EBSCO, PubMed, Dialnet y Google académico. Las palabras clave utilizadas fueron: diabetes, tratamiento, costos y ENSANUT. Se incluyen artículos en idioma español cuya antigüedad no fuera mayor a 5 años y proporcionaran información sobre el panorama epidemiológico de la diabetes en México y los costos de su tratamiento.

<sup>1</sup> Diana Itzel Rivera Dorantes es Estudiante de Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tehuacán, Puebla, México. [diana.riverad@alumno.buap.mx](mailto:diana.riverad@alumno.buap.mx) <https://orcid.org/0000-0002-7758-4820>

<sup>2</sup> Blanca Cortez Rodríguez es Cirujano Maxilofacial y Catedrática de la Facultad de Estomatología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

<sup>3</sup> Alma Delia Zárate Flores es Lic. en Estomatología y Catedrática de la Facultad de Estomatología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

<sup>4</sup> Rosa Ma. Del Consuelo Rivera Villegas es Dra. en Planeación Estratégica y Catedrática en el Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tehuacán, Puebla, México.

<sup>5</sup> Gloria Patricia Perea González es Lic. en Estomatología y Catedrática de la Facultad de Estomatología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

<sup>6</sup> El Dr. en CBQ Francisco Lázaro Balderas Gómez y Catedrático en el Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [francisco.balderas@correo.buap.mx](mailto:francisco.balderas@correo.buap.mx) (autor correspondiente)

### Resultados

En México se ha reportado que el modelo de atención de diabetes es ineficaz, debido a que una gran proporción de los pacientes no alcanzan un control metabólico de HbA1c < 7 %. La efectividad del tratamiento hipoglucemiante también puede medirse con la reducción de la mortalidad y de las complicaciones micro y macrovasculares (Escobar Trinidad y Arredondo López, 2019).

Para la diabetes mellitus tipo 2, el tratamiento farmacológico inicial es la monoterapia con hipoglucemiantes orales, seguido de una combinación de hipoglucemiantes orales cuando no se logra el control con la primera opción de tratamiento, en última instancia se implementa el esquema terapéutico con insulina. Según el estudio realizado por Figueroa-Gaspar et al. (2022), el costo anual obtenido para el tratamiento con metformina fue de \$ 948.10 USD, en la terapia combinada de metformina con glibenclamida fue de \$ 951.75 USD y para el tratamiento con insulina fue de \$ 959.21 USD. El promedio del costo anual de los tres esquemas terapéuticos analizados fue de \$ 953.02 USD.

De acuerdo con la Estimación de costos directos e indirectos de las principales causas de muerte en México para el reporte de resultados de octubre de 2022, los costos directos de la atención tradicional y multidisciplinaria de la diabetes, se observa que el modelo tradicional tiene un costo de \$ 63.6 USD, en comparación al modelo multidisciplinario con un costo total de \$ 217.9 USD (Secretaría de Salud et al, 2022). El despliegue de costos del tratamiento de la diabetes en México según los modelos de atención tradicional y multidisciplinaria se muestran en la Tabla 1.

	USD 2017	
	Modelo tradicional	Modelo multidisciplinario
Número de clínicas	20	20
Número de pacientes	201	455
<b>Costos promedio por paciente/año</b>		
Personal	52.1	152.3
Equipo	5.3	46.7
Medicamentos	1.2	12.4
Servicios	4.8	6.2
Capacitaciones	0.2	0.3
<b>Total</b>	<b>63.6</b>	<b>217.9</b>
<b>Costos a largo plazo (modelo de micro-simulación UKPDS)</b>		
Costo medio acumulado por paciente a los 10 años	2,302.51	2,188.97
Costo medio acumulado por paciente a los 20 años	4,398.7	4,225.37

Tabla 1. Diabetes tipo 2: Costos promedio de atención por paciente a corto y largo plazo

Nota. Fuente: Secretaría de Salud et al, 2022.

Se destaca que, en el sistema nacional de salud mexicano, dependiendo de la institución de salud a la que acuda el paciente, el tratamiento con insulina o fármacos hipoglucemiantes puede incluirse o no dentro del cuadro básico institucional, por lo que el apego al tratamiento puede estar condicionado a sus propios recursos económicos u otros factores culturales. También es importante recalcar que insumos médicos para la monitorización de la glucosa como glucómetros y tiras reactivas, además de plumas y jeringas para la aplicación de insulina tampoco forman parte de la dotación regular en las instituciones de salud del país (Almeda-Valdés et al, 2021).

Se sugiere al personal de la salud una constante actualización en esquemas de atención y terapéutica con enfoque en la población de riesgo, el diagnóstico oportuno y la elección del tratamiento considerando las necesidades y condiciones económicas y socioculturales de cada paciente para mejorar su adherencia a éste y su calidad de vida. (Balderas-Gómez et al, 2021).

### Conclusiones

Las instituciones de salud en México no siempre están provistas con los fármacos hipoglucemiantes, la insulina y demás insumos médicos para la monitorización de la diabetes por lo cual, los pacientes tienen que sufragarlos por cuenta propia, pudiendo no adquirirlos y afectar el apego al tratamiento.

Por último, se concluye que las medidas de prevención basadas en una buena alimentación, así como la actividad física, el tratamiento farmacológico con hipoglucemiantes orales e insulina además del monitoreo constante

del nivel glucémico contribuirán en la prevención de las complicaciones micro y macrovasculares de la diabetes. También se debe hacer énfasis en las consecuencias de la diabetes mellitus en los servicios de primer nivel de atención en salud además de capacitar a los familiares de las personas que padecen diabetes en materia de tratamiento y prevención de enfermedad renal crónica, retinopatía diabética y pie diabético.

### Referencias

Torres-Machorro, A., Ruben-Castillo, C., Torres-Roldán, J.F., Miranda-Gómez, O.F., Catrip-Torres, J., y Hinojosa, C.A. (2020). Estado actual, costos económicos y sociales del pie diabético y las amputaciones en la población mexicana. *Revista mexicana de angiología.*, 48(2), 53-64. Epub 23 de agosto de 2021. <https://doi.org/10.24875/rma.20000019>

Federación Internacional de Diabetes. (2021). *Atlas de la Diabetes de la FID.* (10ª ed.). Federación Internacional de Diabetes. <https://www.diabetesatlas.org>

Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., Rivera, J. A., Romero-Martínez, M., Barquera, S., y Barrientos-Gutiérrez, T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública De México.*, 65, s163-s168. <https://doi.org/10.21149/14832>

Figuroa-Gaspar, M., Marín-Mendoza, E., Chávez-Briseño, É., y Arredondo, A. (2022). Costo-efectividad del tratamiento de diabetes tipo 2 en primer nivel de atención. *Horizonte sanitario.*, 21(2), 204-213. Epub 19 de abril de 2022. <https://doi.org/10.19136/hs.a21n2.4672>

Escobar Trinidad, J. A., y Arredondo López, A. (2019). Revisión y análisis sobre la efectividad del modelo multidisciplinario para la atención de la diabetes. *Horizonte sanitario.*, 18(3), 261-268. Epub 17 de enero de 2020. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n3.3300>

Secretaría de Salud., Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías., Instituto Nacional de Salud Pública y Unidad de Inteligencia en Salud Pública. (2022). Estimación de costos directos e indirectos de las principales causas de muerte en México. Reporte de resultados Octubre 2022. Disponible en: [https://repositorio-salud.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/437/1/Reporte\\_estimacion\\_costos\\_octubre\\_2022.pdf](https://repositorio-salud.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/437/1/Reporte_estimacion_costos_octubre_2022.pdf)

Almeda-Valdés, P., Lerman-Garber, I., y Nishimura-Meguro, E. (2021). Evolución histórica del tratamiento de la diabetes tipo 1 en México. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr.*, 8:(SUPL.3):47-58. DOI: 10.24875/RME.M21000019

Balderas-Gómez, FL., Rivera-Dorantes, DI., Zúñiga-Lemus, O., Bautista-Flores, R., Ramírez-Hernández, G., y Chalini-Sarabia, JH. (2021). Procesos de estrés oxidativo desencadenantes de complicaciones en diabetes mellitus. *Revista Actualidades e Investigación en Salud.*, 1(1): 30-34. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=116003>

# Infraoclusión y Anquilosis Dental en la Dentición Primaria: Revisión de la Bibliografía

Talía Rodríguez Amaral<sup>1</sup>, Dra. Marcela Montes Villarreal<sup>2</sup>,  
Dra. María Teresa Pérez Quintero<sup>3</sup>, Dr. Enrique Nieto Ramírez<sup>4</sup>

**Resumen Introducción:** La anquilosis dental se define como la fusión entre la dentina, cemento y hueso alveolar, sustituido por tejido óseo, esta suele ser consecuencia de una infraoclusión previa. **Objetivo:** Analizar la literatura con respecto a los términos de infraoclusión y anquilosis dental, abarcando clasificación, etiología, diagnóstico y tratamiento. **Metodología:** Se realizó búsqueda sistemática basada en evidencia, se revisaron artículos dando prioridad a menores de 5 años de publicación. **Resultados:** En cuanto a clasificación de esta condición, se describe como “ligera”, “moderada” y “grave”. Actualmente existen varias teorías de etiología, las que identifican factores locales como causas principales, y las que centradas en factores genéticos. El diagnóstico se da utilizando la exploración clínica y el examen de imagenología. **Conclusiones:** El manejo dependerá de la severidad, la edad y presencia de premolares sucesores. Un diagnóstico precoz es fundamental para la estabilidad a largo plazo.

**Palabras clave**— diente sumergido, anquilosis dental, infraoclusión, molares primarios

## Introducción

El término infraoclusión describe una condición en la cual, los dientes se encuentran presentes por debajo de la superficie oclusal de los órganos dentales vecinos, y mucho después llegan a alcanzar la oclusión; representa la condición clínica en la que el diente afectado está envuelto en los tejidos de crecimiento sin indicar ninguna etiología. (Arhakís, 2016)

La anquilosis dental, es una anomalía que implica la fusión del cemento con el hueso alveolar, y esta afecta a casi todos los molares primarios infraocluidos, es una afección grave donde se oblitera el ligamento periodontal siendo sustituido progresivamente por tejido óseo. (Esian, 2022). Puede ocurrir en cualquier etapa de la erupción dental, ya sea antes de la erupción completa en la cavidad oral (retención primaria) o después de que el diente haya alcanzado el plano oclusal (retención secundaria).

Andlaw (1974) informó que la frecuencia de la anquilosis dental es de entre el 1,3% y 38,5%; y la alta incidencia en dientes primarios anquilosados se observó en niños entre siete y once años. (Messer, 1980)

La anquilosis de los molares primarios puede causar consecuencias clínicas graves en el niño en crecimiento, incluyendo defectos óseos verticales, inclinación de los dientes adyacentes causando pérdida del espacio del arco, asimetría dental, desviación de la línea media e impactación del diente anquilosado y su sucesor. Los molares primarios anquilosados extensos interfieren con la exfoliación y erupción de los sucesores permanentes. (Esian, 2022) (Rubenstein, 1991) (Biederman, 1968) (Konstat, 1975)

Esta revisión general tiene como objetivo analizar la literatura existente con respecto a los términos de infraoclusión y anquilosis dental, abarcando su clasificación, etiología, diagnóstico y tratamiento.

## Metodología

Se realizó una búsqueda de literatura sistemática basada en evidencia de diferentes bases de datos electrónicas. Se revisaron artículos de PubMed Medline, NCBI, ResearchGate y Google Scholar. La búsqueda se realizó hasta noviembre del año 2023, utilizando los términos texto libre y PMC; se le dió prioridad a los artículos con menos de 5 años de haber sido publicados, Las palabras clave para esta búsqueda fueron: diente sumergido, anquilosis dental, infraoclusión, molares primarios

## Resultados

### Clasificación

Se han descrito muchos sistemas de clasificación, sin embargo Brearley ha propuesto la más sencilla de estas: ligera, moderada y grave. Dónde ligera representa la superficie oclusal ubicada aproximadamente 1 mm por debajo

<sup>1</sup> Talía Rodríguez Amaral es alumna de la Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría de la Facultad Autónoma de Nuevo León [dra.taliarodriguez@gmail.com](mailto:dra.taliarodriguez@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Marcela Montes Villarreal es directora del posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León

<sup>3</sup> Dra. María Teresa Pérez Quintero es maestra de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León

<sup>4</sup> Dr. Enrique Nieto Martínez es docente de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León

del plano oclusal esperado en el diente; la moderada muestra la superficie oclusal aproximadamente al nivel de punto de contacto de una o ambas superficies de los dientes adyacentes; y en la grave, la superficies oclusales se encuentran al nivel o por debajo del tejido gingival interproximal de una o ambas superficies de los dientes adyacentes. (Patano, 2023) (Rubenstein, 1991) (Brearley, 1973)

Existe una disminución en la frecuencia de esta condición en su forma menos pronunciada con la edad, pero un aumento significativo en la frecuencia de la forma moderada entre las edades de 8 a 10 años, y de la forma severa entre los 11 a 13 años de edad. (Patano, 2023) (Arhakis, 2016)

### *Etiología*

Se acepta que la principal etiología de la infraoclusión es la anquilosis entre las raíces del diente infraocluido y el hueso circundante. El diente afectado permanece en un estado de retención estática, mientras que en las áreas adyacentes continúa la erupción y el crecimiento alveolar. Se relaciona a esto el patrón familiar y las condiciones hereditarias; aunado a los trastornos de la membrana periodontal, traumatismos mecánico local, presión anormal de la lengua, enfermedades sistémicas y la falta de espacio. (Venza, 2018)

Una de las teorías etiológicas más aceptadas es la teoría traumática, que propone que la anquilosis puede estar predisuestas por deficiencias o cualquier discontinuidad dentro del ligamento periodontal. La anquilosis puede ser la consecuencia de una lesión que causa repercusiones en los procedimientos regenerativos. Si el trauma produjo lesiones limitadas, se iniciará una ligera actividad osteoclástica en la superficie de la raíz, la cual implica reabsorción y reparación, lo que irá a resultar en la curación mediante el depósito de nuevas fibras en la superficie del cemento. (Álvaro, 2017)

La teoría del metabolismo local apoya que la evanescencia del ligamento periodontal sigue a la reabsorción radicular en los dientes temporales. La pérdida de contacto entre la superficie radicular y el hueso da como resultado su fusión. (Arhakis, 2016)

### *Diagnóstico*

El diagnóstico de la anquilosis dental se establece tras investigaciones clínicas y preclínicas, y es de suma importancia realizarlo lo antes posible.

En cuanto al diagnóstico clínico, los dientes anquilosados emiten un sonido fuerte y sólido en las pruebas de percusión, en comparación del sonido acojinado que se escucha en los dientes con un periodonto normal; sin embargo esto se basa en una evaluación subjetiva y nunca debe utilizarse como herramienta diagnóstica concluyente.

El examen radiográfico es fundamental, ya que las imágenes mostrarán la fusión entre el hueso y la superficie radicular, así como la pérdida del espacio periodontal. En las radiografías convencionales, la obliteración del ligamento periodontal suele ser demostrable, pero puede no aparecer si el área anquilosada es muy pequeña. A medida que avanza la anquilosis, las raíces de los dientes impactados se vuelven menos distinguibles del hueso circundante debido a la reducción de la radiopacidad.

Las radiografías panorámicas pueden ser utilizadas, en conjunto de oclusales, periapicales y la tomografía computarizada de haz de cono (CBCT cone beam). Se ha visto demostrado que el uso de la tomografía computarizada es preferible a las técnicas convencionales en términos de visualización de órganos impactados y la localización del nervio alveolar inferior durante los procedimientos quirúrgicos; al mismo tiempo proporciona información importante sobre la cantidad de volumen óseo para diagnóstico y planificación del tratamiento. (Ducommun, 2018)

### *Tratamiento*

#### *En presencia del sucesor*

Se ha informado en la literatura que en la mayoría de los casos en los que existen premolares sucesores presentes, los molares primarios sumergidos tiene una exfoliación normal. Sin embargo, existe un impedimento de la exfoliación normal en los casos de una anquilosis ósea extensa. Se ha descrito como aceptable un retraso de seis meses en la exfoliación dental, siendo el grado de infraoclusión la magnitud del retraso. Se recomienda la espera vigilante y la observación del paciente al operador. (Patano, 2023) (Ekim, 2001)

Los casos de aparición tardía suelen estar en ligera infraoclusión, por lo tanto los objetivos del tratamiento se centran en la exfoliación del diente temporal anquilosado. Los casos de aparición temprana, van a ser divididos en los que se diagnostican tempranamente y los que tienen un diagnóstico tardío. Es probable que los diagnósticos tardíos de afecciones de aparición temprana se presenten con dientes adyacentes mesializados y supraerupción del antagonista; por lo que necesiten una intervención ortodóntica seguida de la extracción dental. (Kuroi, 1984)

### *En ausencia del sucesor*

En el caso de molares primarios anquilosados sin presencia de los sucesores permanentes, estos no se exfolian espontáneamente, sin embargo, se puede observar reabsorción radicular lenta. Este tipo de casos según Sidhu en 2001, deben describirse como casos inusuales. La aplasia del sucesor puede agravar la progresión de la infraoclusión. Al tomar una decisión terapéutica deben tenerse en cuenta la edad del paciente, el estado oclusal, el desarrollo y la condición del diente afectado. (Calheiros, 202) (Ekim, 2001)

Si se decide que el molar temporal anquilosado es útil en conjunto con la progresión de la infraoclusión y una reabsorción radicular lenta, este se puede dejar en la arcada dental y ser utilizado como mantenedor de espacio fisiológico. Las alteraciones oclusales causadas por una infraoclusión progresiva se pueden prevenir amplificando la altura coronal y los contactos proximales con materiales adheridos. (Becker, 1982) (Nazif, 1986)

La extracción dental suele ser otra forma de tratar estos órganos, ya que la reabsorción radicular puede provocar la pérdida dental. La extracción terapéutica no debe retrasarse demasiado debido al riesgo potencial de pérdida adicional del hueso alveolar. La intervención ortodóntica debe ser considerada después de cualquier extracción para cerrar las brechas. (Altay, 2002) (Kuroi, 1884)

Se debe tomar en cuenta que, un diente temporal anquilosado sin sucesor puede permanecer funcional durante más de veinte años. (Ekim, 2001) Es obligatoria la colocación de mantenedor de espacio para permitir la erupción del permanente correspondiente en caso de extracciones anticipadas. (Patano, 2023)

### **Conclusiones**

La anquilosis de los molares primarios casi siempre causa infraoclusión en comparación con los órganos dentales adyacentes y visceversa. El diente anquilosado se vuelve inmóvil, lo que está relacionado con los cambios de la erupción que ocurren con el crecimiento. El grado de infraoclusión dependerá principalmente de la etapa del desarrollo oclusal en el momento en que se produce la anquilosis; provocando efectos negativos como son la pérdida de espacio o la aparición de lesiones de caries dental debido a las condiciones difíciles de higiene. Al tomar en cuenta estos factores, es recomendado que todos los casos con molares primarios infraocluidos sean monitoreados cuidadosamente para asegurar una exfoliación normal, especialmente cuando la yema del diente sucesor esté presente. Las estrategias correctas de tratamiento siempre deben ser conservadoras en este tipo de casos.

### *Limitaciones*

Ninguna declarada.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor consecuencias de la anquilosis dental y su influencia en la población pediátrica. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse.

### **Referencias**

#### *Referencias bibliográficas*

Alshaya SI, Alanazi AF, Aldawish SS, et al. Infraocclusion: Prevalence, Characteristics, and Associated Dental Anomalies in Arabian Children. *Biomed Res Int.* 2022;2022:6624804.

Altay N., Cengiz S.B. Space-regaining treatment for a submerged primary molar: a case report. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2002;12(4):286–289.

Álvaro G.S., Jorge C.D., Esther O.F., Víctor S.S. Study of dental ankylosis in a child population. *Rev. Complut. De Cienc. Vet.* 2017;11:24–28.

Aristidis Arhakis E.B. Etiology, diagnosis, consequences and treatment of infraoccluded primary molars. *Open Dent. J.* 2016;10:714–719.

Becker A., Shochat S. Submergence of a deciduous tooth: its ramifications on the dentition and treatment of the resulting malocclusion. *Am. J. Orthod.* 1982;81(3):240–244.

Biederman W. The problem of the ankylosed tooth. *Dent. Clin. N. Am.* 1968;12:409–424. doi: 10.1016/S0011-8532(22)02923-8.

Brearley L.J., McKibben D.H., Jr Ankylosis of primary molar teeth. I. Prevalence and characteristics. *ASDC J. Dent. Child.* 1973;40(1):54–63

Calheiros-Lobo MJ, Costa F, Pinho T. Infraocclusion level and root resorption of the primary molar in second premolar agenesis: A retrospective cross-sectional study in the Portuguese population. *Dent Med Probl.* 2022;59(2):195-207.

- Ducommun F., Bornstein M.M., Bosshardt D., Katsaros C., Dula K. Diagnosis of tooth ankylosis using panoramic views, cone beam computed tomography, and histological data: A retrospective observational case series study. *Eur. J. Orthod.* 2018;40:231–238.
- Eşian D, Bica CI, Stoica OE, Dako T, Vlasa A, Bud ES, Salcudean D, Beresescu L. Prevalence and Manifestations of Dental Ankylosis in Primary Molars Using Panoramic X-rays: A Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2022 Aug 8;9(8)
- Ekim S.L., Hatibovic-Kofman S. A treatment decision-making model for infraoccluded primary molars. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2001;11(5):340–346.
- Konstat M.M., White G.E. Ankylosed teeth: A review of the literature. *J. Mass Dent. Soc.* 1975;24:74–78
- Kurol J., Thilander B. Infraocclusion of primary molars and the effect on occlusal development, a longitudinal study. *Eur. J. Orthod.* 1984;6(4):277–293.
- Kurol J., Thilander B. Infraocclusion of primary molars with aplasia of the permanent successor. A longitudinal study. *Angle Orthod.* 1984;54(4):283–294.
- Messer L.B., Cline J.T. Ankylosed primary molars: Results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study. *Pediatric Dent.* 1980;2:37–47
- Nazif M.M., Zullo T., Paulette S. The effects of primary molar ankylosis on root resorption and the development of permanent successors. *ASDC J. Dent. Child.* 1986;53(2):115–118.
- Patano A, Inchingolo AM, Laudadio C, et al. Therapeutic Strategies of Primary Molar Infraocclusion: A Systematic Review. *Children (Basel)*. 2023;10(3):582
- Rubenstein L.K., Lindauer S.J., Issacson R.J. Development of supernumerary premolars in an orthodontic population. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1991;71:392–395. doi: 10.1016/0030-4220(91)90324-6
- Venza N., Danesi C., Cretella Lombardo E., Gazzani F. Infraocclusion of deciduous molars: A retrospective analysis of prevalence, characteristics and association with other dental anomalies. *Oral Implantol.* 2018;11:1–9.



## Análisis de la Demanda de Atención Psicológica de Alumnos Universitarios: Retos para las Tutorías

Dra. Verónica Rodríguez Contreras<sup>1</sup>, Dr. David Jiménez Rodríguez<sup>2</sup>, LTS. María Estela Guevara Cabrera<sup>3</sup>,  
Dr. Sergio Santamaría Suárez<sup>4</sup>, Dr. Gerardo Hurtado Arriaga<sup>5</sup>

**Resumen**—La tutoría de los alumnos en formación es fundamental para contribuir a los estándares del perfil de egreso de las licenciaturas relacionadas con la salud, a través de la identificación y atención de los factores psicológicos que les aquejan. En el presente estudio se consideraron 198 testimonios de dos grupos de universitarios, bajo la metodología cualitativa se utilizó la técnica de Testimonio para la recolección de datos, para su análisis se centró en conocer las necesidades de atención psicológica en dos períodos escolares del año 2022. Los resultados encontrados, ubican a la ansiedad, el manejo de emociones, la depresión, el estrés, los problemas familiares y las ideas suicidas como los principales motivos de consulta en la atención psicológica en jóvenes universitarios. Se proponen diversas estrategias donde la tutoría puede ser esa herramienta que permita detectar y atender los factores de riesgo que propicien una formación integral en los estudiantes universitarios.

**Palabras clave**—Tutoría, Universitarios, Factores de Riesgo, Atención Psicológica, Metodología Cualitativa

### Introducción

La tutoría académica es un acompañamiento, apoyo y orientación personalizada que se brinda a los alumnos para que se desempeñen de manera óptima a lo largo de su periodo escolar; los alcances de las tutorías las podemos observar en la planificación de sus actividades orientadas al estudio, el desarrollo de habilidades para la adquisición del aprendizaje y en las primeras décadas de este siglo XXI en la detección temprana de factores de riesgo relacionados con la salud integral, aspectos familiares, personales, escolares, inclusive de índole económico (Hevia et al., 2022; Sánchez-Encalada 2013; Rodríguez, 2004).

La tutoría no es una estrategia reciente que se haya originado en el siglo XX, ante esto Porta (citado en Rodríguez, 2013) menciona el origen de las mentorías se pueden ubicar en los inicios de la Edad Media; incluso existen otros autores que ubican en los tiempos de Ulises y la Guerra de Troya las prácticas tutoriales cuando se asigna un mentor para que quede a cargo de la educación y formación de su hijo Telémaco en su ausencia (Hervia et al., 2022). En la época contemporánea a partir de la década de 1980 empieza una expansión, lo cual tuvo más fuerza con las reformas en los sistemas educativos a nivel global (Sánchez-Encalada, 2013).

De acuerdo con lo que declara la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000) la tutoría consiste en dar acompañamiento personalizado al alumno para facilitar la adaptación al ambiente universitario y considerar sus condiciones individuales con la finalidad de que el alumno alcance sus objetivos escolares que le permitan desempeñarse en el mundo laboral.

Por lo anterior, es que la tutoría la podemos considerar una herramienta académica que comprende una serie de acciones centradas en el alumnado (Sánchez-Encalada, 2013). Sin embargo, se debe reconsiderar que el perfil del estudiante universitario ha cambiado totalmente en los últimos tiempos, a finales del siglo XX se dio un incremento notorio de las mujeres en las aulas en nivel medio superior y nivel universitario, también se incrementaron las actividades laborales de los alumnos fuera del ámbito escolar, es decir, que los alumnos ya no fueron más estudiantes dedicados al 100% solamente al estudio y ello implicó la apertura de nuevos espacios universitarios ofreciendo más planes de estudio en universidades privadas con horarios flexibles o modalidades ejecutivas. En los años más recientes, las aulas académicas han diversificado sus estrategias de enseñanza, ya que puede haber aulas virtuales y las tradicionales de forma presencial, lo cual ha sido mayormente notorio con los estragos académicos de la pandemia del COVID19 (Hevia et al., 2022; Martínez, Conejo y Rodríguez, 2017).

<sup>1</sup> La Dra. Verónica Rodríguez Contreras es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [veronica\\_rodriguez5903@uaeh.edu.mx](mailto:veronica_rodriguez5903@uaeh.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. David Jiménez Rodríguez es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [david\\_jimenez6404@uaeh.edu.mx](mailto:david_jimenez6404@uaeh.edu.mx) y [vigos9634@gmail.com](mailto:vigos9634@gmail.com)

<sup>3</sup> La LTS María Estela Guevara Cabrera es Trabajadora Social de las Áreas Académicas de Psicología y Nutrición del Instituto de Ciencias de la salud de la UAEH [guevarac@uaeh.edu.mx](mailto:guevarac@uaeh.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Sergio Santamaría Suárez es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [sssergio@uaeh.edu.mx](mailto:sssergio@uaeh.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Gerardo Hurtado Arriaga es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [ghurtado@gmail.com](mailto:ghurtado@gmail.com)

### *La importancia de la detección temprana en la salud integral de los estudiantes universitarios*

En la actualidad el proceso de admisión a un nuevo nivel académico es una práctica que no es homogénea en las instituciones educativas. Sin embargo, esta evaluación es el primer contacto que se tiene entre el alumno y su universidad, lo cual es la oportunidad de poder dar un seguimiento puntual a las necesidades específicas de cada ingreso (Arredondo et al., 2022).

La detección temprana permite ubicar al estudiante en su transición al mundo universitario, de dar cuenta cómo es que el joven experimenta su adaptación, además es importante dar seguimiento a sus comportamientos, de los nuevos hábitos que adquiera y cómo impacta al desempeño escolar. También se debe observar la interacción interpersonal de los alumnos en su nuevo medio y cómo es que expresa sus habilidades sociales con sus pares (Hervia et al., 2022; Arredondo et al., 2022; Cano-González y Casado-González, 2015).

En concordancia con Arredondo et al. (2022) se resalta que la labor de la tutoría puede orientar, acompañar y dar seguimiento a la trayectoria académica, sin embargo, la tutoría también se convierte en un medio de detección para canalizar oportunamente a los servicios de salud psicológica, para un tratamiento adecuado; en este sentido la institución universitaria debe orientar el fortalecimiento de las acciones tutoriales de principio a fin del estudiante de nivel superior.

Por lo tanto, el propósito central del presente estudio es analizar los testimonios de 198 alumnos de nivel universitario en la demanda de atención psicológica, revisando cuáles son aquellos motivos de consulta y realizando un análisis cualitativo de las implicaciones que esto conlleva. Al final se discutirán los hallazgos encontrados.

#### **Metodología**

El objetivo de esta investigación es analizar las demandas de atención psicológica por parte de los universitarios de las licenciaturas en Nutrición y Psicología en los dos períodos escolares del año 2022. Se trata de un estudio exploratorio, con un diseño cualitativo con enfoque fenomenológico. La recolección de datos se realizó a través de la técnica de Testimonio; se obtienen los resultados a través del análisis de contenido.

Se contó con el testimonio de 198 estudiantes, inscritos en todos los semestres de su respectivo plan de estudios; en la Tabla 1 se muestran los números y los porcentajes de los participantes de ambas carreras.

Tabla 1. Participantes

Carrera	Hombres	%	Mujeres	%
Nutrición	14	7.25%	35	18.13%
Psicología	41	21.24%	103	53.37%
	55	28.49%	138	71.50%

Número total de participantes n=198

#### **Resultados**

El propósito de esta investigación es analizar las demandas de atención psicológica por parte de los universitarios de las licenciaturas en nutrición y psicología. Los resultados que arrojó el presente estudio se muestran en el siguiente orden.

Primeramente, se describe en la Figura 1 los porcentajes de las demandas principales de Atención Psicológica o motivos de consulta de los alumnos de ambas carreras. Posteriormente en la Figura 2, se muestran estas demandas o motivos de consultas representadas por sexo de los estudiantes. Seguidamente, en las Figuras 3 y 4 se describe el total de alumnos por semestre que solicitan Atención Psicológica para las carreras de Psicología y Nutrición respectivamente. Finalmente, se realiza el análisis de los hallazgos del estudio.

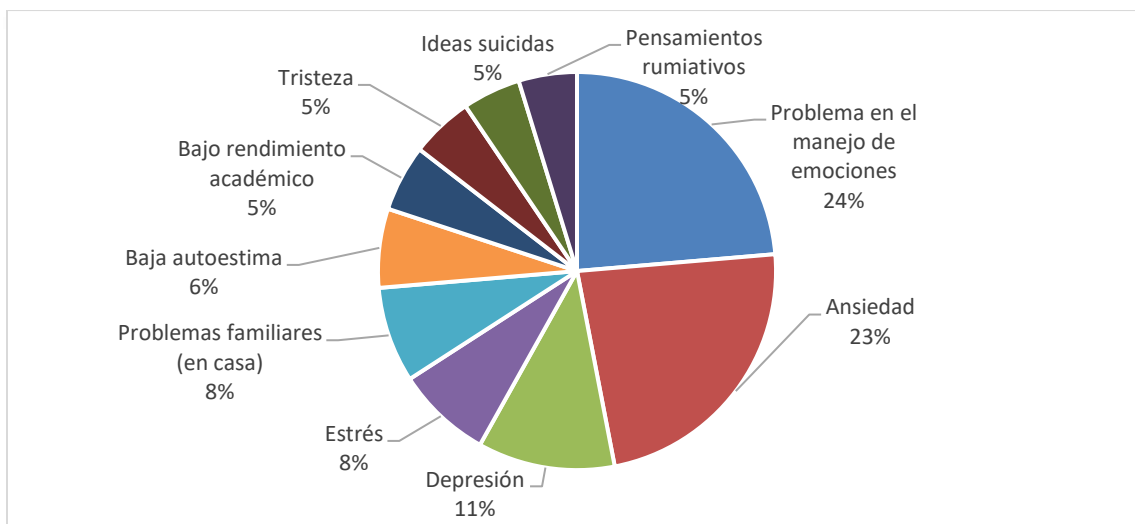


Figura 1. Demanda General de Atención Psicológica (motivo de consulta)

En la Figura 1, se muestran aquellos motivos de consulta con los que los alumnos de las carreras de Psicología y Nutrición solicitan Atención Psicológica en su centro educativo. La Figura 1, muestra que las dos demandas principales son *Problemas en el manejo de emociones* (24%) y *Ansiedad* (23%); la demanda que le sigue en Atención Psicológica es la relacionada con la *Depresión* (11%). En un porcentaje más bajo, pero igualmente alarmante ubicamos: *Estrés*, *Problemas Familiares*, *Baja Autoestima*, *Bajo Rendimiento Académico*, *Tristeza*, *Pensamientos Rumiativos*, e *Ideas Suicidas*.

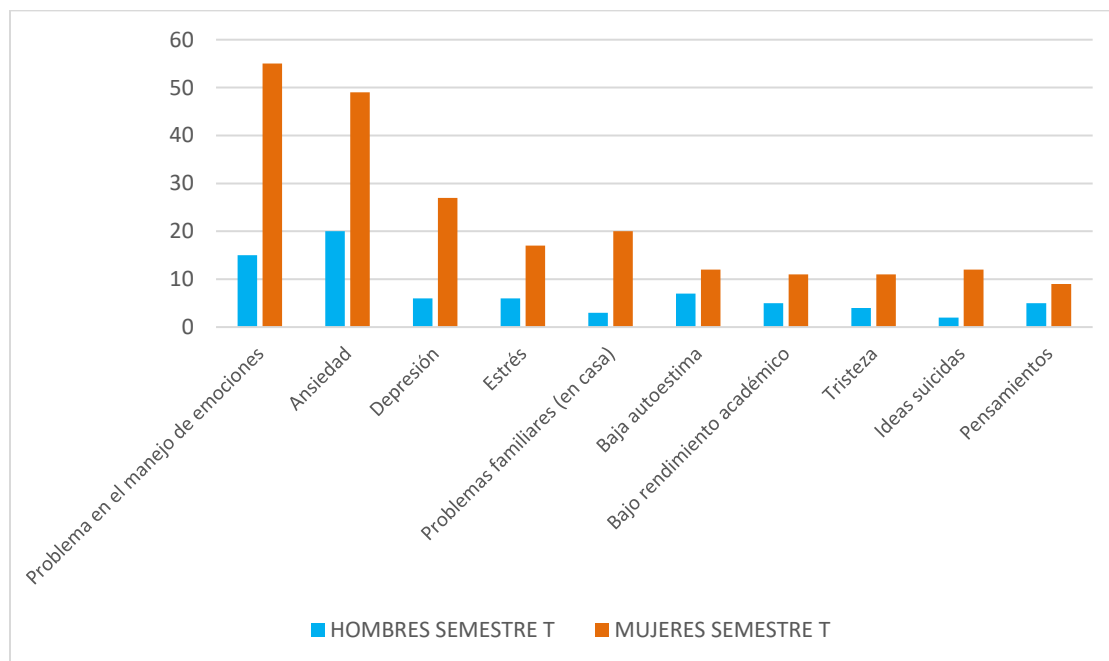


Figura 2. Demandas principales de ingreso por sexo (ambas carreras)

Tenemos en la Figura 2, los motivos de consulta pero dividido por sexo del alumno solicitante. Se observa en la Figura 1, que en todas las demandas de Atención Psicológica son las estudiantes mujeres las que notoriamente requieren de este servicio psicológico en su centro educativo. Las tres demandas principales por parte de las alumnas

son *Problema en el manejo de emociones, Ansiedad y Depresión*. Por su parte, los alumnos varones también requieren servicio psicológico por los mismos motivos que sus compañeras. Cabe mencionar que una comparativa entre hombres y mujeres respecto a *Problemas familiares e Ideas suicidas*, ellas reportan niveles superiores y por ende, alarmantes a los de sus compañeros.

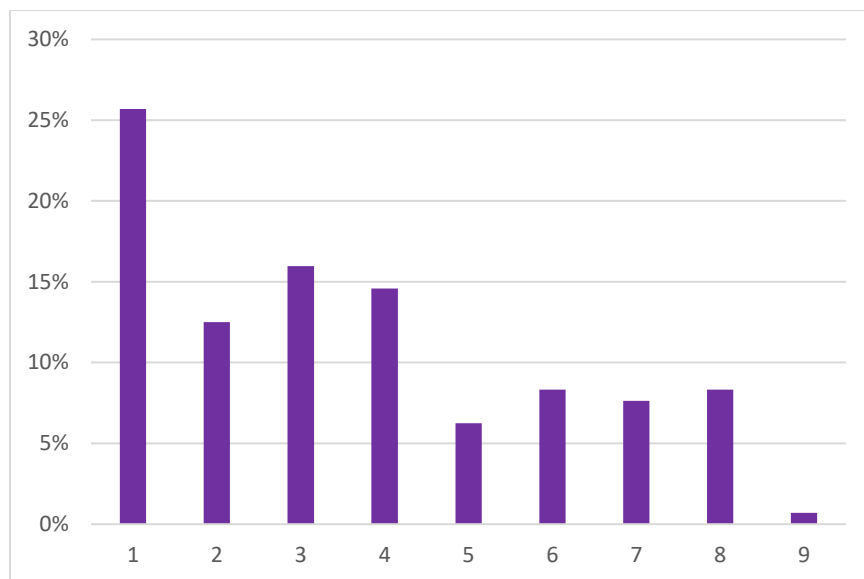


Figura 3. Total de alumnos por semestre que solicitan Atención Psicológica (Carrera de Psicología)

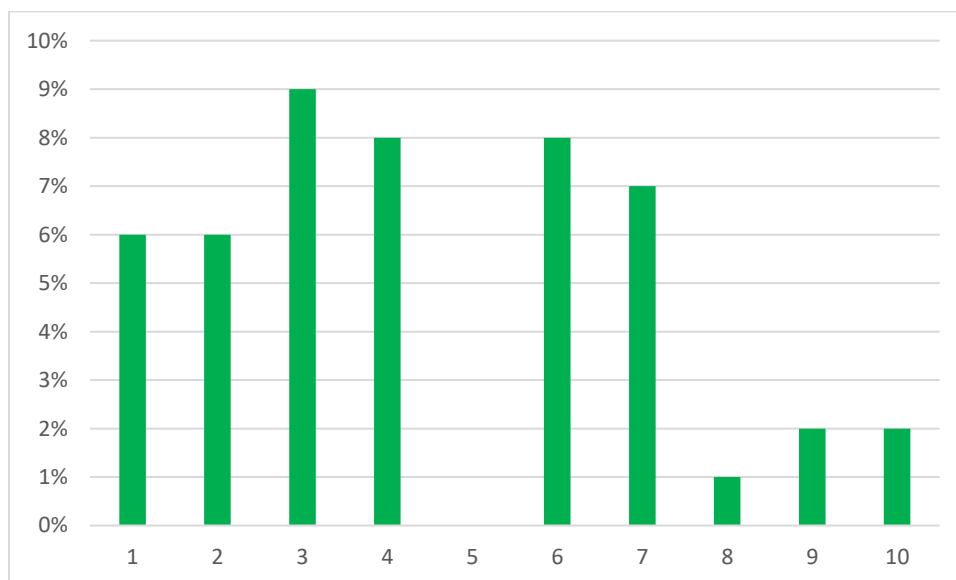


Figura 4. Total de alumnos por semestre que solicitan Atención Psicológica (Carrera de Nutrición)

En la Figura 3 y Figura 4, se pueden observar el total de los alumnos por semestre que solicitan Atención Psicológica en su centro educativo. En la Figura 3, se observa que son en los semestres 1, 3 y 4 cuando se solicitan más servicio psicológico por parte de los alumnos de la carrera de Psicología. En tanto, en la Figura 4, se observa que los alumnos

y alumnas de la carrera de Nutrición solicitan con mayor frecuencia Atención Psicológica en los semestres 3, 4, 6 y 7. En la Figura 4, también se aprecia que en el semestre 5 no hubo solicitudes de Atención Psicológica.

### *Análisis*

Entre los resultados que arrojó el presente estudio, se cuenta con un listado amplio sobre las demandas de Atención Psicológica que requieren los estudiantes universitarios de la carrera de Psicología y Nutrición. Cabe mencionar que el paso por el nivel superior puede llevar diversos ajustes personales, psicológicos, sociales, económicos, entre otros; sin embargo, aparecen en los motivos de consulta (ver Figura 1) desde complicaciones en el manejo de emociones, hasta ideas suicidas, lo que pone el acento en la prevención inmediata de la acción tutorial para fortalecer aquellas habilidades en las cuales está careciendo el estudiante y que seguramente tiene su origen en su paso por la educación básica o media superior.

Este estudio ha permitido además de ubicar los motivos de consulta más recurrentes, contar con información adicional respecto a la detección temprana de situaciones complicadas para el educando. La primera de ellas es que las demandas de Atención Psicológica no corresponden solamente a un aspecto aislado, sino que suelen ser demandas de atención polisintomática, lo que genera la emergencia de actuar de manera expedita. Otro dato relevante es que estos síntomas afectan más a la población de estudiantes del sexo femenino, como se puede apreciar en la Figura 2.

En las Figuras 3 y 4 se observa cómo es que en apariencia, conforme se acercan al final de su formación educativa las demandas de Atención Psicológica disminuyen, pero de acuerdo a la estructura de sus planes de estudio el estudiante pasa menor tiempo dentro de las instalaciones universitarias para incorporarse a las prácticas profesionales y servicio social, más no por una disminución de los síntomas que le aquejan.

### **Conclusiones**

La etapa universitaria implica una transición hacia la vida adulta que requiere una mayor responsabilidad consigo mismo y con los demás, el joven tendrá que echar mano de sus recursos internos como el compromiso, autocontrol, capacidad de adaptación, autoestima, responsabilidad, entre otros, que le permitirán sobrellevar las adversidades de su medio. En esta etapa del desarrollo el joven universitario experimenta la necesidad de trascender, de vivir una independencia, pero aun contando con el apoyo de su familia, de obtener un reconocimiento a su esfuerzo y socialmente sentirse mirado como adulto con autonomía.

En concordancia con Cano-González y Casado-González (2015) el rol actual que desempeña por un lado la institución educativa, por el otro lado la familia y situado entre ambas, el sujeto de educación, es decir, el joven universitario, es clave para un desarrollo dinámico en su formación integral a nivel superior, ya que el estudiante no solo se conduce como un aprendiz de su futura profesión sino como un integrante de la sociedad, que desempeña diversos papeles en sus distintos escenarios de acción, como lo es en el contexto universitario, familiar, social, individual y laboral.

En este mismo orden de ideas, la universidad coadyuva con el programa de tutorías el cual tiene como propósito contribuir a la formación integral del estudiante con la finalidad de incrementar los índices de retención, reprobación y eficiencia terminal (UAEH, 2016).

La universidad exige una responsabilidad personal, académica y ética necesarias para su exitoso logro, aunque pueden existir factores familiares, económicos, sociales o de personalidad que fortalecen o debilitan su desarrollo. Esto conlleva a una corresponsabilidad escuela-alumno-familia que permita favorecer la formación integral del cumplimiento de los perfiles de egreso de las diferentes licenciaturas.

Sin embargo, existen circunstancias que limitan o disminuyen la verdadera actividad tutorial en la cual el alumno debería tener o mantener su bienestar emocional, cognitivo y conductual. Para lograrlo es necesario un acompañamiento personalizado y grupal con estrategias de abordaje, de conducción, tratamiento, seguimiento y/o canalización (Gargallo et al., 2019).

Sobre este tema que abordan Martínez, Conejo y Rodríguez (2017) respecto a la formación integral mediante la tutoría académica, los autores resaltan que tras realizar una encuesta a alumnos próximos a su egreso, el 90% afirman que sus tutores tienen el interés tanto en sus problemas académicos como en sus problemas personales, sin embargo falta destinar un espacio adecuado para el ejercicio de las tutorías y que con ello se garantice el logro de los propósitos académicos del acompañamiento tutorial, donde destaque la garantía de la privacidad, escenarios con la infraestructura adecuada y un espacio que no sea improvisado para tal fin.

Finalmente, se asevera que la tutoría es una herramienta fundamental para la detección, seguimiento, canalización y orientación del estudiante a lo largo de su trayectoria universitaria, y esta actividad requiere varios elementos a considerar: a) que el tutor tenga la vocación de servicio y responsabilidad ante las necesidades y problemáticas de los alumnos; b) que el tutor sea capacitado con herramientas como el manejo de entrevista, manejo de grupo, capacidad de contención, habilidades en la toma de decisiones, habilidades sociales, habilidades de asertividad y conocer

alternativas de solución y/o canalización a diferentes servicios e instancias de atención; c) que el tutor identifique las tres esferas de acción tutorial que es la académica, administrativa y personal; d) la tutoría va encaminada a promover en el alumno estrategias de comunicación saludable, capacidad de introspección, identificación de ambientes nocivos, tóxicos o adversos, administración del tiempo, todo ello para fortalecer las habilidades del futuro profesional insertado en el campo laboral.

## Referencias

ANUIES. "Programas institucionales de tutoría". Biblioteca de la Educación Superior, 2000.

Arredondo, V., Murillo, K S., y Hernández, E.S. "Evaluación inicial en alumnos de nuevo ingreso y el seguimiento a través de la tutoría". *Pistas Educativas*, No. 142, 2022

Cano-González, R., y Casado-González, M. "Escuela Y Familia. Dos Pilares Fundamentales Para Unas Buenas prácticas De orientación Educativa a través De Las Escuelas De Padres". *Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, Vol. 18, No. 2, 2015, pp. 15-27, doi:10.6018/reifop.18.2.224771.

Gargallo, A.F., Pérez-Sanz, F.J., y Esteban-Salvador, L. "Percepción del alumnado universitario sobre las tutorías académicas: revisión de los factores relevantes". *Educatio Siglo XXI*, Vol. 37, No. 3, 2019.

Hevia, F., Székely, M., Vinacur, T., y Zodio, P. "Tutorías remotas: revisión de la literatura". Banco Interamericano de Desarrollo, 2022.

Rodríguez, S. "Manual de Tutoría Universitaria: Recursos para la Acción". Barcelona: Educación Universitaria Octaedro-ICE, 2004.

Martínez, L. M., Conejo, F., y Rodríguez, A.V. "La acción tutorial como experiencia educativa para la formación integral de los estudiantes de medicina". *Revista Electrónica Actitudes Investigativas en Educación*, Vol. 17, No. 3, pp1-13, 2017, DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i3.30099>

Sánchez-Encalada, M.L. "Tutoría Académica", Estado de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.

UAEH. "Manual de Procedimientos de Tutorías Institucionales". Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2016. Disponible en: [https://www.uaeh.edu.mx/tutorias/documentos\\_administrativos.html](https://www.uaeh.edu.mx/tutorias/documentos_administrativos.html)

## Notas Biográficas

La **Dra. Veronica Rodríguez Contreras** es actualmente Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es autora de artículos y capítulos especializados sobre el Desarrollo Humano, y también aborda el tema de las vulnerabilidades.

El **Dr. David Jiménez Rodríguez** es actualmente Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es autor de artículos y capítulos especializados sobre el Identificación y Control de Emociones, Estilos de Crianza, pertenece al Cuerpo Académico Salud Emocional.

La **LTS. María Estela Guevara** es actualmente Trabajadora Social de las Áreas Académicas de Nutrición y Psicología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado del Hidalgo.

El **Dr. Sergio Santamaría Suárez** es actualmente Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es autor de artículos y capítulos especializados sobre el Desarrollo Humano, Psicología Forense, y también aborda el tema de las vulnerabilidades.

El **Dr. Gerardo Hurtado Arriaga** es actualmente Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Es autor de artículos y capítulos especializados sobre el Desarrollo Humano, Migración y también aborda el tema de las vulnerabilidades.

## Restricción de Crecimiento Intrauterino y Comunicación Interventricular: A Propósito de un Caso

Dr. Michael André Rodríguez Islas<sup>1</sup>, Dra. Reyna Yuritzi Vega Ibarra<sup>2</sup>, Dr. José de Jesús Vázquez Sánchez<sup>3</sup>, Dr. Luis Fernando Aguayo González<sup>4</sup>, Dr. Juan José Contreras Nuño<sup>5</sup>, Dr. Juan Carlos Rubio Almaguer<sup>6</sup>, Dra. Karen Dennisy Gómez Luevanos<sup>7</sup>, Dr. Carlos Eduardo Cázarez Ortiz<sup>8</sup>, Dra. Vanessa Abigail Campos Ramírez<sup>9</sup>.

**Resumen** — La comunicación interventricular es de las afectaciones cardíacas congénitas más frecuente y se presenta de forma aislada o acompañada de otras cardiopatías congénitas. Por su parte, la restricción del crecimiento intrauterino suele ser causa de una insuficiencia útero placentaria. Pese a no existir una relación franca del desarrollo de RCIU por CIV, y viceversa, ambas patologías ocasionan una elevada morbilidad perinatal y postnatal. Se reporta el caso de un embarazo normoevolutivo de 35 semanas de gestación con ultrasonido que concluye peso pequeño para edad gestacional sin alteraciones uterinas, placentarias estructurales ni funcionales. Se realiza monitoreo fetal con parámetros normales, se inicia manejo con inductores de maduración pulmonar y abordaje quirúrgico para la resolución del embarazo obteniéndose producto único, vivo, de 36 semanas, con peso de 2050 gramos y talla de 43 centímetros. Al examen físico se encuentra precordio con latidos cardíacos rítmicos, adecuada intensidad y frecuencia, con soplo continuo grado IV. En el séptimo día de vida extrauterina se realiza radiografía de tórax que evidencia cardiomegalia y flujo pulmonar ligeramente aumentado. Se realiza ecocardiograma que demuestra cardiopatía acianógena tipo comunicación interventricular perimembranosa sin repercusión hemodinámica, con estenosis fisiológica de la rama derecha de la arteria pulmonar y adecuada función sistólica biventricular. Este artículo tiene como objetivo describir el caso clínico de una paciente con cardiopatía congénita acianógena en el contexto de un embarazo con restricción de crecimiento intrauterino, su abordaje, tratamiento y revisión de la literatura.

**Palabras clave** — Interventricular, Restricción, Acianógena.

### Introducción

Las cardiopatías congénitas son un conjunto de patologías definidas como malformaciones cardíacas o de sus grandes vasos presentes al nacimiento y que se originan en las primeras semanas de gestación por factores que alteran o detienen el desarrollo embriológico del sistema cardiovascular. En Estados Unidos existen más de un millón de personas que las padecen, a los cuales se suman 50 mil cada año. Aunque en México no contamos con cifras oficiales, se calcula que existen 300 mil adolescentes y adultos con cardiopatías congénitas a los que se agregan 15 mil pacientes cada año.

Por su parte la comunicación interventricular, también llamada defecto septal interventricular, es la cardiopatía congénita más frecuente con una incidencia cercana a 1 caso por cada 1000 nacidos vivos. La misma está integrada por un defecto en el tabique que separa las cavidades inferiores del corazón. La anatomía de esta malformación está dada por el sitio donde se encuentre el defecto en el tabique interventricular. Así, existe la comunicación supracristal o subpulmonar, la membranosa, la muscular y la posterior o tipo canal.

Los componentes clínicos y fisiopatológicos dependen tamaño del defecto, la relación de las resistencias pulmonares y sistémicas, el estado de la vasculatura pulmonar y la edad del paciente, entre otras.

Al abordar esta entidad se usan múltiples herramientas, entre las que se encuentran la electrocardiografía, la radiografía de tórax y la ecocardiografía, esta última siendo el método diagnóstico más útil, ya que permite clasificar el tipo anatómico, calcular la presión pulmonar y detectar la presencia de anomalías asociadas.

Tiene gran importancia orientar el diagnóstico prenatal a los grupos considerados de riesgo, lo que se debe valorar en la consulta de genética.

El tratamiento médico se encarga de evitar la endocarditis infecciosa y en ciertos escenarios, utilizar medicamentos diversos como diuréticos, vasodilatadores y digitálicos para manejar la insuficiencia cardíaca. El tratamiento definitivo es la reparación del defecto y existen varias modalidades para su realización como la quirúrgica y la mediada por catéter. La evolución natural de esta patología tiene diferentes vertientes, mismos que determinarán el pronóstico y la mejor opción terapéutica a emplear.

## Metodología

Estudio observacional descriptivo.

### Presentación del caso

Paciente femenina de 29 años de edad, casada, tipo de sangre O positivo, empleada; antecedentes ginecoobstétricos: primer embarazo, normoevolutivo, con control prenatal desde el primer trimestre con 8 consultas, estudios laboratoriales de tamizaje del primer trimestre dentro de parámetros normales, prueba rápida para VIH negativa en primer y tercer trimestre, VDRL de primer trimestre negativo, presentó infección de vías urinarias clínica y laboratorial tipo cistitis cuyo manejo ameritó antibiotioterapia empírica con amoxicilina durante 1 semana con urocultivo de control negativo; aplicación de toxoide tetánico a las 20 semanas de gestación; tamizaje a las 25 semanas de gestación para diabetes gestacional dentro de parámetros normales; examen general de orina en cada consulta de control sin presencia de proteinuria, otras enfermedades crónicas e infecciosas de relevancia negadas, signos vitales maternos y fetales dentro de parámetros normales, dieta balanceada y completa durante todo el embarazo, suplementación con ácido fólico a dosis de 0.4 mg desde 8ª semana de gestación, suplementación con sulfato ferroso desde 20ª semana de gestación, acudió a 9ª cita de control prenatal con embarazo de 35 semanas de gestación con ultrasonido de control que reportó útero gestante ocupado por la presencia de un producto único, vivo, longitudinal, cefálico, dorso a la izquierda de la madre, con 148 latidos por minuto, placenta corporal, anterior, normoinsera grado I en la escala de Granum, líquido amniótico de cantidad normal, peso fetal 2034 g, cuya conclusión diagnóstica fue peso pequeño para edad gestacional sin alteraciones uterinas ni placentarias estructurales ni funcionales, se realizó monitoreo fetal de duración de 20 minutos en el que se encontró frecuencia cardíaca fetal de 145 latidos por minuto, aceleraciones presentes, variabilidad moderada, movilidad fetal presente, contracciones uterinas ausentes, ausencia de desaceleraciones, por lo cual se decidió iniciar vigilancia estrecha, manejo con inductores de maduración pulmonar y evaluación en la siguiente semana, en la cual se decidió realizar manejo quirúrgico para la resolución del embarazo.

Por vía abdominal se obtuvo producto único, vivo, de 36 semanas de gestación por Capurro, con llanto y respiración espontáneas al nacimiento, APGAR 7 al minuto y 9 a los 5 minutos, respectivamente; Silverman-Anderson de 0, peso de 2050 g, talla de 43 cm, signos vitales con frecuencia cardíaca de 155 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 70 respiraciones por minuto, temperatura de 36 °C, SatO<sub>2</sub> 88%; recién nacida activa y reactiva, con adecuada coloración mucotegumentaria, cráneo normocéfalo, fontanela anterior normotensa, pupilas isocóricas, cuello móvil, tórax simétrico, adecuada amplexión y amplexación, murmullo vesicular audible, sin presencia de estertores crepitantes, precordio con latidos cardíacos rítmicos con adecuada intensidad y frecuencia, soplo holosistólico grado IV; abdomen blando, no doloroso a la palpación, sin presencia de visceromegalias, extremidades con llenado capilar de 2 segundos.

Inicialmente se realizó el diagnóstico de taquipnea transitoria del recién nacido y se inició manejo con oxigenación suplementaria con puntas nasales a 1 L/min para mantener SatO<sub>2</sub> entre el 94 y 99%, se colocó sonda nasogástrica para alimentación con fórmula y se realizaron estudios complementarios para evaluación diagnóstica.

En el 7º día de vida extrauterina se realizó: Radiografía de tórax con hallazgo de situs solitus abdominal y bronquial, levocardia, levoápex con cardiomegalia y flujo pulmonar ligeramente aumentado.

El 12º día de vida extrauterina se realizó:

Ecocardiograma en equipo Vivid iq, el cual reporta situs solitus, levocardia, levoápex, conexión auriculo-ventricular y ventriculo-arterial concordante. Retornos venosos sistémicos y pulmonares lateralizados. Aorta abdominal pulsátil. Vena cava inferior con colapso mayor al 50%. Septum interatrial con foramen oval permeable de 2 mm, con cortocircuito de izquierda a derecha. Válvula tricúspide con insuficiencia leve, con gradiente de 27 mmHg; válvula mitral sin insuficiencia ni estenosis. Ventrículo derecho anterior de morfología y función conservada; ventrículo izquierdo posterior con morfología y función conservada, fracción de eyección Teicholz 63%. Septum interventricular con defecto perimembranoso de 2.5 x 3.7 x 3 mm, con cortocircuito de izquierda a derecha, con gradiente máximo de 43 mmHg. Tracto de salida de ambos ventrículos sin obstrucción. Válvula pulmonar sin insuficiencia ni estenosis, válvula aórtica trivalva sin insuficiencia o estenosis. Arco aórtico izquierdo sin obstrucción, aorta ascendente con gradiente de 4.5 mmHg. Sin presencia de derrame pericárdico, trombos o vegetaciones.





Figura 1. Ecocardiograma en ventana apical con visualización de comunicación interventricular perimembranosa.

Con lo cual se integró diagnóstico de cardiopatía congénita acianógena de flujo pulmonar incrementado de tipo comunicación interventricular perimembranosa sin repercusión hemodinámica con estenosis fisiológica de la rama derecha de la arteria pulmonar y adecuada función sistólica biventricular.

Se decidió alta, alimentación con leche materna o fórmula de inicio con aporte de 45 ml cada 3 horas, suspensión de oxigenoterapia por resolución de taquipnea transitoria del recién nacido, tratamiento farmacológico con hidroclorotiazida 2.4 mg vía oral cada 12 horas y seguimiento mensual con electrocardiograma y valoración cardiológica en espera de cierre espontáneo.

Pronóstico bueno para la vida, reservado para la función, no exento de complicaciones.

### Discusión

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) suele ser consecuencia de una insuficiencia útero-placentaria. Se cree que un ambiente intrauterino desfavorable y las alteraciones hemodinámicas fetales producidas, causan un desarrollo disfuncional del corazón y condicionan al feto para morbilidades cardiovasculares de por vida.

Dentro de las principales causas y factores de riesgo para el desarrollo de RCIU se encuentran las alteraciones genéticas, las cuales están presentes en un 5 al 20% de los casos, siendo en su mayoría las trisomías 13 y 18, así como factores infecciosos, alteraciones anatómicas placentarias, alteraciones isquémicas placentarias, gestación múltiple, así como factores teratogénicos y ambientales.

Existe evidencia de cambios en la morfología cardíaca de fetos humanos con RCIU, así como de alteraciones subclínicas en la función sistólica y diastólica y muchas de estas persisten después del nacimiento. La RCIU conduce a la prematuridad, que en sí misma ha demostrado que afecta al desarrollo cardiovascular y aumenta la morbilidad y mortalidad cardiovasculares en años posteriores.

El estudio anatómico fetal debe realizarse en todos los casos de RCIU ya que aproximadamente el 10 por ciento de las RCIU se asocia con anomalías congénitas, de entre las cuales algunas son anomalías cardíacas.

La comunicación interventricular (CIV) se encuentra dentro de las lesiones cardíacas congénitas más comunes. La CIV se produce de forma aislada o acompañada de otras cardiopatías congénitas, como el canal auriculoventricular o la tetralogía de Fallot. La prevalencia del CIV es aproximadamente de 4 por cada 1000 nacidos vivos.

A pesar de que no existe una relación franca del desarrollo de RCIU por CIV, y viceversa, ambas son patologías que ocasionan una elevación de la morbilidad perinatal y postnatal, las complicaciones que llevan consigo son de gran relevancia para el neonato, tales como alteraciones de la termorregulación, prematuridad, asfixia neonatal, alteraciones ácido base de manera inmediata o posterior al nacimiento, por su lado las complicaciones por CIV son alteraciones cardíacas como regurgitación aórtica que suele tener una presentación más tardía con un pico a los cinco y nueve años de edad suele ser asintomática hasta que progresa a estadios más moderados o graves, estenosis subaórticas que suelen dañar progresivamente la válvula aórtica por lo cual es una entidad de monitoreo constante.

En ambos casos, el estándar de oro diagnóstico es la ecografía. En el caso de RCIU, el diagnóstico puede ser realizado de manera prenatal por ecografía y percentiles de talla y peso, así como de manera postnatal con mediciones de talla y peso; por su parte, el CIV es confirmado con ecografía doppler para poder ubicar y clasificar el defecto, a pesar de poder realizar el diagnóstico de manera clínica mediante las características cardíacas de un soplo holosistólico, la confirmación del diagnóstico tiene que ser mediante el estudio de imagen.

En todos los pacientes con CIV es necesario la profilaxis con antibióticos para endocarditis sobre todo en procedimientos dentales, cirugía orofaríngea, gastrointestinal y genitourinaria. El tratamiento abarca tanto orientación nutricional, cirugía potencial, actividades físicas y medicamentos a evitar.

El tratamiento definitivo es quirúrgico. Se debe operar a aquellos lactantes con insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial pulmonar o falla para progresar. Ni la edad ni el peso son contraindicaciones para ser operado. Los escolares y adolescentes con algún grado de dilatación del ventrículo izquierdo son candidatos a cirugía, aún con presiones pulmonares normales. Si la comunicación tiene hipertensión arterial pulmonar se debe valorar las resistencias pulmonares vasculares con el fin de determinar el riesgo quirúrgico

Cuando la CIV se asocia con insuficiencia aórtica se debe cerrar. Si la insuficiencia aórtica persiste después de la cirugía y es mínima, se mantiene manejo expectante, y sólo se hace cirugía valvular si hay dilatación del ventrículo izquierdo.

Los defectos pequeños tienen buen pronóstico, ya que el 75-89% se cierran espontáneamente antes de los 2 años de edad. Los defectos grandes terminan requieren ser operados y no es conveniente esperar ya que se sabe que un diámetro igual al de la raíz de la aorta no reduce ni cierra de manera espontánea.

### Conclusiones

A pesar de que no se ha determinado la relación causal entre la Restricción del Crecimiento Uterino y la Comunicación Interventricular, es necesario realizar un estudio de la anatomía cardíaca fetal en todos los pacientes en los que se encuentre RCIU, ya que el 10 por ciento de los casos de RCIU presentan CIV; esto tiene el objetivo de reducir los índices de morbilidad y mortalidad asociados a esta patología, realizando un ajuste el abordaje multidisciplinario y seguimiento prenatal y posnatal, y permitir ofrecer tratamiento farmacológico o quirúrgico de manera temprana de acuerdo a la necesidad del paciente.

### Referencias

- Osorio Góngora, Luis, & Silot Oliveros, Dianeyis. (2011). Ventricular Septal Defect: a Literature Review. *MediSur*, 9(6), 563-570. Recuperado en 21 de noviembre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2011000600008&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2011000600008&lng=es&tlng=en).
- Castro, A. (2000). La comunicación interventricular. *Rev costarric cardiol*. 2(1), 145-149. ISSN: 1409-4142.
- Pimiento Infante, L. M., & Beltrán Avendaño, M. A. (2015). Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. *Chil obstet ginecol*. 80(6). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262015000600010>
- Nada, A., & Flyler, D. (1968). Defecto septal ventricular. Una revisión del pensamiento actual. *Arch dis childh*. Ventricular septal defect. 43(229):268-82. doi: 10.1136/adc.43.229.268.
- Makikallio, K., Shah, J., Slorach, C., Hongqin., Reino, J., Keating., Kelly, E., Manlhiot., Redington, A., & Jaeggi, E. (2016). Restricción del crecimiento fetal y resultado cardiovascular en la primera infancia humana: un estudio longitudinal prospectivo. *Heart Vessels*. 31(9):1504-13. doi: 10.1007/s00380-015-0742-5.
- Leon, R., Sharma, K., Mir, I. N., Herrera, C. L., Brown, S. L., Spong, C. Y., & Chalak, L. F. (2022). Placental vascular malperfusion lesions in fetal congenital heart disease. *Am J Obstet Gynecol*. 7(4):620. doi: 10.1016/j.ajog.2022.05.038. Epub 2022 May 21. PMID: 35609643.
- Cohen, E., Whatley, C., Wong, F. Y., Wallace, E. M., Mockler, J. C., Odoi, A., Hollis, S., Home, R., & Yiallourou, S. (2017). Effects of fetal growth restriction and preterm birth on cardiac morphology and function during infancy. *acta paediatrica*. 107(3): 450-455. doi: 10.1111/apa.14144
- Soto, B., Barger, L. M., & Diethelm, E. (1985). Defecto septal ventricular. *Seminarios de Roentgenología*. 20 (3), 200-213. doi:10.1016/0037-198x(85)90004-5
- Fulton, D., Saleen, S. (2022). Isolated ventricular septal defects (VSDs) in infants and children: Anatomy, clinical features, and diagnosis. *UpToDate*. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, [https://www.uptodate.com/contents/isolated-ventricular-septal-defects-vsds-in-infants-and-children-anatomy-clinical-features-and-diagnosis?search=communicaci%C3%B3n%20interventricular&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/isolated-ventricular-septal-defects-vsds-in-infants-and-children-anatomy-clinical-features-and-diagnosis?search=communicaci%C3%B3n%20interventricular&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
- Mandy, G. (2022). Infants with fetal (intrauterine) growth restriction. *UpToDate*. Recuperado el 21 de noviembre de 2023. [https://www.uptodate.com/contents/infants-with-fetal-intrauterine-growth-restriction?search=restriccion%20del%20crecimiento%20intrauterino&source=search\\_result&selectedTitle=3~150&usage\\_type=default&display\\_rank=3](https://www.uptodate.com/contents/infants-with-fetal-intrauterine-growth-restriction?search=restriccion%20del%20crecimiento%20intrauterino&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3)
- Miller, J. (2023). Fetal growth restriction: Screening and diagnosis. *UpToDate*. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, [https://www.uptodate.com/contents/fetal-growth-restriction-screening-and-diagnosis?search=restriccion%20del%20crecimiento%20intrauterino&topicRef=5062&source=see\\_link#H3497971144](https://www.uptodate.com/contents/fetal-growth-restriction-screening-and-diagnosis?search=restriccion%20del%20crecimiento%20intrauterino&topicRef=5062&source=see_link#H3497971144)

### Notas Biográficas

El **Dr. Michael André Rodríguez Islas** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General de Zona #14 y su Servicio Social en el Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad de Medicina familiar #48 Roberto Mendiola Orta.

La **Dra. Reyna Yuritzi Vega Ibarra** es Médica Cirujana y Partera egresada en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional #180 Tlajomulco de Zúñiga y el Servicio Social en el Centro de Salud Buenavista de Ixtlahuacán De Los Membrillos a cargo del servicio de consulta externa general.

El **Dr. José de Jesús Vázquez Sánchez** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General de Zona #14 y el Servicio Social en el Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad de Medicina familiar #78.

El **Dr. Luis Fernando Aguayo González** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional #45 Ayala y el Servicio Social en el Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad de Medicina familiar #51.

El **Dr. Juan José Contreras Nuño** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional #110 Oblatos y el Servicio Social en el Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad de Medicina familiar #92.

El **Dr. Juan Carlos Rubio Almaguer** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional #180 Tlajomulco de Zúñiga y el Servicio Social en el Centro de Salud de Jauja a cargo del servicio de consulta externa general.

La **Dra. Karen Dennisy Gómez Luevanos** es Médica Cirujana y Partera egresada en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General de Zona #14 y el Servicio Social en el Centro de Salud Loma Bonita Ejidal a cargo del servicio de consulta externa general.

El **Dr. Carlos Eduardo Cázarez Ortiz** es Médico Cirujano y Partero egresado en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Hospital Militar Regional de Especialidades de Guadalajara y el Servicio Social en el Departamento de Infectología Pediátrica del Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca.

La **Dra. Vanessa Abigail Campos Ramírez** es Médica Cirujana y Partera egresada en 2023 del Centro Universitario de Tonalá, de la Universidad de Guadalajara. Realizó el Internado Médico de Pregrado en el Hospital General de Zapopan y el Servicio Social en el Centro Universitario de Tonalá en el programa Determinación de fructosa en leche humana y su asociación con la microbiota en el lactante.

[1] Dr. Michael André Rodríguez Islas, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [michaeland990822@gmail.com](mailto:michaeland990822@gmail.com) (autor correspondiente).

[2] Dra. Reyna Yuritzi Vega Ibarra, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [yuritziyega22@gmail.com](mailto:yuritziyega22@gmail.com)

[3] Dr. José de Jesús Vázquez Sánchez, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [vzquezschsz@gmail.com](mailto:vzquezschsz@gmail.com)

[4] Dr. Luis Fernando Aguayo González, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [luisferaguayo@gmail.com](mailto:luisferaguayo@gmail.com)

[5] Dr. Juan José Contreras Nuño, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [juanjo9853@gmail.com](mailto:juanjo9853@gmail.com)

[6] Dr. Juan Carlos Rubio Almaguer, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [rubioalmaguerj@gmail.com](mailto:rubioalmaguerj@gmail.com)

[7] Dra. Karen Dennisy Gómez Luevanos, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [karendennisyg@gmail.com](mailto:karendennisyg@gmail.com)

[8] Dr. Carlos Eduardo Cázarez Ortiz, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [carlos.cazarez4527@alumnos.udg.mx](mailto:carlos.cazarez4527@alumnos.udg.mx)

[9] Dra. Vanessa Abigail Campos Ramírez, Médico Cirujano y Partero por la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá, Tonalá, Jalisco, México. [vanecaampos19@gmail.com](mailto:vanecaampos19@gmail.com)

## Apéndice

1. Resumen
2. Palabras clave
3. Introducción
4. Metodología
5. Presentación del caso
6. Discusión
7. Conclusiones
8. Referencias
9. Notas biográficas

## Calidad de Vida en Pacientes con Obesidad

Dra. Betty Sarabia Alcocer<sup>1</sup>, Tomás Joel López Gutiérrez<sup>2</sup>, M. en C. Baldemar Aké Canché<sup>3</sup>, Dr. Román Pérez Balan<sup>4</sup>, Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara<sup>5</sup>, E.M. Ildefonso Velázquez Sarabia<sup>6</sup>

**Resumen:** La obesidad es un trastorno del equilibrio energético. **Objetivo general:** Determinar la calidad de vida de los pacientes que presentan obesidad **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal, analítico, observacional y descriptivo, incluyendo a los pacientes de la Ciudad de San Francisco de Campeche con el diagnóstico de obesidad, 114 cumplieron con los criterios de inclusión, 57 de género masculino y 57 de género femenino. **Resultados:** De los 40 pacientes que se les diagnosticaron obesidad, 19 son del sexo masculino y 21 del sexo femenino, los pacientes con obesidad grado III resultaron ser de sexo femenino. **Conclusiones:** La obesidad es un riesgo importante para padecer enfermedades crónicas degenerativas. Los efectos de la obesidad sobre la calidad de vida relacionada con la salud, la dimensión peor percibida fue aceptación social y la mejor fue apoyo social.

**Palabras clave**— Calidad de vida, obesidad, pacientes diagnosticados.

### Introducción

La obesidad es un trastorno del equilibrio energético. La Organización Mundial de la Salud (OMS), considera a la obesidad como epidemia mundial ya que existe más de 1 000 millones de adultos con sobrepeso y obesidad.<sup>1, 2</sup> Es una enfermedad crónica multicausal, considerada un padecimiento crónico caracterizado por almacenamiento excesivo en el tejido graso en el organismo. Se acompaña de alteraciones en el metabolismo y se asocia con patología endocrina, cardiovascular y músculo-esquelética.<sup>3</sup>

La Calidad de Vida Relacionada con la Salud, es la evaluación subjetiva de las influencias del estado de salud actual, los cuidados sanitarios y la promoción de la salud sobre la capacidad del individuo para lograr y mantener un nivel global de funcionamiento que permite seguir aquellas actividades que son importantes para la persona y que afectan a su estado general de bienestar.

La obesidad es un factor de riesgo para enfermedades hepato biliares, pulmonares, cardiovasculares, articulares, diversos tipos de cáncer, Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica; entre otras.<sup>4</sup>

En Aquellos individuos con Índice de masa corporal Mayor igual o mayor a 22 es probable que en un futuro se les presente Diabetes Mellitus tipo 2.<sup>5</sup>

La OMS<sup>6</sup> considera que los puntos de corte del IMC para clasificar a la población adulta son 25, 20, 25 y 40 kg/m<sup>2</sup> correspondientes a los grados de sobrepeso y obesidad grado I, II y III. La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)<sup>7</sup> también considera valores normales para IMC los comprendidos entre 18.5 y 24.9 fg/m<sup>2</sup>.

### La fórmula para conocer el IMC es la siguiente:

IMC = Peso (kg) ÷ altura (m<sup>2</sup>)

IMC: PESO (Kg) / ESTATURA (m) / ESTATURA (m) x 10.000

### Resultados de acuerdo con la OMS:

IMC < 18.5 Bajo de peso

IMC de 18.5-24.9 Normal

IMC de 25.0 – 29.9 Sobrepeso

IMC > 30.0-34.9 Obesidad grado I

IMC de 35.0-39.9 Obesidad grado II

<sup>1</sup> La Dra. Betty Sarabia Alcocer es profesora de la Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Medicina. [bmsarabi@uacam.mx](mailto:bmsarabi@uacam.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> El M. en C. Tomás Joel López Gutiérrez es profesor de la Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. [tojlopez@uacam.mx](mailto:tojlopez@uacam.mx)

<sup>3</sup> Baldemar Aké Canché es profesor de la Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. [baldeake@uacam.mx](mailto:baldeake@uacam.mx)

<sup>4</sup> Dr. Román Pérez Balan es profesor de la Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. [roaperez@uacam.mx](mailto:roaperez@uacam.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara es profesor de la Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. [ejgutier@uacam.mx](mailto:ejgutier@uacam.mx)

<sup>6</sup> El E.M. Ildefonso Velázquez Sarabia. - Es Estudiante de Medicina de la Facultad de Medicina. [Al60595@uacam.mx](mailto:Al60595@uacam.mx)

IMC >40.0 Obesidad mórbida o grado III

### 1.1 Estudios de obesidad

En México la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del año 2006 (ENSANUT 2006), encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad para hombre y mujeres de 71.9% y 66.7% respectivamente.<sup>8</sup>

En México y toda América Latina, los datos epidemiológicos, revelan que en los últimos 20 años se ha experimentado un proceso llamado de transición epidemiológica, en que las principales causas de muerte ya no son las enfermedades infecciosas, sino las crónico-degenerativas.<sup>9, 10</sup>

En un estudio que Hernández y col. realizaron encontraron que la prevalencia de la obesidad en mujeres de 15 a 49 años en el norte del país es de 35.3%, el centro con 24.1%, la ciudad de México con 21.9% y finalmente el sur 23.7%.<sup>11,12</sup>

Este conjunto de datos provocó que en el año de 1995 la Organización Mundial de la Salud declarara epidemia a la obesidad y que en 1997 llamara la atención acerca de los inmensos costos que esta patología acarrea en la salud pública. En 1998, la American Heart Association (AHA) hizo referencia a la falta de acción vinculada al control de la obesidad y la reclasificó como un factor de riesgo mayor modificable para el desarrollo de enfermedad coronaria.<sup>13</sup>

En 1999, el director de los CDC (Centres for Disease Control) manifestó que la epidemia de obesidad debe tratarse tan seriamente como cualquier epidemia provocada por un agente infeccioso.<sup>13</sup>

En el año 2004 en base a 156 encuestas con representatividad nacional de población adulta en 66 países, se mostró una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Más del 30% de la población tenía sobrepeso en 41 países, y obesidad en 42.<sup>11,12,14</sup>

En la actualidad más de mil cien millones de adultos en el mundo tiene sobrepeso, de los cuales 312 millones son obesos. Además 155 millones de niños tienen sobrepeso o son obesos.<sup>3</sup>

Dada la magnitud de esta situación es necesario crear conciencias y realizar investigaciones sobre este tema para beneficio nuestro a posteriori y disminuir la morbimortalidad de la obesidad.

### Descripción del Método

Se realizó un estudio transversal, analítico, observacional y descriptivo en pacientes de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche que cumplieron con los criterios de inclusión, durante el período de enero a diciembre de 2022.

A la población estudiada y después de dar su consentimiento se les aplicó el cuestionario correspondiente con la finalidad de obtener los datos demográficos y antecedentes heredo familiares; se determinó el peso y talla con el propósito de calcular su Índice de Masa Corporal ( $IMC = p/t^2$ ).

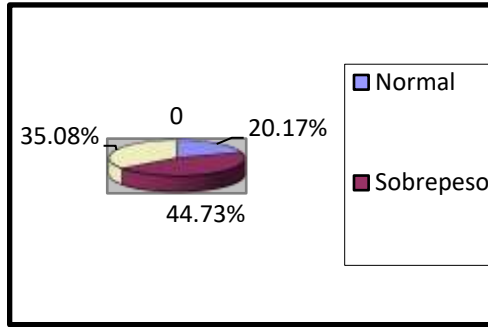
### Comentarios finales

## RESULTADOS Y DISCUSION

Después de realizado la investigación se observó que el número de mujeres y hombres evaluados fueron el mismo con un total de 114, de los cuales 23 pacientes se encontraron dentro del límite normal de peso según la Clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 51 de ellos con sobrepeso y 40 de estos pacientes ya se encontraban con diagnóstico de obesidad.

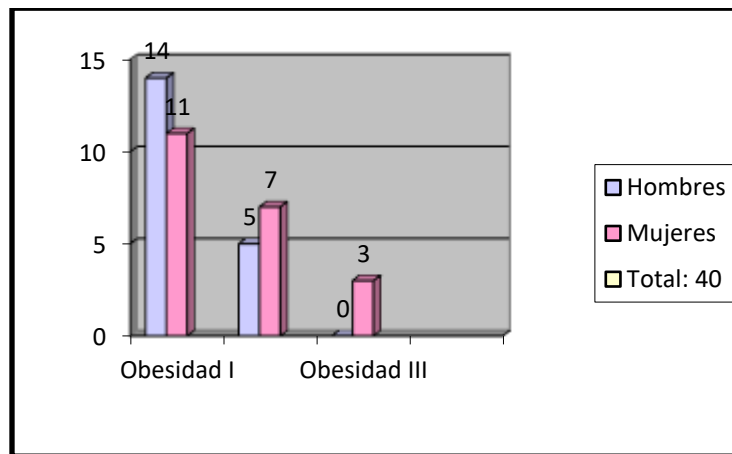
En cuanto a los efectos de la obesidad sobre la calidad de vida relacionada con la salud la dimensión peor percibida fue aceptación social y la mejor fue apoyo social.

En la gráfica 1 se puede observar que del total de pacientes solo 23 (20.17%) se encuentra con peso adecuado, 51 (44.73%) con sobrepeso y 40 (35.08%) ya son obesos. De los 40 pacientes con diagnóstico de obesidad, 19 son hombres y 21 mujeres.



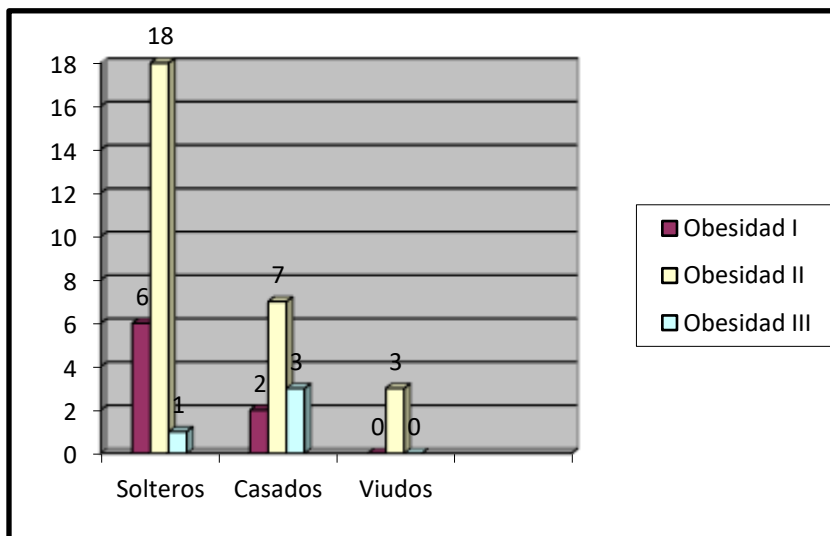
**Gráfica 1** Porcentaje de pacientes encuestados por Índice de Masa Corporal.

De los 40 pacientes obesos 25 se estadifican en Obesidad I, 12 en Obesidad II y solo 3 en Obesidad III (Extrema o Mórbida).

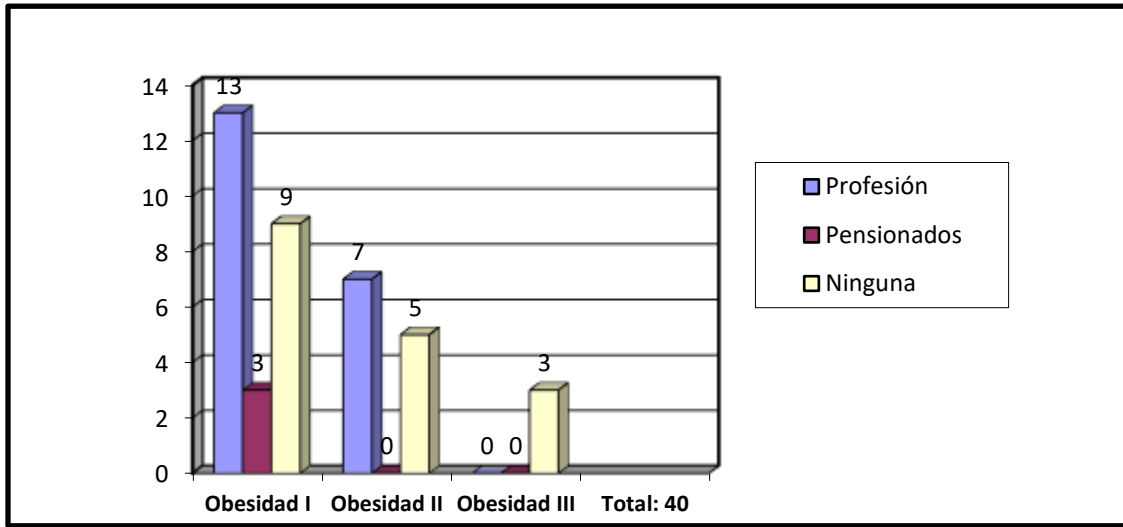


**Gráfica 2** Número de hombres y mujeres con obesidad

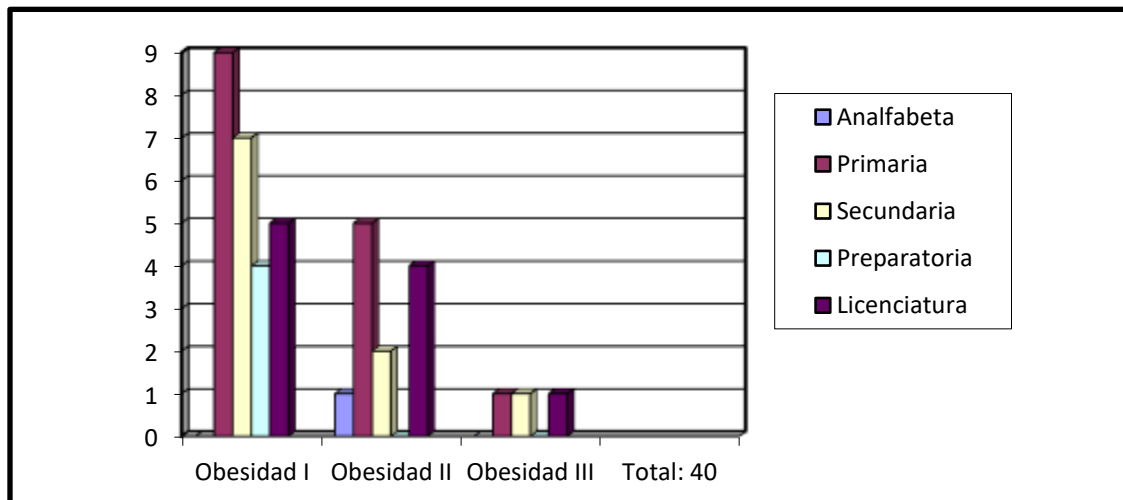
La gran mayoría de pacientes observados eran casados (28), solteros (8) y viudos (4). Con profesión 20, pensionados 3 y ninguna 17. Con escolaridad primaria 15, secundaria 10, preparatoria 4, licenciatura 10 y solo una analfabeta (Gráfica 3,4 y 5)



**Gráfica 3.-** Estado civil de los participantes

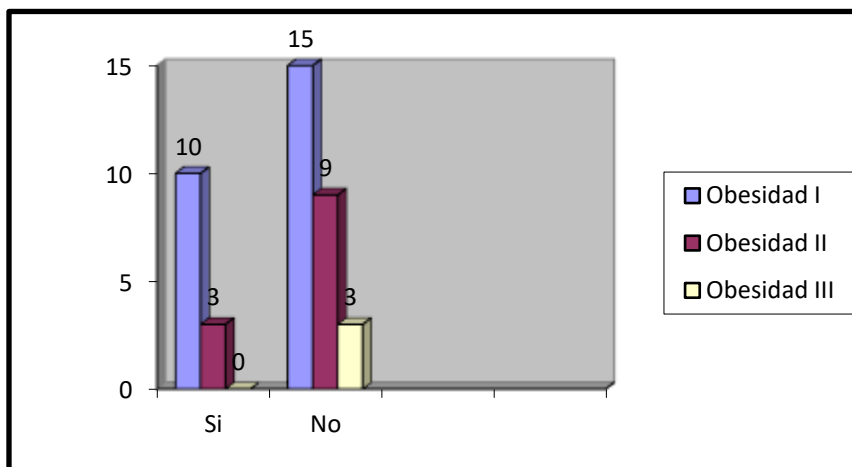


Gráfica 4.- Ocupación de pacientes con diagnóstico de obesidad

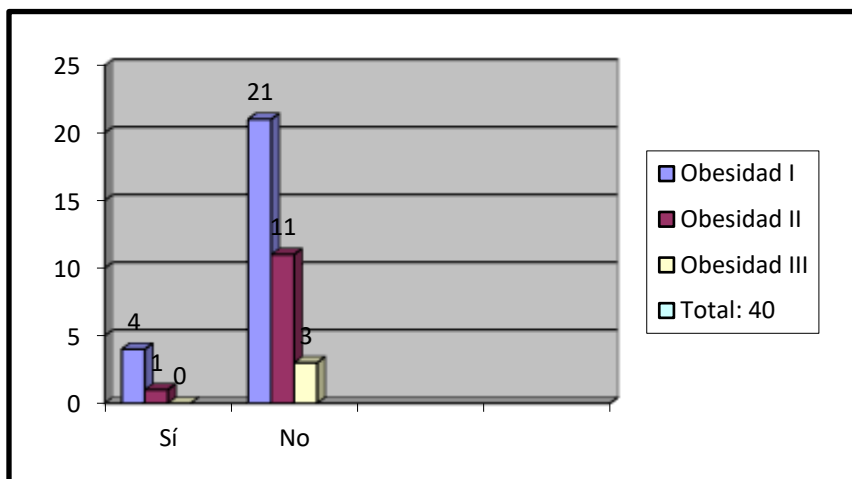


Gráfica 5.- Grado de escolaridad de los participantes.

La mayoría de los pacientes afirmaron no practicar algún deporte, y con presencia de toxicomanías tales como la ingesta de bebidas embriagantes en pacientes con Obesidad de tipo II y III (gráfica 6 y 7)



Gráfica 6.- Pacientes con obesidad que consumen bebidas embriagantes



Gráfica 7.- Pacientes con obesidad con tabaquismo

### Conclusiones y Recomendaciones

La obesidad ha dejado de ser vista como un problema puramente estético, y es asumida como un gran desafío para el personal del área de la salud, constituyendo actualmente un problema que hay que enfrentar en los diferentes sistemas sanitarios tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo.

La obesidad se caracteriza por exceso de grasa en el organismo y se presenta cuando el índice de masa corporal en el adulto es mayor de 30 Kg/m<sup>2</sup> siendo factor de riesgo conocido para enfermedades crónicas como Cardiopatías, Diabetes Mellitus 2, Hipertensión y algunas formas de cáncer, sugiriendo su etiología debido a factores ambientales, psicológicos y genéticos, afectando a cualquier persona de distinta raza, credo y estatus socioeconómico.

Por lo que es necesario la búsqueda intencionada de la incidencia y factores de riesgo que la acompaña ya que actualmente 7 de cada 10 adultos mexicanos padecen obesidad o tiene sobrepeso, así como 3 de cada 5 niños es obeso por los patrones alimenticios aprendidos, además el hecho de que no tratar la obesidad a tiempo reduce de 15-20 años de vida.

Siendo fundamental concientizar y educar a la población en general sobre el beneficio de las prácticas deportivas aunado a una alimentación balanceada y por ende el cese de toxicomanías que solo repercuten en la salud, exhortándolos a un cambio en el estilo de vida para una vida saludable.

### Referencias

- 1.- Caterson ID, Gill TP. Obesity: epidemiology and possible prevention. Best Pract Res Clin Endocrinol 2002; 16:595-610.
- 2.- OMS. Informe sobre la salud en el mundo. Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: 2002.
- 3.- BAILLET, Esquivel Laura E. Obesidad, Facultad de Medicina de Universidad Autónoma de México, Rev. Atención Familiar, vol. 15, no. 1, Enero-Febrero de 2008, ISSN 1405-8871, pág.2022, México D.F.



- 4.- U.S.A. Preventive Services Task Force. Guide to clinical Preventive Services. 2nd Edition. Alexandria. VA: International Medical Publishing; 1996, p 219-229.
- 5.- National Institute of Health. Clinical Guidelines on The Identification, evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in adults. The evidence Report. National publication No. 98-4083; 1998.
- 6.- World Health Organization. The problem of overweight and obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 2000; 2000 Series 894:5-37.
- 7.- SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobre peso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Rev Esp Obes 2007; 7-48.
- 8.- Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud. México; 2006.
- 9.- Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM 174-SSNI-1998, para el manejo integral de la obesidad, Rev. Med. IMSS 2000, vol 38. No. 5, pág. 397-403, Mexico, D.F.
- 10.- Berkowitz Ross, S Goldstein Donald P Chorionic Tumors. The New England Journal of Medicine vol 335 no. 23 p 1740-1745
- 11.- GUEVARA Chacabana, Gamaniel Raúl, Childhood Obesity: some epidemiological, economical, social and cultural approaches, Paediatrica, vol 8, no. 2, año 2006, pág 155-162, E.U.A.
- 12.- TRUETA, Josep, Adiponectin, Rev. Med. Univ. Navarra, vol 48, no. 2, año 2004, pág. 49-54, Navarra España.
- 13.- DÍAZ, Mónica, Presente y futuro del tratamiento farmacológico de la Obesidad, Rev. Argentina de Cardiología, vol 73, no. 2 Marzo-Abril de 2005, pág. 137-144, Buenos Aires Argentina.
- 14.- DAMASCENO, M.M.C., Obesidad y exceso de peso: identificación de casos entre trabajadores del área de la salud, Univ. Estadual de Ceará, Rev. Enfermería Integral, Marzo de 2006, pág. 15-21. Brasil.
- 15.- World Health Organisation. Research for Health. A Position Paper on WHO's Role and Responsibilities in Health Research ACHR45/0516Rev1, disponible en [http://www.who.int/rpc/meetings/position\\_paper.pdf](http://www.who.int/rpc/meetings/position_paper.pdf) accessed 22/9/2006.
- 16.- Whitworth J. Best practices in use of research evidence to inform health decisions. Health Res Policy Syst: Disponible en <http://www.health-policy-systems.com/content/4/1/11>.
- 17.- Black N. A national strategy for research and development: Lessons from England. Annu Rev Public Health. 1997; 18:485-505. Doi:10.1146/annurev.publhealth.18.1.485 (Pub Med)-
- 18.- Peckham M. Developing the National Health Service: a model for public services. Lancet. 1999; 352: 1539-1545. Doi: 10.1016/S0140-6736(99)08417-2 (Pub Med).
- 19.- Horton R. Health research in the UK: the price of success. Lancet. 2006; 368: 93-97. Doi: 10.1016/S0140-6736(06)68974-68975 (Pub Med).
- 20.- NIHR Service Delivery and Organisation programme, disponible en <http://www.sdo.nihr.ac.uk/>.

### Notas Biográficas

**Dra. Betty Sarabia Alcocer.** Es Docente e Investigadora de la Facultad de Medicina de la U.A.C. Tiene una Maestría en Ciencias Médicas es Candidata a Doctora en Educación Humanista. Ha publicado en más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Sus Artículos han aparecido en revistas como Asian Journal of Chemistry, Biomedical Research International, African Journal of Pharmacy and Pharmacology, International Journal of Clinical and Experimental Medicine, Steroids, Journal of Biological Sciences, Oriental Journal of Chemistry entre otras. Es autora del Libro Autocuidado de las personas mayores. Tutora de los estudiantes de la Licenciatura en Médico Cirujano y de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha impartido conferencias en diferentes Instituciones.

**M. en C. Tomás López Gutiérrez** es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas arbitradas e indexadas de reconocimiento internacional y ha impartido conferencias a nivel nacional.

**M. en C. Baldemar Aké Cancé.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la U.A.C. Este Autor es profesor de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Terminó sus estudios de Posgrado en Ciencias en Microbiología, en la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado artículos en revistas de IJO, y JofHS, A E and E R; CONAQUIC.

**Dr. Eduardo Jahir Gutiérrez Alcántara.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales

**Dr. Román Pérez Balan.** Es Docente e Investigador de la Facultad de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado en revistas revisadas por pares y ha impartido conferencias nacionales e internacionales.

**E.M. Idefonso Velázquez Sarabia.** Es Estudiante de la Licenciatura Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la U.A.C.

## Manifestaciones de la Pubertad Precoz en Odontopediatría

Torres Matambu Estefany<sup>1</sup>, Villarreal Salinas Alejandra<sup>2</sup>, Millares Espinal Melissa Alejandra<sup>3</sup>  
Dra. Pérez Quintero María Teresa<sup>4</sup>, Dr. Nieto Ramirez Enrique<sup>5</sup>, Dra. Marcela Montes Villarreal<sup>6</sup>

### Resumen—

**Introducción:** La pubertad precoz es la activación temprana del desarrollo sexual, causando efectos físicos, psicológicos y manifestaciones orales en niños. **Objetivos:** Analizar la literatura acerca de las manifestaciones orales en la pubertad precoz. **Metodología:** Se realizó búsqueda bibliográfica en bases de datos como PubMed, SCOPUS, Google Scholar utilizando palabras clave oral health, precocious puberty, malocclusion, gingivitis, altered eruption. **Resultados:** Alteración en la Cronología de Erupción: Niveles de estrógeno alto están relacionados con el adelanto en la odontogénesis. Gingivitis: está comprobado que los cambios hormonales provocan alteraciones gingivales. Maloclusiones: El crecimiento facial y la maloclusión esquelética, están influenciados por los cambios hormonales. Alteraciones dentales: Los incisivos laterales superiores en forma de clavija, agenesia, impactación dental, dientes fusionados, supernumerarios, y el taurodontismo, siendo más prevalentes en los maxilares. **Conclusiones:** Se encontraron 4 manifestaciones orales más comunes frente a dicha enfermedad importantes para la detección precoz.

**Palabras clave**—oral health, precocious puberty, malocclusion, gingivitis, altered eruption.

### Introducción

La Pubertad Precoz (PP) resulta de la activación prematura del eje hipotalámico-pituitario-gonadal. Imita el desarrollo puberal fisiológico, aunque en una edad cronológica inadecuada (antes de los 8 años en niñas y de 9 años en niños) (Latronico, et al. 2016). La prueba de estimulación de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) es el punto de referencia para diagnosticar la Pubertad Precoz (Nguyen, N. N., et al. 2021).

Es un fenómeno que puede estar relacionado con diversos factores, como los cambios ambientales, la genética, trastornos endocrinos o neurológicos, e incluso ciertos tumores que afectan el sistema endocrino. Este proceso puede causar efectos físicos, emocionales y sociales significativos en los niños que padecen esta afección. (Roberts, MW. et al., 1985)

Se ha reportado que la ingesta elevada de yogurt, así como prolongar la lactancia materna y la alimentación adecuada reducen la posibilidad de una menarquia más temprana, mientras que la ingesta elevada de proteínas aumenta ese riesgo. Al día de hoy se conoce que, la dieta y los nutrientes en la infancia y la niñez brindan nuevos conocimientos sobre la futura prevención de la pubertad temprana (Tang, J. et al., 2022).

En términos de manifestaciones orales, aunque la conexión directa entre la Pubertad Precoz y problemas específicos de la cavidad oral no es tan evidente como otros efectos físicos, existen algunas implicaciones que pueden afectar la salud oral de los niños que la presentan. En primera instancia se producen cambios hormonales significativos que podrían afectar la composición de la saliva, lo que a su vez puede influir en la salud de las encías y presentar un riesgo mayor a padecer caries dental. También se puede presentar cambios en el desarrollo óseo conduciendo a manifestaciones de maloclusión dental que llegan a requerir intervención de aparatología mediante ortopedia. (Kim, Y. et al., 2020).

Debido a la serie de implicaciones negativas que la pubertad precoz impacta en la niñez es importante identificar y tratar esta condición de manera oportuna para minimizar sus efectos a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los niños. Es por ello que creemos importante analizar algunas de las alteraciones y manifestaciones orales que se han reportado en pacientes con diagnóstico de Pubertad Precoz, entre las que destacan: Alteraciones de Cronología dental, Gingivitis, Maloclusiones, y Alteraciones dentales de forma, número, tamaño y estructura, esto con el objetivo ofrecer un mejor servicio a los pacientes con esta condición.

<sup>1</sup> Estefany Torres Matambú es alumna de la Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría de la Facultad Autónoma de Nuevo León [fanytm09@hotmail.com](mailto:fanytm09@hotmail.com)

<sup>2</sup> Alejandra Villarreal Salinas es alumna de la Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría de la Facultad Autónoma de Nuevo León. [dra.alevillarrealodontopediatra@gmail.com](mailto:dra.alevillarrealodontopediatra@gmail.com)

<sup>3</sup> Melissa Alejandra Millares Espinal es alumna de la Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría de la Facultad Autónoma de Nuevo León. [mel.millares@gmail.com](mailto:mel.millares@gmail.com)

<sup>4</sup> Dra. María Teresa Pérez Quintero maestra de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León

<sup>5</sup> Dr. Enrique Nieto Ramirez maestro de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León

<sup>6</sup> Dra. Marcela Montes Villarreal directora del posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Facultad Autónoma de Nuevo León.

## Metodología

Se realizó una búsqueda fija de artículos de revisión y estudios de casos clínicos, como herramientas nos apoyamos en las herramientas de buscadores de datos como ejemplos PubMed, Google Scholar, Cochrane entre otros basándonos en temas que fueran del área de la salud enfocándonos en el área de odontología pediátrica. Se eligieron palabras claves como, por ejemplo: oral health, precocious puberty, malocclusion, gingivitis, altered eruption.

## Resultados

### *Alteración de la Cronología Dental*

Los factores sistémicos y locales pueden modificar el tiempo de erupción de los dientes. Los cambios generalizados en el tiempo de erupción podrían deberse a algunas enfermedades sistémicas como Pubertad Precoz (Madhu, S. et al. 2012).

Estudios reportan que en niños diagnosticados con pubertad precoz, los valores de edad dental son superiores a los valores de edad cronológica en un grado estadísticamente significativo (TABAKCILAR, et al. 2021).

Otros datos han sugerido que los niveles elevados de estrógeno están asociados con pubertad precoz y pueden retrasar la odontogénesis (ROBERTS, Michael W, et al. 1986).

Los pacientes con Pubertad precoz han demostrado una madurez dental significativamente alta en comparación con pacientes sin antecedentes médicos de la misma edad cronológica. En algunos estudios se ha observado una maduración temprana de los dientes mandibulares en niñas (Hee-Kyung Lee, et al. 2018), y un análisis mostró que el segundo molar mandibular fue el único predictor significativo de este padecimiento sistémico (Kim, Chi Hoon, et al. 2020).

La hormona del crecimiento y las hormonas sexuales desempeñan un papel importante en el desarrollo de los dientes y la erupción dental. En casos de pubertad precoz, puede haber una mayor exposición a estas hormonas, lo que a su vez puede influir en la erupción dental, haciendo que los dientes permanentes erupcionen antes de lo esperado.

### *Gingivitis*

La gingivitis es una afección inflamatoria del tejido gingival causada más comúnmente por una infección bacteriana. A diferencia de la periodontitis, no hay pérdida de inserción y, por tanto, no hay migración del epitelio de unión. (Rathee M, 2022). Los estudios epidemiológicos informan de una baja prevalencia de gingivitis durante la edad preescolar, seguida de un aumento gradual en la prevalencia que alcanza su punto máximo alrededor de la pubertad. (Bimstein E, 1999).

Se han reportado casos de gingivitis en pacientes con Pubertad Precoz, debido a la elevada tasa de hormonas esteroides sexuales durante esta etapa. Se ve afectada la respuesta inflamatoria del tejido gingival. Las reacciones biológicas complejas realizadas a ese nivel causan una inflamación gingival exagerada, que no corresponde a la pequeña cantidad de placa dental (ANGELOVA, Sirma. 2022).

No existe una relación directa conocida entre la pubertad precoz y la gingivitis, Sin embargo durante la pubertad, los cambios hormonales pueden influir en la salud bucal en general. Por ejemplo, pueden aumentar la sensibilidad de las encías lo que puede hacer que sean más propensas a la irritación y el sangrado si no se mantiene una buena higiene oral.



Figura 1: Paciente de 7 años de edad presenta gingivitis localizada.

### *Maloclusiones*

El crecimiento facial y la maloclusión esquelética, particularmente en la región maxilofacial, están influenciados por los cambios hormonales que ocurren durante la pubertad, todo esto sucede antes de lo esperado por lo cual afecta en el crecimiento maxilar y en la alineación dentaria. (Rosenfield, RL. et al 2014).

El desarrollo temprano de los tejidos óseos y dentales puede llevar a variaciones en el crecimiento y desarrollo de la mandíbula y los maxilares, lo que a su vez puede contribuir a maloclusiones dentales, si este crecimiento de los maxilares no es de una manera igualitaria empiezan a manifestarse diferentes tipos de maloclusiones como la mordida cruzada, la sobremordida horizontal, mordida abierta y el apiñamiento dental. (Paula Júnior, DF. et al 2018).

Algunos de los factores que pueden contribuir son los cambios hormonales prematuros afectando el desarrollo de los maxilares y la buena alineación de las piezas dentarias. Otro factor es que las piezas dentarias pueden desarrollarse en el momento en que los maxilares aún no alcanzan su desarrollo adecuado afectando su forma, tamaño y posición de erupción. (Lee, J. et al 2018).

Estudios han demostrado que el desarrollo dental y craneofacial puede estar asociado con la Pubertad Precoz en niñas jóvenes, se ha observado una tendencia a una relación molar de Clase II, lo que puede considerarse en las decisiones de diagnóstico y tratamiento para la intervención ortopédica/ortodóncica (Paula Júnior, DF. et al 2018).

La pubertad precoz puede llevar a cambios en el crecimiento y desarrollo de los maxilares y las estructuras faciales en un momento en que el desarrollo dental aún no se ha completado. Estos cambios pueden influir en la forma, el tamaño y la posición de las piezas dentarias, lo que a su vez puede contribuir al desarrollo de maloclusiones.



Figura 2: Paciente femenina de 7 años de edad presenta mordida cruzada anterior con una clase II subdivisión II esquelética.

### *Alteraciones dentales de forma, número, tamaño y estructura*

Entre los seis y siete años, antes del inicio de la pubertad, comienza la dentición mixta, donde los dientes temporales dan paso a los dientes permanentes. El diagnóstico de Pubertad Precoz (PP) resulta crucial en este período de transición dental. Se han realizado múltiples investigaciones sobre la conexión entre la PP y el desarrollo dental, considerando aspectos como la erupción de los dientes, el crecimiento de las piezas dentales y el avance de la mandíbula. Sin embargo, la relación entre la PP y los parámetros dentales ha generado controversia debido a las variaciones previas en estos parámetros, incluso en individuos que no padecen de PP. (Klein, OD. et al 2013).

Las Anomalías del Desarrollo Dental (DDA por sus siglas en inglés) se manifiestan a través de variaciones en la forma o el número de los dientes, tales como los incisivos laterales superiores en forma de clavija (peg-lateralis), dientes permanentes faltantes, dientes maxilares impactados, dientes fusionados, gemelos o supernumerarios, y el taurodontismo, siendo más prevalentes en los maxilares que en las mandíbulas. Dentro de estas anomalías, los dientes supernumerarios, conocidos como mesiodens, se localizan típicamente en la parte frontal del maxilar. Aunque no se ha informado una asociación entre los mesiodens y otras DDA, existen conexiones entre el incisivo lateral en forma de clavija, la ausencia congénita de los incisivos laterales y los caninos impactados (Syriac G et al 2017). La mayoría de las DDA pueden ser identificadas a través de radiografías dentales antes de la detección de la pubertad y se recomienda su tratamiento alrededor de la erupción de los incisivos permanentes superiores (aproximadamente entre los 5 y 6 años de edad). Tanto los dientes maxilares como la glándula pituitaria anterior, responsable de secretar hormonas como la hormona folículo estimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH) y la hormona del crecimiento (GH), derivan embriológicamente del epitelio oral. Por esta razón, las DDA en los maxilares pueden tener una asociación embriológica con la PP. Además, estas anomalías dentales pueden prever un diagnóstico de PP, ya que pueden ser detectadas antes del inicio del desarrollo puberal. El propósito de este estudio radica en identificar la relación entre las DDA en el maxilar y la PP. (Shih WY et al 2016).

La pubertad precoz puede tener efectos sobre el desarrollo dental en términos de forma, número, tamaño y estructura de las piezas dentales. Estos efectos pueden manifestarse de diversas maneras, y algunas de las alteraciones dentarias asociadas con la pubertad precoz incluyen: Alteraciones en el tamaño y forma, anomalías en el número de dientes y alteraciones estructurales



Figura 3: Anomalía de forma en órgano dental 1.2 presentando cúspide en garra en paciente femenina de 7 años de edad.

### Conclusiones

Es indispensable que al recibir un paciente que refiere presentar pubertad precoz se le realice una revisión exhaustiva de su cavidad oral y maxilofacial debido a que se ha comprobado que tiene diferentes manifestaciones a nivel oral relacionado con la activación precoz de la hormona gonadotropina.

Se ha demostrado que mayormente que éste afecta principalmente en el desarrollo de los huesos maxilares debido a la rapidez con la que crece sin tener un crecimiento uniforme y a tiempo definido.

La interrelación entre la pubertad precoz y las anomalías del desarrollo dental (DDA) constituye un campo de investigación que destaca la influencia significativa de los cambios hormonales prematuros en el desarrollo dentomaxilofacial. Los estudios han revelado la complejidad de esta relación, evidenciando que la aparición temprana de signos de maduración sexual antes de lo habitual puede influir en el crecimiento y la alineación de los dientes.

El inicio de la dentición mixta, justo antes de la pubertad, representa un momento crucial en el que se han observado marcadores de DDA que podrían servir como indicadores tempranos de la pubertad precoz. Estas anomalías en la formación y número de dientes, como los mesiodens, peg-lateralis, y otras variaciones, presentan la posibilidad de ser detectadas antes del comienzo de la pubertad, ofreciendo una potencial ventana de diagnóstico precoz de la PP.

Los desarrollos en la embriología oral sugieren una conexión entre los DDA y la PP, ya que tanto los dientes maxilares como la glándula pituitaria anterior, la cual secreta hormonas relevantes para el proceso puberal, tienen un origen embriológico común. Este hallazgo subraya la importancia de una evaluación dental detallada en niños que

manifiestan anomalías en el desarrollo dental, ya que podrían servir como indicadores o predictores tempranos de la PP.

Es crucial, por tanto, abordar de manera integral tanto las manifestaciones dentales como las señales de la pubertad precoz, reconociendo la importancia de una colaboración estrecha entre especialistas en odontología, pediatría y endocrinología. Esta colaboración multidisciplinaria resulta esencial para un diagnóstico temprano, la implementación de tratamientos adecuados y la comprensión completa de la influencia de la PP en el desarrollo dentomaxilofacial. Además, fomenta la necesidad de continuar investigando y profundizando en la comprensión de esta relación para mejorar la salud y el bienestar de los niños afectados.

### Referencias

1. Latronico, A. C., Brito, V. N., & Carel, J. C. (2016). Causes, diagnosis, and treatment of central precocious puberty. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 4(3), 265–274.
2. Nguyen, N. N., Huynh, L. B. P., Do, M. D., Yang, T. Y., Tsai, M. C., & Chen, Y. C. (2021). Diagnostic Accuracy of Female Pelvic Ultrasonography in Differentiating Precocious Puberty From Premature Thelarche: A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in endocrinology*, 12, 735875.
3. Roberts MW, Li SH, Comite F, Hench KD, Pescovitz OH, Cutler GB Jr, Loriaux DL. Dental development in precocious puberty. *J Dent Res*. 1985;64(8):1084-1086.
4. Kim Y, Lee NK, Kim JH, Ku JK, Lee BK, Jung HI, Choi SK. Association of maxillary dental developmental abnormality with precocious puberty: a case-control study. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2020 Aug 26;42(1):30.
5. Tang, J., Xue, P., Huang, X., Lin, C., & Liu, S. (2022). Diet and Nutrients Intakes during Infancy and Childhood in Relation to Early Puberty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 14(23), 5004.
6. Paula Júnior DF, Mendonça EF, da Costa PSS, Leles CR. Malocclusion and maxillofacial characteristics of young girls having precocious puberty. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(5):540-546.
7. Rosenfield RL, Cooke DW, Radovick S. *Pediatric Endocrinology*. 4. 609: Elsevier Inc; 2014. Puberty and its disorders in the female; p. 530.
8. Rathee M, Jain P. Gingivitis. InStatPearls [Internet] 2022 Jun 16. StatPearls Publishing.
9. ANGELOVA, Sirma. The Effects of Precocious Puberty on Oral Health: A Case Report. En Varna Medical Forum. 2022. p. 263-269.
10. Bimstein E, Matsson L. Growth and development considerations in the diagnosis of gingivitis and periodontitis in children. *Pediatric dentistry*. 1999 May 1;21:186-91.
11. Lee J, Kim J, Yang A, Cho SY, Jin DK. Etiological trends in male central precocious puberty. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2018 Jun;23(2):75-80.
12. Klein OD, Oberoi S, Huisseune A, Hovorakova M, Peterka M, Peterkova R. Trastornos del desarrollo de la dentición: una actualización. *Am J Med Genet C: Semin Med Genet*. 2013; 163C : 318–332.
13. TABAKCILAR, Derya; BUNDAK, Ruveyde; GENÇAY, Koray. Dental Age in Precocious and Delayed Puberty Periods. *European Journal of Dentistry*, 2021, vol. 15, no 03, p. 539-545.
14. Syriac G, Joseph E, Rupesh S, Philip J, Cherian SA, Mathew J. Prevalencia, características y complicaciones de los dientes supernumerarios en la población pediátrica no sindrómica del sur de la India: un estudio clínico y radiográfico. *J Pharm Bioallied Sci*. 2017; 9 : S231–S236.
15. Shih WY, Hsieh CY, Tsai TP. Evaluación clínica del momento de la eliminación del mesiodens. *J Chin Med Asociación*. 2016; 79 : 345–350.
16. ROBERTS, Michael W., et al. Sex differences in dental development in children with precocious puberty related to central nervous system lesions. *Pediatric dentistry*, 1986, vol. 8, no 4, p. 277.
17. Kim, Chi Hoon, et al. "Evaluation of Characteristics of the Dental Maturity in Girls with Precocious Puberty." (2020): 312-319.
18. Hee-Kyung Lee; Sung-Hwan Choi; Dong Fan; Kyung-Mi Jang; Min-Seon Kim; Chung-Ju Hwang. *Angle Orthod* (2018) 88 (5): 582–589.
19. Madhu, S. "Erupción temprana de caninos permanentes". *Revista India de Investigación Dental* 23.3 (2012): 428.

## Bienestar y Felicidad: Autocuidado del Personal Docente

Mtra. Thania del Carmen Tuyub Ovalle<sup>1</sup>, Dr. Carlos Alberto Pérez Canul<sup>2</sup>, Mtra. Cindy Janette Gómez Rosado<sup>3</sup>, Mtra. Diana Concepción Mex Álvarez<sup>4</sup>, Dr. Roger Manuel Patrón Cortés<sup>5</sup>, Dra. Giselle Guillermo Chuc<sup>6</sup>.

### Resumen

Bienestar y Felicidad, Autocuidado del Personal del Docente.

La presente tiene como finalidad conocer el grado de responsabilidad personal que tiene el docente con su cuidado personal con el objetivo de proporcionar información fundamental para tener a la mano, debido que como personas es un acto de responsabilidad individual pero como referentes de la educación es fundamental ser modelos de conducta que promuevan el cuidado integral además de la preparación académica, debido que la escuela es más que enseñanza, la escuela es promotora de formación para la vida. La consciencia de autocuidado es valiosa y grandioso referente como educadores.

**Palabras clave:** Felicidad, Bienestar, Docencia, Salud mental.

### Abstrac

Well-being and Happiness, Self-care of Teacher Staff.

The purpose of this document is to know the degree of personal responsibility that the teacher has with his personal care with the objective of providing fundamental information to have at hand, because as people it is an act of individual responsibility but as references of education it is essential be role models that promote comprehensive care in addition to academic preparation, because school is more than teaching, school is a promoter of training for life. Self-care awareness is valuable and a great reference as educators.

**Keywords:** Happiness, Well-being, Teaching, Mental health.

### Introducción

El presente documento tiene como finalidad dar a conocer la importancia que tiene el abordar temas de salud mental y emocional con el personal docente, en este caso estamos hablando de dos conceptos valioso como lo son el bienestar y la felicidad.

Encontraran los estados de bienestar y felicidad del personal docente, considerando el conocimiento que el personal docente tiene sobre estos conceptos y si en la práctica de cuidado se lleva a cabo; de acuerdo con los datos encontrados hemos dado una importante sugerencia para llevar a cabo el cuidado de sí mismos y que a través de esta información puedan mejorar sus estilos de vida e influir de manera positiva en sus ambientes de desarrollo, por una parte en su familia y en la escuela. Aprender a vivir en bienestar y hacer consciencia de la felicidad, es una tarea urgente para la mente y necesaria para el alma.

### Metodología

Se fue generando el planteamiento de la investigación, se discutió la importancia de conocer cuáles son los conceptos de bienestar y felicidad y la importancia de que los docentes tomen perspectiva de cómo se encuentran actualmente con relación a estos valiosos contenidos de la salud que requiere considerar el docente para llevar a cabo su propia reflexión y actividades de mejora para su salud mental y emocional desde la perspectiva de bienestar y felicidad. Con base en los fundamentos encontrados en los diversos libros y artículos basados en la necesaria aplicación y conocimiento de estos temas, se fue consolidando el marco teórico, posteriormente se llevó a cabo la aplicación de las encuestas, la recolección de datos y después de todo esto, se desarrollaron las conclusiones y sugerencias que consideramos.

### Marco teórico

La felicidad es un tema interminable. La felicidad es como un puzzle en el que siempre falta alguna pieza. Nos metemos en un mar sin orillas. Son tantos los matices, recovecos, ángulos y vertientes, que es difícil atraparlo en sus ricas y diversas dimensiones. La felicidad es la vocación universal del ser humano, una tendencia metida en sus entrañas, un deseo profundo que arrastra y empuja en esa dirección. Pero la felicidad es ante todo un estado de ánimo,

<sup>1</sup> Mtra. Thania del Carmen Tuyub Ovalle, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [thctuyub@uacam.mx](mailto:thctuyub@uacam.mx).

<sup>2</sup> Dr. Carlos Alberto Pérez Canul, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [caaperez@uacam.mx](mailto:caaperez@uacam.mx).

<sup>3</sup> Mtra. Cindy Janette Gómez Rosado, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [cijgomez@uacam.mx](mailto:cijgomez@uacam.mx).

<sup>4</sup> Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [diancmex@uacam.mx](mailto:diancmex@uacam.mx).

<sup>5</sup> Dr. Roger Manuel Patrón Cortés, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [rmpatronl@uacam.mx](mailto:rmpatronl@uacam.mx).

<sup>6</sup> Dra. Giselle Guillermo Chuc, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, [gguiller@uacam.mx](mailto:gguiller@uacam.mx).

un paisaje interior a través del cual me encuentro contento conmigo mismo, una mezcla de alegría y paz interior. El que no sabe lo que quiere no puede ser feliz (Rojas, 2000).

Esta última afirmación de Rojas, es un punto central de partida; cuando no sabemos que queremos, lo que somos, el elegirnos cada día en el cuidado será muy complicado, amar nuestra mente y nuestro cuerpo es fundamental para saber que nos dirigimos a un estado de sanidad, los puntos de llegada son diversos en la práctica constante de la vida, somos personas, amigos, familia, profesionales, etc. Si trazamos una meta en cada ámbito de ellos, cuidaremos la forma en que nos conducimos, planeamos estrategias para culminar los objetivos, y el estar enfocados con cariño y cuidado, nos permite mantener la mente enfocada y eso da sentido a nuestra vida, entonces el camino es más claro y por ende más fácil de transitar, esta frase me parece necesaria e importante de resaltar, reflexionar y vivir.

Por otra parte, lo que considero sí es posible realizar, es una generalización de lo que concebimos como felicidad a partir de un análisis de nuestra propia cultura: vivimos tiempos en los que la felicidad parece indisociable de nuestra propensión a consumir y de la propiedad de bienes materiales. Las personas desconocen qué ocurre cuando compramos por impulso, muchos prefieren recorrer los centros comerciales y comprar, pedir comida a domicilio, comer compulsivamente, salir de casa constantemente a pasear, sin un ejercicio de introspección personal, las personas muchas veces evaden y recurren a placeres inmediatos como lo generan las compras dejando de lado el cuidado de su salud mental y emocional. La forma en que conceptualizamos la palabra “felicidad” que es un verbo, determinara en gran medida lo que vayamos viviendo.

Como sociedad estamos persiguiendo constantemente tener una casa más grande, un auto más lujoso, un celular con la última tecnología o la ropa más bonita. De hecho, el “progreso” de las naciones se midió durante muchos años a través de indicadores económicos que muestran cuánto dinero disponible por persona hay en un país determinado (como producto bruto interno per cápita), y las políticas económicas se han formulado en torno a esta premisa en casi todos los países del mundo.

En un estudio liderado por Kostadin Kushlev y publicado en el año 2015, se encontró que las personas con mayores ingresos experimentaron menos tristeza diaria en comparación con las personas de menos ingresos, pero no se observaron diferencias en la felicidad. Aunque no fue posible inferir la causalidad por tratarse de un estudio correlacional, estos resultados apuntan a la idea de que el dinero es más una herramienta eficaz para reducir la tristeza que para aumentar la felicidad.

Por supuesto, es difícil hablarle de “felicidad” o “vida plena” a alguien que pasa hambre, que vive en la opresión o en la soledad, o que no tiene un techo, así que es importante tener en cuenta que, primero y principal, se necesita de una base material y sociocultural mínima que satisfaga las necesidades básicas, como una vivienda digna, acceso a servicios, alimentos y educación. Además, la libertad de elección, las democracias estables, y la ausencia de persecución política y conflictos armados son también factores claves para el desarrollo de la felicidad.

Por otra parte la mayoría coinciden en que bienestar significa estar sano desde el punto de vista físico, mental y emocional. No hay problema en tener mejor salud en algunas áreas de bienestar que en otras. Interactúan entre sí.

La felicidad y el bienestar son dos cosas que todo el mundo quiere tener en la vida, un estudio de la Universidad de Harvard incluso dice que necesitamos estos dos elementos para poder ser exitosos, y también se sabe que estos dos puntos son importantes para la longevidad y la calidad de vida.

Resaltando aquello que se considera necesario para hablar de bienestar, dejamos las siguientes definiciones que propone Healthwise en 2023 para hablar de bienestar:

**Bienestar emocional:** este tiene que ver con ser consciente de sus sentimientos y aceptarlos. La manera en que controla el estrés y lo bien que se recupera de los momentos difíciles también forman parte del bienestar emocional.

**Bienestar espiritual:** esta área incluye encontrar significado, valor y un propósito en la vida que sea más grande que uno mismo.

**Bienestar físico:** como es de esperar, esto se refiere a cosas como la actividad física, la alimentación saludable y el sueño.

**Relaciones:** tener relaciones interpersonales saludables significa mantener relaciones positivas y saludables con amigos, familiares u otras personas. Considerar nuevas ideas también forma parte de este pilar.

**Bienestar medioambiental:** este tiene que ver con satisfacer las necesidades básicas, como aire limpio, alimentos saludables y agua. La seguridad personal también es importante.

**Bienestar intelectual:** esto incluye utilizar la mente al aprender algo nuevo, como un idioma o una habilidad. O podría significar enseñar algo que usted conoce bien. Deliberar y debatir puntos de vista diferentes también forma parte de esta área.

**Bienestar laboral:** esto significa sentirse satisfecho con el trabajo diario. También es importante tener un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida.

El equilibrio entre estas, es considerado estado de bienestar y en tanto las personas busquemos ese cuidado en las diversas esferas del desarrollo, iremos mejorando en nuestras vidas.



Rosales (2018) nos indica que, en la actualidad, los elementos como bienestar y felicidad de vida son dos conceptos de vital importancia no relacionados con elementos patológicos, sino, por el contrario, se relacionan con aspectos subjetivos del diario vivir. A partir de esta noción, indica la autora, han surgido diversas interrogantes relacionadas a cómo saber si una persona...

(a) se siente bien;

(b) posee un bienestar óptimo; o

(c) tiene una percepción positiva sobre la felicidad que mejora la calidad de vida.

Ahora bien, Rosales (ibídem) añade que la percepción de estos elementos dependerá, en gran medida, de la edad, el género, el contexto y la etapa de desarrollo de esta persona.

¿Qué es la felicidad y cuál es la diferencia con el bienestar?

El oído moderno relaciona la palabra “feliz” con un estado de ánimo optimista, la diversión, el buen humor y las sonrisas, identificándola con la emoción “alegría”. Pero entender la felicidad de esta manera es tramposo. La alegría es una emoción más, y, como veremos más adelante, estas son por definición pasajeras (duran aproximadamente 3-5 minutos) y están fuera de nuestro control directo: así como llegan, se van. Además, hay un gran porcentaje de la población que no tiene emociones tan intensas como el resto, simplemente porque sus sistemas nerviosos están “cableados” de maneras distintas (hay personas más efusivas que otras, así como también las hay más “enojonas”).

Sin duda alguna, todos los seres humanos queremos ser felices y tener vidas plenas, así como también deseamos esto para nuestros seres queridos (y, por qué no, para todas las personas). Negarlo es como negar que existe la Luna. Aspiramos a ser felices, y para ello intentamos descubrir qué es la felicidad, ese concepto tan esquivo que ha ocupado a poetas, filósofos y artistas durante siglos. Quizás no lo tengamos completamente claro, pero todo el tiempo buscamos caminos que consideramos que nos van a hacer felices. Esto tiene mucho sentido desde el punto de vista de la supervivencia: algunos estudios, como el realizado por Choy-Lye Chei en 2018, muestran que las personas que reportan ser felices tienen una mejor calidad de vida, se enferman menos y viven más años. Sin embargo, cada persona posee una definición de felicidad diferente, y es precisamente esa disparidad de opiniones ante una cuestión tan trascendental la que ha motivado a un sinnúmero de pensadores y pensadoras a dedicarle tiempo a su reflexión.

Sin embargo, en la sociedad occidental contemporánea tendemos a estimar lo económico y material como el único factor en nuestro bienestar, subestimando incluso necesidades básicas como el descanso, la conexión con la naturaleza, las relaciones interpersonales y el cuidado de la salud. Suele suceder que, una vez cumplidos los estándares materiales que satisfacen nuestras necesidades, es muy fácil perderse en la búsqueda de la felicidad. El océano de información y experiencias que nos ofrece el mundo es grande, muy grande, y se vuelve más difícil de navegar si no se tienen criterios claros que funcionen como brújula.

### Resultados

Para conocer la percepción y conocimiento que tienen los docentes universitarios, aplicamos un test y encuesta enfocados en el conocimiento y desarrollo de competencias emocionales, qué tanto saben de estas y si consideran importante ser capacitados en el desarrollo de estas.

Con lo cual obtuvimos los siguientes resultados, se aplicaron 100 test y encuestas en donde el 63% eran mujeres y el 37% hombres con rango de edad de 30 a 55 años de edad. 85% considera tener conocimientos sobre inteligencia emocional, de igual forma 52% habilidades de autoconciencia emocional, 82% autorregulación emocional, 87% motivación, 89% empatía y 79% habilidades sociales. Los resultados enmarcan que los docentes tienen conocimientos y manejan estas competencias emocionales, sin embargo, cuando se preguntó si consideran importante que su institución de trabajo les considere no solo como docente en formación de competencias emocionales para atender al alumnado, sino como persona con necesidades de atención emocional, el 77% contestó que sí, 58% en presencial y el resto en línea, lo cual nos lleva a mencionar que es necesario brindar los espacios pertinentes para mirar al docente también como persona. Tomar en consideración el apoyo de profesionales de la salud mental para el desarrollo de cursos, talleres, diplomados, congresos de inteligencia emocional que vayan dirigidos a los docentes y se favorezca las competencias de sus capacidades emocionales y a su vez favorecer la formación de los estudiantes.

### Análisis de resultados

Ya lo dijo Buda, “No hay camino a la felicidad, la felicidad es el camino”.

El estar bien, sentirse bien y disfrutar de la vida es sin duda aquello que en ocasiones llamamos felicidad. El conocimiento, gestión y consciencia de vida son relevantes para hacer pausas reflexivas que nos permitan conocer la manera en que estamos viviendo. La relación que tenemos con nosotros mismos y con el entorno son fundamentales para la percepción que tenemos sobre nuestros estados de bienestar y felicidad.

Se aplicó el instrumento del modelo Shopie para conocer la situación de bienestar y felicidad que perciben los docentes sobre su situación actual, con esto se pretende que reflexionemos juntos de estos dos temas relevantes que están íntimamente relacionados.

Tabla 1. Definición de las dimensiones del Modelo Sophie

Dimensión	Definición
Relaciones sociales	Calidad de las relaciones afectivas positivas que establece la persona con sus familiares y amigos, y demás personas cercanas.
Objetivos en la vida	Conciencia que tiene la persona de que su vida tiene un propósito y que tiene las condiciones para llevarlo a cabo.
Equilibrio interior	Predominio de los afectos positivos, autoestima, baja ansiedad y estrés, y optimismo.
Visión externa	Satisfacción de expectativas a nivel material, económico y del sitio donde vive.
Salud física	Percepción del estado de salud que tiene la persona, realización de actividad física regular y hábitos alimenticios saludables.

Fueron un total de 92 encuestas de las cuales 55 fueron mujeres y 37 hombres. En el rubro de relaciones sociales el 46% resalta sentirse satisfecho con estas, el 32% indicó regular y el 22% restante poco satisfecho, en el rubro de objetivos de la vida, 62% satisfecho. 32% regular y 6% poco satisfecho, en cuanto a equilibrio interior el 42% manifiesta satisfacción, 51% regular y el 9% poco satisfecho, dentro del rubro de Visión externa, vimos 38% satisfecho, 41% regular y 21% poco satisfecho; en cuanto a la salud física, 40% satisfecho, 32% regular y el 28% poco satisfecho.

### Conclusiones

Es importante continuar fomentando los ejercicios reflexivos de las personas, en este caso específicamente del personal docente, dar a conocer la importancia del tema y sobre todo hacer llegar estrategias y dinámicas de autocuidado para el bienestar y la felicidad, muchas veces en la rutina del día a día vamos dejando la importante necesidad de atendernos en este sentido y eso va lacerando nuestra vida emotiva y por supuesto también a nivel físico. En este espacio se compartirá algunas opciones a considerar para generar bienestar y felicidad:

Para Martin Seligman (2022), el padre de la psicología positiva, la felicidad es un término impracticable para la ciencia, la enseñanza, la terapia, la política pública o el cambio de vida a nivel personal. Es necesario hablar de algo más claro, más medible. Para Seligman (2023), la felicidad no es una sola propiedad, sino que se trata de un constructo compuesto por varios elementos que tienen un valor propio.

1.Sentido vital: También es muy citado y conocido el trabajo de Viktor Frankl sobre el sentido de la vida, en el que dice cosas como “el éxito, como la felicidad, es el efecto secundario inesperado de la dedicación personal a una causa mayor que uno mismo”, o “la vida nunca se vuelve insoportable por las circunstancias, sino solo por falta de significado y propósito”.

2.Logros: es muy importante sentir, en la realidad, que somos buenos o buenas en algo. Es importante dedicar tiempo a descubrirlo y hacernos mejores en ello cada día.

3.Entrega o flow: El flow es la conexión psicológica (tener interés, compromiso y estar absorto) con una actividad particular, con una organización o con una causa. Los más altos niveles de compromiso han sido definidos como estados de flow o experiencia óptima, la sensación de que el tiempo ha parado y se fluye con libertad durante una actividad absorbente.

4.Emociones agradables: Las emociones agradables engloban sentimientos como la alegría, el placer, el confort, el orgullo, el goce, la calidez y el consuelo. Experimentar estas emociones ensancha y desarrolla nuestros recursos psicológicos, haciéndolos duraderos, permitiéndonos recurrir a ellos en otros momentos de la vida, expandiendo la creatividad y movilizándonos a la unión con los demás. Las emociones agradables nos indican que se produce crecimiento interior y que el capital psicológico se está acumulando.

5.Relaciones interpersonales sanas: Tener vínculos estrechos con otras personas contribuye a nuestro bienestar: somos seres sociales porque evolucionamos en convivencia con otras personas, y la compañía es el mejor antídoto contra los momentos difíciles de la vida.

### Referencias

- Alarcón, N. (2015). La idea de la felicidad. *Apuntes de Ciencias y sociedad*, 5(1). 2015, 93-112. <https://doi.org/10.18682/pd.v15i1.485>
- Ben-Shahar, T. (2022). *Más feliz, a pesar de todo: Cultivar la esperanza, la resiliencia y el propósito en tiempos difíciles*. España: Alienta Editorial.
- Dominguez R., Ibarra E. (2017). La psicología positiva: Un nuevo enfoque para el estudio de la felicidad. *Redalyc*, 2017 (21), 660-679. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199551160035.pdf>
- Ferro Veiga J. (2020) *Pasión por el bienestar, la felicidad y las emociones: La caja de herramientas*.

Ibáñez, P. (2021). Ecosistema de bienestar y felicidad corporativa: Resiliencia y la creación de una nueva era de líderes de contagio positivo. Colombia: Ediciones de la U.

Yamamoto, J (2015). Un modelo de bienestar subjetivo para Lima Metropolitana (Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú). [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7682/YAMAMOTO\\_SUDA\\_JORGE\\_MODELO\\_BIENESTAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7682/YAMAMOTO_SUDA_JORGE_MODELO_BIENESTAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Muratori, Zubieta, Ubillos, Gonzales y Bobowik. (2015). Felicidad y Bienestar Psicológico: Estudio Comparativo Entre Argentina y España. *Psykhé*, 24(2), 1-18- Recuperado en 04 de enero de 2020, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/psykhe/v24n2/art03.pdf>

Rojas, E. (2000). *La Felicidad Razonable*. Diario ABC (1 de Octubre).

Rojas, E. (2007) *La Felicidad Como Proyecto de Vida*. Diario El Mundo (15 de Septiembre).

Russell, B (2003) *La conquista de la felicidad*. Random House Mondadori, S. A.

Seligman, M. (2002). *Authentic Happiness*. New York: Free Press.

Seligman, M. (2003). *La auténtica felicidad*. Barcelona: Vergara.

Valentine Padilla, (2022) *Felicidad Verdaderamente Duradera: Claves para el bienestar duradero*. 2 Libros en 1 - La Ciencia de la Felicidad, Amor Propio a Prueba de Balas.

Psicología del Bienestar y la Felicidad. (n.d.). (n.p.): PSICOM Editores.

Vázquez Valverde, C., Hervás Torres, G. (2009). *Psicología positiva aplicada*. España: Desclée De Brouwer.

[¿Qué es el bienestar?](#) | *Cigna* (2023)

## Apéndice



Tabla 2. Item que conforma el cuestionario del Modelo Dupla

1. Tengo bienestar subjetivo en la vida
2. Percibo felicidad desde de momento a momento
3. Siento que disfruto más de lo que hago que de lo que me pasa
4. Me gusta lo que voy haciendo
5. Considero que tengo una vida con una gran satisfacción
6. Me considero una persona optimista
7. Siento orgullo por lo que hago
8. Me siento comprometido y muy profesional
9. Me siento orgulloso de lo que hago
10. El resultado de lo que hago me gusta
11. Considero regularmente tomar buenas decisiones y sentirme bien cada día
12. Creo que voy a poder hacer de lo que me gusta
13. Siento que voy a poder hacer lo que me gusta
14. Siento que voy a poder hacer lo que me gusta
15. Siento que voy a poder hacer lo que me gusta
16. Siento que voy a poder hacer lo que me gusta
17. Me siento comprometido con lo que hago
18. Me siento comprometido con lo que hago
19. Me siento comprometido con lo que hago
20. Me siento comprometido con lo que hago
21. Me siento comprometido con lo que hago
22. Me siento comprometido con lo que hago
23. Me siento comprometido con lo que hago
24. Me siento comprometido con lo que hago
25. Me siento comprometido con lo que hago
26. Me siento comprometido con lo que hago
27. Me siento comprometido con lo que hago
28. Me siento comprometido con lo que hago
29. Me siento comprometido con lo que hago
30. Me siento comprometido con lo que hago
31. Me siento comprometido con lo que hago
32. Me siento comprometido con lo que hago

# Estandarización de un Tratamiento de Hipertermia más Quimioterapia y Evaluación de la Citotoxicidad In Vitro Sobre Células de Cáncer de Colon

Lic. Karla Valdivia Aviña<sup>1</sup>, M.C. Sarah Eliuth Ochoa Hugo<sup>2</sup>, Dr. Moisés Martínez Velázquez<sup>3</sup>, M.C. Flor Flores Hernández<sup>4</sup>, Dra. Zaira López López<sup>5</sup>, Dr. Antonio Topete Camacho<sup>6</sup>, Dr. Mario Eduardo Cano González<sup>7</sup>, Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez<sup>8</sup>

**Resumen**—El CCR es una de las principales causas de muerte a nivel mundial. La quimioterapia forma parte de los tratamientos claves, pero frecuentemente se presenta una falta de respuesta favorable a dichos tratamientos. En el presente trabajo se estandarizaron condiciones de tratamiento mediado por hipertermia inducida por láser con BGNSs y 5-FU, *in vitro*. Se estandarizaron las condiciones de esterilidad del modelo y de temperatura de los cultivos previo a la inducción de hipertermia. La citotoxicidad se midió con el ensayo MTT. El análisis estadístico se efectuó mediante ANOVA simple. La IC50 para el 5-FU fue de 76  $\mu$ M. Para la hipertermia, la dilución 1:10 de BGNSs presentó un porcentaje de viabilidad medio y la temperatura mínima óptima encontrada fue 43°C. En este trabajo se observó un efecto significativo en la reducción de viabilidad celular posterior al tratamiento en conjunto a 24h, comparado con el efecto de los tratamientos individuales.

**Palabras clave**—cáncer, colon, 5-fluorouracilo, hipertermia, nanopartículas de oro.

## Introducción

El cáncer de colon (CCR, por sus siglas), entre los cánceres a nivel mundial se encuentra en tercer lugar de incidencia, y segundo en mortalidad (Siegel et al. 2023). El 5-fluorouracilo (5-FU) es un antimetabolito y forma parte de la base del tratamiento sistémico para el CCR, pero a pesar de sus beneficios, la efectividad del 5-FU se ha visto reducida por el desarrollo de quimiorresistencia, disminuyendo su efecto, por lo que son necesarias opciones de terapias adyuvantes novedosas contra el CCR (Vodenkova et al. 2020).

Un tratamiento antitumoral local adyuvante es la hipertermia, en este se hacen uso de temperaturas que oscilan entre 40 y 43°C, induciendo la muerte selectiva en las células tumorales, ya que se induce un incremento de temperatura suprafisiológico generalmente provocando apoptosis (Crezee, Franken, and Oei 2021). Este tipo de tratamiento puede ser potenciado por nanomateriales como las nanopartículas de oro, las cuales cuando presentan una longitud de onda aproximado de 600 a 800 nm, localizándose en la región del infrarrojo cercano (NIR), permite la penetración eficiente de luz en el tejido sin dañar otras partes celulares, y mejorando la absorción celular de fármacos en el tumor, debido al daño celular en la membrana (Xia et al. 2023) (Sekar et al. 2023).

En este trabajo se estandarizó y evaluó un tratamiento adyuvante de hipertermia inducida por irradiación con NIR sobre nanopartículas de oro ramificadas (BGNSs) más el agente quimioterapéutico 5-FU, *in vitro*, sobre monocapas de células de cáncer de colon de la línea SW620-GFP.

## Metodología

### Línea celular y cultivo

La línea celular humana utilizada fue cáncer de colon SW620-GFP (AntiCancer Inc, USA). Se mantuvo cultivada en medio RPMI 1640, suplementada con 10% de suero fetal bovino (FBS), y 1% de penicilina-estreptomina. A una temperatura de 37°C, 5% CO<sub>2</sub> y 95% de humedad relativa (RH).

<sup>1</sup> La Lic. Karla Valdivia Aviña es Estudiante de Maestría del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Guadalajara, Jalisco. kavaldivia\_al@ciatej.edu.mx

<sup>2</sup> La M.C. Sarah Eliuth Ochoa Hugo es Estudiante de Doctorado del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Guadalajara, Jalisco. saochoa\_al@ciatej.edu.mx

<sup>3</sup> El Dr. Moisés Martínez Velázquez es Investigador del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Guadalajara, Jalisco. mmartinez@ciatej.mx

<sup>4</sup> La M.C. Flor Flores Hernández es Investigadora del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Guadalajara, Jalisco. fflores@ciatej.mx

<sup>5</sup> La Dra. Zaira López López es Investigadora del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Ocotlán, Jalisco. zaira.lopez@academicos.udg.mx

<sup>6</sup> El Dr. Antonio Topete Camacho es Investigador del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. topete.antonio@gmail.com

<sup>7</sup> El Dr. Mario Eduardo Cano González es Investigadora del Centro Universitario de la Ciénega de la Universidad de Guadalajara. Ocotlán, Jalisco. meduardo2001@hotmail.com

<sup>8</sup> El Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez es Investigador del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica. Guadalajara, Jalisco. rhgutierrez@ciatej.mx

### Agente quimioterapéutico

Se utilizó 5-FU de nombre comercial “Carebin” 250mg/10ml, de la casa farmacéutica PiSA, almacenada a temperatura ambiente y protegida de la luz. Se diluyó con medio RPMI para los estudios *in vitro*.

### Ensayos de citotoxicidad

**Citotoxicidad de 5-FLU:** se realizó el ensayo de viabilidad celular MTT (bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolio), en placas de 96 pocillos. Se sembraron  $2 \times 10^4$  células por pozo, y se incubaron durante la noche. Tras formarse la monocapa, fueron tratadas con diferentes concentraciones de 5-FLU: 12.5, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 y 400  $\mu\text{M}$ . La viabilidad celular se midió después de 24 h de exposición a 5-FLU, a una longitud de onda de 570 nm. Los valores de comparación se realizaron sobre una base de 50% de inhibición de crecimiento (IC50). Cada experimento se repitió tres veces por triplicado.

**Ensayo hipertermia:** Para este proyecto se utilizaron BGNSs sintetizadas por el Dr. Topete y colaboradores, según su método previamente publicado (Topete et al. 2014). Las BGNSs son una mezcla de solución de crecimiento de  $\text{Au}^{+1}$  más precursores de PLGA-semillas de oro y una solución de ácido ascórbico. Las nanopartículas de oro creadas presentaron una topografía anisotrópica, con ramificaciones por lo que se les denominó como nanopartículas de oro ramificadas o BGNSs, con un máximo del plasmón superficial de resonancia de 800 nm. Las BGNSs se administraron a una concentración de  $7.30 \times 10^{15}$  NPs/mL. Para comenzar con la evaluación de hipertermia, primero fue necesario probar que las BGNSs elevaban la temperatura al ser irradiadas. Se realizó una dilución 1:1 de BGNSs con medio RPMI, se irradiaron durante cinco minutos, y se midió la temperatura (Ko et al. 2020). Se continuó la estandarización probando diferentes diluciones de BGNSs, así como su tiempo de inoculación, se sembraron en placas de 48 pozos  $8 \times 10^4$  células por pozo, y se dejaron en la incubadora durante 24 h. Tras formarse la monocapa fueron anexadas las diluciones con BGNSs y se incubaron durante, a) veinticuatro y b) tres horas respectivamente antes de ser irradiadas, posterior a esto se realizó el ensayo MTT.

**Modelo de irradiación:** El equipo utilizado para inducir hipertermia (ver figura 1) está constituido por el láser LRD-0800 Collimated Diode Laser de Laserglow Technologies de 800 nm; un soporte universal; y un Termo Baño de la marca TERLAB. La medición de la temperatura se realizó con el dispositivo de fibra óptica “Luxtron One” cuya precisión es de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Esta última aportación fue realizada por el Dr. Cano González. El termo baño fue colocado dentro de la campana de bioseguridad, a  $37^\circ\text{C}$  aprox. para simular la temperatura de las células en la incubadora. Sobre el termo baño se montó el soporte universal fungiendo como soporte de la fibra óptica del láser. El láser fue posicionado cerca del termo baño a 2W (watts), mientras que la fibra óptica del láser se mantuvo por sobre encima del medio con las células.



**Figura 1.** Elementos que conforman el equipo para inducción de hipertermia. A) Campana de flujo laminar proporciona esterilidad al cultivo. B) Colocación del láser LRD-0800 con respecto a la campana de flujo laminar y el equipo Luxtron One. C) Distancia de la fibra óptica del láser LRD-0800 con respecto al cultivo celular.

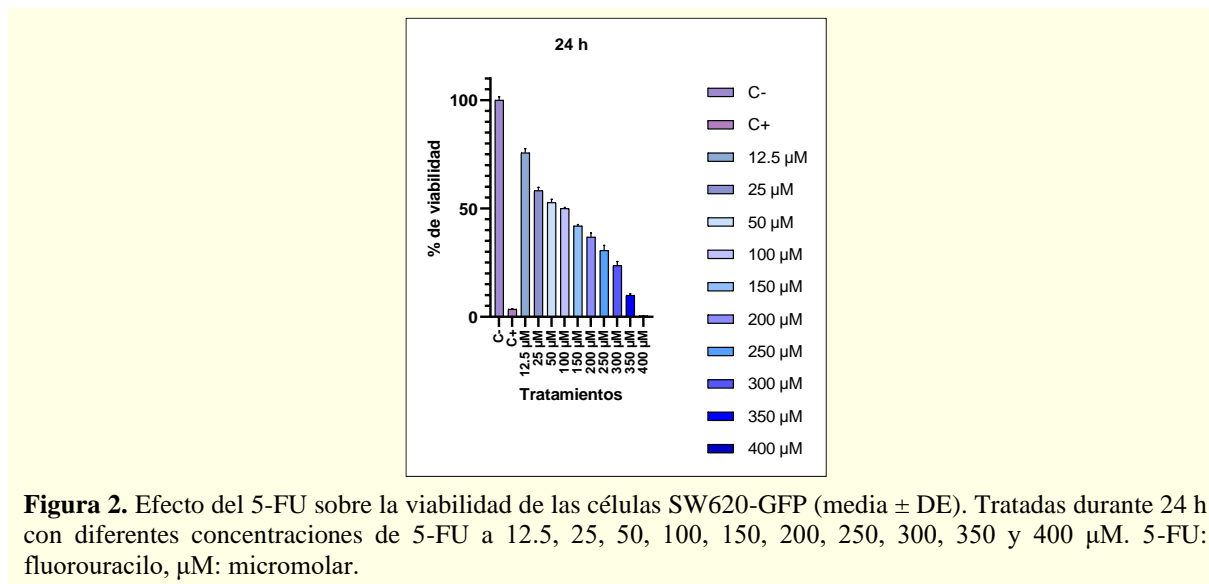
**Descripción del método MTT:** Este es una sal perteneciente a la familia de tetrazolio, de color amarillo y soluble en agua. El efecto de la reducción de MTT es la ruptura del anillo central de tetrazol generando formazán, una molécula de color azul violeta la cual es insoluble en agua. El MTT atraviesa la membrana celular y mitocondrial de las células viables (Ghasemi et al. 2021). El ensayo comenzó retirando los cultivos de la incubadora para anexarse la solución MTT, en una cantidad igual al 10% de volumen de cultivo de tres a cuatro horas. Posterior al tiempo de incubación, se disolvieron los cristales de MTT formazán resultantes. En nuestro caso al ser células adherentes, se retiró primeramente el líquido de cultivo y se agregó MTT solvente en una cantidad igual al volumen de cultivo original. Una vez rotos los cristales la placa fue leída espectrofotométricamente a una longitud de onda de 570 nm, restando la absorbancia de fondo medida a 690 nm. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza: ANOVA, utilizando el software GraphPad Prism 8.0, con  $p < 0,05$  considerado estadísticamente significativo.

## Resultados

### 5-Fluorouracilo

Se evaluó la actividad citotóxica del 5-FU sobre las células SW620-GFP. El porcentaje de viabilidad celular, como se observa en la figura dos, disminuyó en función a la dosis, con una IC50 de  $75.94 \mu\text{M}$ . Según lo

reportado por Almaimani y cols. (2022), el IC<sub>50</sub> del 5-FU en la línea celular SW620 es de 50  $\mu\text{M}$ , lo cual se acerca a lo encontrado en los ensayos.



**Figura 2.** Efecto del 5-FU sobre la viabilidad de las células SW620-GFP (media  $\pm$  DE). Tratadas durante 24 h con diferentes concentraciones de 5-FU a 12.5, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 y 400  $\mu\text{M}$ . 5-FU: fluorouracilo,  $\mu\text{M}$ : micromolar.

### Hipertermia

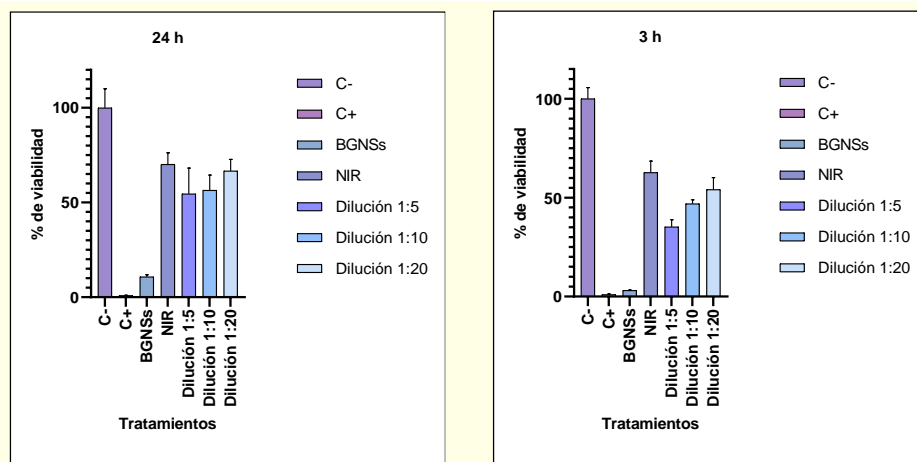
Los resultados muestran que la solución que contenía BGNSs, al inicio de la irradiación, presento una temperatura de 36.52°C y al terminar, llego a los 51.88°C. También se realizó una prueba control con agua, en este caso se observó un cambio de temperatura de los de 37.95°C a los 38.87°C. Esos resultados muestran que las BGNSs irradiadas elevan la temperatura, ya que el control con agua no mostró cambios significativos. Después de probar esto, se procedió a realizar los ensayos de hipertermia con las células SW620-GFP en monocapa. En una primera placa se colocaron las diluciones de BGNSs: 1:5 ( $1.46 \times 10^{15}$ ), 1:10 ( $7.30 \times 10^{14}$ ) y 1:20 ( $3.65 \times 10^{14}$ ) junto con el control de BGNSs sin diluir y se incubaron por 24 h para que las BGNSs endocitaran las células (Katozi et al. 2021). Después se monitoreó a las seis horas para observar el efecto sobre las células al estar en contacto con las BGNSs. Como puede observarse en la figura tres, a pesar del tiempo transcurrido no hubo un cambio significativo en las células, a excepción del pozo con BGNSs sin diluir, a las seis horas las células comenzaron a disgregarse. Después de las 24 h en este pocillo se encontraron a las células muertas.



**Figura 3.** Células SW620-GFP tratadas con diferentes diluciones de BGNSs a seis horas. Control: células SW620-GFP sin tratamiento; diluciones: 1:5, 1:10 y 1:20; células SW620-GFP tratadas con BGNSs sin diluir. BGNSs (nanopartículas ramificadas de oro).

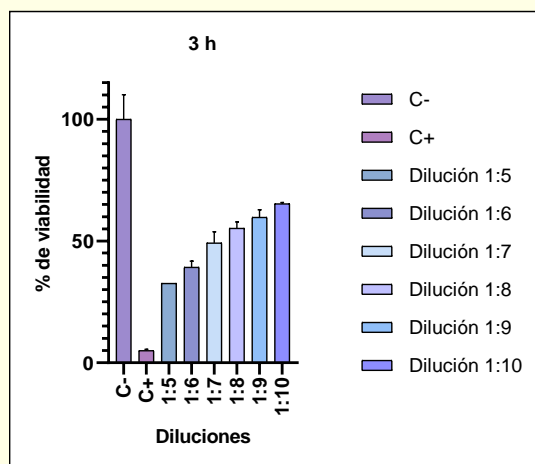
A la placa restante se le agregaron las diluciones de las BGNSs (1:5, 1:10 y 1:20) y el control de nanopartículas solas, y se incubó durante tres horas, posterior a ello, se irradiaron ambas placas. Se tuvo cuidado de que el efecto de incremento de temperatura, se mantuviera estable y similar a los experimentos preliminares de hipertermia, así que se decidió incrementar un poco el tiempo de irradiación, a seis minutos (Kim et al. 2015). Los resultados de este experimento (ver figura cuatro), muestran que el porcentaje de viabilidad celular de las diluciones con las BGNSs incubadas por tres horas (1:20 = 54.05%, 1:10 = 46.86%, 1:5 = 35.24%) fueron menor al de 24 h (1:20 = 66.64%, 1:10 = 56.41%, 1:5 = 54.57%). En lo que respecta a la temperatura, los resultados fueron menores con respecto a la dilución 1:1, pero en ambas horas se observaron temperaturas similares, por lo cual podría elegirse a tres horas como la más eficiente, ya que presenta menor porcentaje de viabilidad, elevación de temperatura y en dos diluciones con la cantidad adecuada para provocar hipertermia, reduciendo el tiempo de trabajo.

Dentro de los porcentajes de las diluciones para tres horas, 1:5 y 1:10 se encontraron por debajo del 50%. Es por ello que el siguiente experimento se basó en estas diluciones para conocer cuál es la dilución más baja que se puede realizar con los mejores resultados.



**Figura 4.** Porcentaje de viabilidad celular (media  $\pm$  DE) en células control no tratadas y tras diferentes diluciones (1:5, 1:10 y 1:20) de BGNSs e irradiadas con luz NIR (2W y 800 nm) durante seis minutos. Controles: negativo (C-), células SW620-GFP sin tratamiento; positivo (C+), células SW620-GFP con isopropanol; células SW620-GFP tratadas con BGNSs sin diluir; células SW620-GFP tratadas con luz NIR. Temperatura alcanzada en los experimentos: 24 h – 1:5 (47.74°C), 1:10 (43.1°C), 1:20 (42.42°C). Tres horas – 1:5 (46.77°C), 1:10 (43.53°C), 1:20 (41.12°C). BGNSs (nanopartículas ramificadas de oro), NIR (Espectroscopia de Infrarrojo Cercano).

En el siguiente experimento, solamente se dejaron las BGNSs durante las tres horas. Se irradió nuevamente durante seis minutos a 2W, a una longitud de onda de 800 nm, y se realizó el ensayo MTT. Los resultados obtenidos fueron los mostrados en la figura cinco. Con respecto a la temperatura, el rango osciló entre 43 a 47°C, y los porcentajes de viabilidad celular fueron los siguientes: 1:5 ( $1.46 \times 10^{15}$  NPs/ml) = 32.66%, 1:6 ( $1.21 \times 10^{15}$  NPs/ml) = 39.19%, 1:7 ( $1.04 \times 10^{15}$  NPs/ml) = 49.24%, 1:8 ( $9.12 \times 10^{14}$  NPs/ml) = 55.27%, 1:9 ( $8.11 \times 10^{14}$  NPs/ml) = 59.79% y 1:10 ( $7.30 \times 10^{14}$  NPs/ml) = 65.32%.

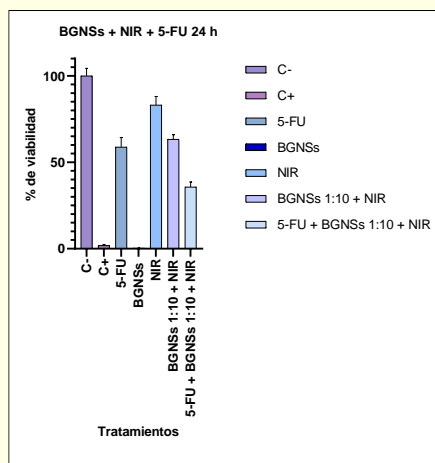


**Figura 5.** Porcentaje de viabilidad celular (media  $\pm$  DE) en células SW620-GFP a diferentes diluciones (1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9 y 1:10) de BGNSs e irradiadas con luz NIR (2W - 800 nm) durante seis minutos. Controles: negativo (C-), células SW620-GFP sin tratamiento; positivo (C+), células SW620-GFP con isopropanol. Temperaturas alcanzadas: 1:5 (47.93°C), 1:6 (44.42°C), 1:7 (44.51°C), 1:8 (44.42°C), 1:9 (44.55°C) y 1:10 (43.53°C).

La dilución 1:10 fue el único tratamiento que alcanzó una temperatura adecuada para un tratamiento antitumoral local adyuvante según lo mencionado por Crezee y cols., 2021, por lo que llegamos a la conclusión de que esta dilución es la indicada y apropiada para el tratamiento.

Una vez determinada la dilución de BGNSs a utilizar y el tiempo de inoculación, se probó el tratamiento completo. Se agregaron las BGNSs e incubaron por tres horas, después se procedió irradiar a 2W, y a una potencia

de 800 nm durante diez minutos, posteriormente, se agregó el 5-FU y se incubó por 24 h. Como se puede observar en la figura seis, el uso del tratamiento en conjunto, parece mostrar un efecto aditivo y no de potenciación, ya que el efecto no fue superior a la suma de ambos resultados, si no que se obtuvo un aumento en el efecto de cada uno, lográndose una disminución de viabilidad celular del casi 65% en sólo 24 h, mostrando que la hipertermia potencia el efecto del agente quimioterapéutico.



**Figura 6.** Porcentaje de viabilidad celular (media ± DE) en células SW620-GFP tras el tratamiento de BGNSs (1:10) irradiadas con luz NIR (2W - 800 nm) durante diez minutos en conjunto del 5-FU. Controles: negativo (C-), células SW620-GFP sin tratamiento; positivo (C+), células SW620-GFP con isopropanol, BGNSs sin diluir, células SW620 irradiadas con NIR, BGNSs dilución 1:10 en conjunto con NIR. BGNSs (nanopartículas ramificadas de oro).

#### Discusión

Según lo reportado por Almaimani y cols. (2022), la concentración IC50 para 5-FU fue de 50  $\mu$ M, en nuestro trabajo, se obtuvo 75.94  $\mu$ M, indicando que la línea celular SW620-GFP es menos sensible al agente quimioterapéutico o probablemente la fuente del fármaco utilizado es un factor relevante en la diferencia observada. A su vez, con respecto a la inoculación de BGNSs, se obtuvieron resultados semejantes a lo establecido por Kim y cols. (2015), con un tiempo aproximado de 3h, estos datos muestran una diferencia menor a lo divulgado por otras investigaciones como la de Katozi y cols. (2021), la cual menciona que, entre más tiempo de inoculación, es mayor la eficiencia. En tanto la concentración de BGNSs, existen reportes de trabajos en los que se usan una cantidad de BGNSs menor, pero se incrementa la potencia de irradiación; también el tiempo de incubación y la distancia de irradiación pueden variar, otro factor puede ser la sensibilidad de las células, como lo explica el trabajo de (Nasseri et al. 2020) en el cual su valor más alto de apoptosis para células DLD-1 fue de 68,75 %, utilizando  $1.03 \times 10^{13}$  NP/ml de nanopartículas de oro, una potencia del láser de 4 W, durante cinco minutos, y 41.33 % para fibroblastos, nuestros resultados son más similares a los que obtuvo con los fibroblastos, con 45% de citotoxicidad, una concentración de  $7.30 \times 10^{14}$  NP/ml (dilución 1:10) y una potencia de 2 W, a diez minutos. La temperatura obtenida en este trabajo fue de 43°C con la dilución 1:10, encontrándose dentro de los estándares de terapia fototérmica según lo publicado por Johannes, y cols., 2021. Una vez empleado la terapia en conjunto confirmamos que los tratamientos individuales trabajan de manera sinérgica aumentando el efecto citotóxico en comparación con el uso de las terapias individuales. Esto es reforzado por el trabajo de Lee y Shieh (2020), donde de manera *in vitro*, prueban la terapia quimiofototérmica combinada que utiliza DACHPt@pGNS (nanocáscaras de oro encapsuladas en DACHPt) más irradiación NIR, observaron que la hipertermia y la quimioterapia funcionan sinérgicamente y proporcionan un efecto anticancerígeno significativamente mayor en comparación con el uso de una sola terapia.

#### Resumen de resultados

En este trabajo se probó el efecto *in vitro* de la hipertermia generada por luz NIR y BGNSs, en conjunto con 5-FU sobre monocapa de células de CCR. Las células SW620-GFP, mostraron una sensibilidad menor e importante al agente quimioterapéutico, se obtuvo una IC50, mayor a la encontrada en la bibliografía. Las BGNSs presentaron una alta capacidad de conversión de luz a calor, aún en dilución, siendo 1:10 la que mostró los mejores resultados en relación al resto, logrando eliminar un poco más del 30% de las células, alcanzando una temperatura máxima de 43°C, ideal para un tratamiento de hipertermia, y en una fracción del tiempo, puesto que, sólo se requirieron tres horas de incubación previo a la irradiación. La suma del 5-FU, las BGNSs y la irradiación en



conjunto, mostraron un efecto sinérgico, alcanzando un porcentaje de viabilidad celular del 35.66%, es decir una toxicidad del 64.34%.

### Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que un tratamiento de quimioterapia trabaja de manera sinérgica con hipertermia potenciada con luz NIR y BGNSSs, puesto que se incrementa significativamente la toxicidad celular cuando se combinan las dos terapias, comparado con el uso de estas individualmente, en monocapas de células de CCR.

### Limitaciones

La hipertermia por irradiación de infrarrojo cercano a una baja potencia, presenta un rango de permeabilidad de 1 cm en la piel, y debido a la posición del colon en el cuerpo humano, lograr la irradiación con el equipo que se utilizó en este trabajo, sería un proceso complicado. Es por ello que estos preliminares tienen la finalidad de formar parte de la etapa *in vivo*, que posteriormente será adaptado a ensayos clínicos con diferente metodología, pero el mismo fundamento, las cuales ayudarán a mejorar esto.

### Perspectivas

Esta investigación forma parte del proyecto "Evaluación *in vivo* de terapia antitumoral adyuvante: Hipertermia inducida por fotoestimulación (IRC) y electromagnetismo en modelos de Xenotransplantes tumorales fluorescentes", y los resultados obtenidos, se utilizarán para definir los próximos ensayos en la etapa *in vivo* (FORDECYT-PRONACES/568483/2020).

### Referencias

- Almaimani R.A., A. Aslam, J. Ahmad, M.Z. El-Readi, M.E. El-Boshy, A.H. Abdelghany, S. Idris, M. Alhadrami, M. Althubiti, H.A. Almasmoum, M.M. Ghaith, M.E. Elzubeir, S.Y. Eid, and B. Refaat. "In Vivo and In Vitro Enhanced Tumorcidal Effects of Metformin, Active Vitamin D3, and 5-Fluorouracil Triple Therapy against Colon Cancer by Modulating the PI3K/Akt/PTEN/MTOR Network," *Cancers*, Vol.14, No. 6, 2022.
- Crezee, J., N.A. Franken, and A.L. Oei. "Hyperthermia-Based Anti-Cancer Treatments." *Cancers*, Vol. 13, No. 6, 2021.
- Ghasemi, M., T. Turnbull, S. Sebastian, and I. Kempson. "The Mtt Assay: Utility, Limitations, Pitfalls, and Interpretation in Bulk and Single-Cell Analysis," *International Journal of Molecular Sciences*, Vol. 22, No. 23, 2021.
- Katozzi, D., A.H. Clayton, D.J. Moss, and J.W. Chon. "Uptake Quantification of Gold Nanoparticles inside of Cancer Cells Using High Order Image Correlation Spectroscopy," *Biomedical Optics Express*, Vol. 12, No. 1, 2021.
- Kim, C.S., X. Li, Y. Jiang, B. Yan, G.Y. Tonga, M. Ray, D.J. Solfiell, and V.M. Rotello. "Cellular Imaging of Endosome Entrapped Small Gold Nanoparticles," *MethodsX*, Vol. 2, 2015.
- Ko, S., J. Park, Y. Lee, D.W. Lee, R.B. Macgregor, and Y.K. Oh. "Biochemical Reprogramming of Tumors for Active Modulation of Receptor-Mediated Nanomaterial Delivery," *Biomaterials*, Vol. 262, 2020.
- Lee, S.Y., and M.J. Shieh. "Platinum(II) Drug-Loaded Gold Nanoshells for Chemo-Photothermal Therapy in Colorectal Cancer," *ACS Applied Materials and Interfaces*, Vol. 12, No. 4, 2020.
- Nasseri, B., M. Turk, K. Kosemehmetoglu, M. Kaya, E. Piskin, N. Rabiee, and T.J. Webster. "The Pimpled Gold Nanosphere: A Superior Candidate for Plasmonic Photothermal Therapy," *International Journal of Nanomedicine*, Vol. 15, 2020.
- Sekar, R., N. Basavegowda, J.J. Thathapudi, M.R. Sekhar, P. Joshi, P. Somu, and K.H. Baek. "Recent Progress of Gold-Based Nanostructures towards Future Emblem of Photo-Triggered Cancer Theranostics: A Special Focus on Combinatorial Phototherapies," *Pharmaceutics*, Vol. 15, No. 2, 2023.
- Siegel, R.L., N.S. Wagle, A. Cercek, R.A. Smith, and A. Jemal. "Colorectal Cancer Statistics, 2023," *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, Vol. 73, No. 3, 2023.
- Topete, A., M. Alatorre, E.M. Villar, A. Cambón, S. Barbosa, P. Taboada, and V. Mosquera. "Simple Control of Surface Topography of Gold Nanoshells by a Surfactant-Less Seeded-Growth Method," *ACS Applied Materials and Interfaces*, Vol. 6, No. 14, 2014.
- Vodenkova, S., T. Buchler, K. Cervena, V. Vesknova, P. Vodicka, and V. Vymetalkova. "5-Fluorouracil and Other Fluoropyrimidines in Colorectal Cancer: Past, Present and Future," *Pharmacology & Therapeutics*, Vol. 206, 2020.
- Xia, H., J. Zhu, C. Men, A. Wang, Q. Mao, Y. Feng, J. Li, J. Xu, X. Cheng, and H. Shi. "Light-Initiated Aggregation of Gold Nanoparticles for Synergistic Chemo-Photothermal Tumor Therapy," *Nanoscale Advances*, Vol. 5, No. 11, 2023.

# Propiedades Antimicrobianas de una Biopelícula de Almidón Saturada con una Nanoemulsión de Aceite Esencial de Orégano

Christopher Josué Vázquez Amador<sup>1</sup>, Dra. Adriana Cavazos Garduño<sup>2</sup>,  
Dr. Julio Cesar Serrano Niño<sup>3</sup>, Dra. Nancy Elizabeth Franco Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— Las plantas contienen compuestos fitoquímicos beneficiosos, como antimicrobianos y antioxidantes, presente en el aceite esencial de orégano (AEO). Sin embargo, el AEO tiene desafíos sensoriales y de solubilidad. El AEO se nanoemulsionó para mejorar su aplicabilidad. La nanoemulsión se encapsuló en biopelículas de almidón para evaluar su potencial antimicrobiano en comparación con el AEO no encapsulado. La extracción del AEO fue eficiente ( $4.85 \pm 0.49$  %). La nanoemulsión se formuló con 5% de AEO, 30% de Tween 40, y 30% de amplitud en ultrasonido el tamaño de partícula fue de 43.14 nm. Tanto el AEO como la nanoemulsión mostraron actividad antimicrobiana mediante el método de difusión en pozos. La biopelícula saturada con la nanoemulsión exhibió mayor actividad antimicrobiana que la nanoemulsión sola. En resumen, la nanoemulsión de AEO encapsulada en biopelículas de almidón podría ofrecer una alternativa innovadora en aplicaciones antimicrobianas, especialmente en alimentos.

**Palabras clave**—aceite esencial de orégano, nanoemulsión, antimicrobiano.

## Introducción

La industria alimenticia siempre está a la búsqueda de sustancias que puedan ser usadas como conservadores y antimicrobianos. Durante años los conservadores sintéticos han cubierto la demanda, pero en tiempos recientes se ha visibilizado que algunas de estas sustancias, se relacionan con problemas de salud de los consumidores. Esta situación propicia la búsqueda de compuestos que puedan ser utilizados con este fin, pero con menor impacto para el ambiente y la salud humana, buscando cubrir la demanda de la sociedad moderna de consumir productos con cada vez menos conservadores sintéticos, pero manteniendo buenas características sensoriales en lo que productos.

Las plantas medicinales se consideran una rica fuente de agentes antimicrobianos con diferentes aceites volátiles y una gran variedad de componentes con distintas propiedades bioactivas y antimicrobianas (Saikia et al. 2015); entre las plantas dentro de las cuales se obtienen aceites esenciales se encuentran las consideradas como condimentos, tales como el ajo, clavo de olor, pimienta, tomillo, romero y orégano (Benedito 2017). Dentro del grupo de aceites con propiedades antimicrobianas destaca el aceite esencial de orégano (AEO), el efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano se debe principalmente a la presencia de metabolitos secundarios como el carvacrol, timol y, en menor grado,  $\gamma$ -terpineno y p-cimeno (Burt 2004).

El AEO tiene características poco favorables como: poca solubilidad en agua, alta volatilidad, y fuertes aromas, que limitan sus aplicaciones. Sin embargo, este aspecto se puede mejorar a través de técnicas de encapsulación (Beyth et al. 2015). Podemos remediar algunas de estas características mediante la formulación de nanoemulsiones del aceite con el fin de conseguir sistemas acarreadores de compuestos bioactivos de naturaleza lipofílica (Cardoso y Jiménez, 2015), esto se logra mediante la disminución de la tensión superficial entre dos líquidos inmiscibles y la reducción del tamaño de partícula mediante la utilización de un emulgente. La disminución en el tamaño de partícula no sólo mejora el transporte de moléculas activas a través de las membranas biológicas, sino que además aumenta la relación de superficie área/volumen, lo que conduce a una funcionalidad mejorada (Salvia et al., 2015).

El uso de biopelículas es una tecnología que está ganando importancia para conservación de la calidad en frutas, hortalizas y otros vegetales. No sólo constituyen barreras que reducen la permeabilidad e intercambio de moléculas con el ambiente, sino que además son un excelente vehículo para la incorporación de agentes

<sup>1</sup> Christopher Josué Vázquez Amador es Licenciado en Químico Farmacéutico Biólogo egresado de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México. [lqfbvazquez@gmail.com](mailto:lqfbvazquez@gmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Adriana Cavazos Garduño es Profesora Investigadora del Departamento de Farmacobiología en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México. [adriana.cavazos@academicos.udg.mx](mailto:adriana.cavazos@academicos.udg.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Julio Cesar Serrano Niño es Profesor Investigador del Departamento de Farmacobiología en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México. [julio.serrano@academicos.udg.mx](mailto:julio.serrano@academicos.udg.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Nancy Elizabeth Franco Rodríguez es Profesora Investigadora del Departamento de Farmacobiología en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, México. [nancy.frodriguez@academicos.udg.mx](mailto:nancy.frodriguez@academicos.udg.mx) (autor correspondiente).

antimicrobianos que garantizan la seguridad alimenticia. Los recubrimientos se han desarrollado con el fin de usarse como soporte de agentes antimicrobianos, antioxidantes o nutrientes, para reducir la migración de humedad y lípidos o el transporte de gases y solutos. Estos recubrimientos deben poseer propiedades mecánicas que garanticen la adecuada adhesividad a los alimentos, la manipulación de ellos sin el deterioro de estos y además, deben ser neutras con respecto al color, tacto y olor del alimento (Famá et al.2004).

En la presente investigación se buscó comprobar las propiedades antimicrobianas de una biopelícula saturada con una nanoemulsión de AEO con la intención de comparar el efecto que tiene el tamaño de partícula en la reducción del crecimiento microbiano, de esta forma ofrecer una biopelícula con propiedades antimicrobianas.

## Metodología

### Obtención de aceite esencial de orégano

Se utilizó 200 g de hojas secas de orégano finamente molido, se empleó metanol como disolvente en una relación 1:10 (p/v). La mezcla de orégano en polvo y metanol se sometió a extracción asistida por ultrasonido en baño de hielo con pulso continuo hasta alcanzar 180 Joules y empleando una amplitud de 20 % en Ultra Turrax. La solución obtenida se filtro en columna de carbón activado para eliminar clorofila y se sometió a 40°C en termo block para evaporar el metanol.

### Elaboración de nanoemulsión de aceite esencial de orégano

La nanoemulsión se formuló con 5% de AEO, como emulsificante se utilizó Tween 40 al 30% para estabilizar los glóbulos de AEO formados y como fase dispersante agua bidestilada (65%). Se sometió a una fase de pre-emulsificación usando un homogeneizador de tipo rotor-estator (Ultra turrax T25 digital, IKA) con el accesorio de homogenización de 18 mm, a 8000 rpm por 10 minutos. Finalmente, la pre-emulsión se sometió al proceso de ultra sonicación (Branson Sfx 550 Digital) por pulsos de 1 minuto, entre cada pulso la solución se colocó en baño de hielo para evitar el calentamiento y desnaturalización de las moléculas bioactivas.

### Caracterización de la nanoemulsión

Se midió tamaño de glóbulo y el índice de polidispersión (PDI) con un equipo Zeta sizer Nano-ZS90 (Malvern Instruments Inc), se tomaron 50 µL de la muestra y se diluyó en 3 ml de H<sub>2</sub>O bidestilada, las mediciones se realizaron por duplicado a temperatura de 25°C.

### Elaboración de las biopelículas

Se elaboraron películas a base de almidón, ácido acético como entrecruzante, glicerina como plastificante, agua bidestilada estéril como dispersante y variable el AEO o la nanoemulsión de AEO, la composición se detalla en el cuadro 1. Se elaboro la mezcla en calentamiento (40°C) y agitación constante hasta obtener una mezcla homogénea. Finalmente se vació en un recipiente de plástico y se dejaron secar a temperatura ambiente por 24 horas en condiciones de esterilidad. Posteriormente de cortaron discos de 7 mm de diámetro cada uno de los grupos experimentales, la biopelícula tuvo un grosor de 1mm.

	C-	AEO	Nanoemulsión
Almidón (g)	16.5	16.5	16.5
Ácido Acético al 5% (mL)	12.5	12.5	12.5
Glicerina (mL)	12.5	12.5	1.25
AEO (mL)	0	1.5	0
Nanoemulsión (mL)	0	0	1.5
Agua estéril (mL)	51.5	50	50

Cuadro 1: Composición cuantitativa de las biopelículas formuladas.

### Evaluación del efecto antimicrobiano del AEO y la nanoemulsión

Los microorganismos indicadores en que se utilizaron fueron: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Salmonella spp* y *Listeria monocytogenes*, los últimos dos fueron aislados e identificadas en el Laboratorio de Biología Molecular de CUCEI de la Universidad de Guadalajara. Se cultivaron en caldo de soya tripticaseína a la concentración de  $1.5 \times 10^8$  UFC/mL. Se empleo el método de halos de inhibición mediante la técnica de difusión en pozos con agar Mueller Hinton, los microorganismos se incorporaron mediante la

técnica de vaciado en placa. Como control positivo (C+) se utilizó ampicilina (100 µg/mL) y agua inyectable estéril como control negativo (C-). En cada pozo se agregó 50 µL los agentes antimicrobianos a probar; en el caso de las biopelículas en lugar de hacer 4 pozos en la caja de Petri se hizo pozo para el C+ y para el AEO, la nanoemulsión y el C-, se cortaron discos de 7 mm y se colocaron sobre el agar. Se incubaron las cajas por 6 horas a 37°C, al terminar el tiempo de incubación se verificó la formación de halos de inhibición, cada ensayo se realizó por duplicado. Enseguida se midieron los halos de inhibición según el método descrito por Martí y colaboradores (2018), en la figura 1 se muestra cómo se obtuvo el diámetro del halo de inhibición normalizado ( $dn_{halo}$ ) con el "halo" de cada disco, aplicando la siguiente ecuación:

$$dn_{halo} = \frac{d_{zi} - d}{2d}$$

Donde:  $dn_{halo}$ : diámetro normalizado del halo,  $d$ : diámetro del pozo o disco con agente antimicrobiano y  $d_{zi}$ : diámetro de zona de inhibición.



Figura 1. Medidas para el halo de inhibición antimicrobiano. En la imagen se muestra una imagen representativa de una caja de Petri, el diámetro de la zona de inhibición ( $d_{zi}$ ) y el diámetro del pozo o biopelícula en la que se agregó el agente antimicrobiano.

#### *Análisis estadístico*

Los datos se expresaron como la media  $\pm$  desviación estándar y se realizó la prueba de ANOVA de una vía y post hoc de Tukey para las comparaciones entre condiciones experimentales. Se considerará una  $p \leq 0.05$  como significativa.

### **Resultados**

#### *Rendimiento del aceite esencial de orégano asistido por ultrasonido*

El rendimiento de extracción del AEO promedio obtenido fue del  $4.85 \pm 0.49$  %, este AEO fue empleado para la formación de las nanoemulsión.

#### *Características de la nanoemulsión de AEO*

Se obtuvo una nanoemulsión visiblemente traslucida como se aprecia en la figura 2. En el análisis de la distribución del tamaño de glóbulo se observó un comportamiento bimodal, alrededor del 95% de los glóbulos tienen tamaños en el rango de 5 a 16 nm, el otro 5 % con tamaños en el rango de 200 a 400 nm. El valor promedio fue de 23 nm, por lo que se puede considerar una nanoemulsión. El del índice de polidispersión de la nanoemulsión obtuvo una puntuación promedio de 23.5%.

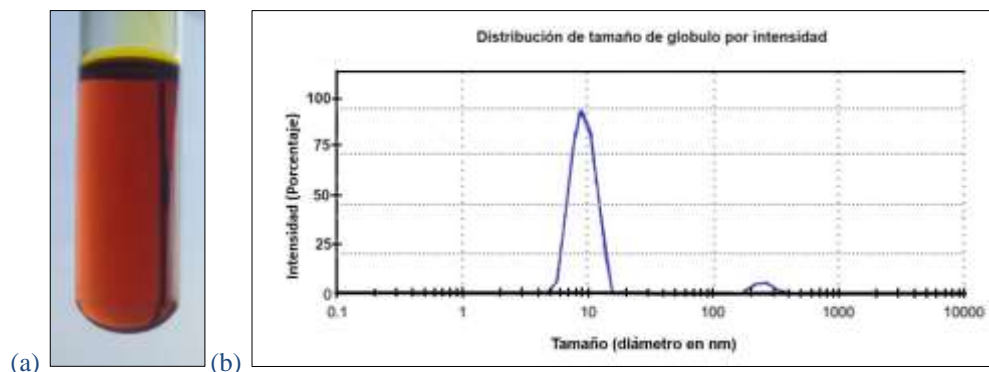


Figura 2. Caracterización de la nanoemulsión de AEO. En la imagen a) se muestra la apariencia visual del tratamiento de la nanoemulsión de AEO. En (b) se muestra un gráfico donde podemos observar la distribución del tamaño de glóbulo de la nanoemulsión.

#### Efecto antimicrobiano del AEO, la nanoemulsión y las biopelículas

Se evaluó el efecto antimicrobiano del AEO y la nanoemulsión, aplicándolo directamente en los pozos en el agar. Encontramos que el AEO tiene mayor efecto antimicrobiano con respecto a la nanoemulsión, como lo podemos observar en el panel (a) de la figura 3. En el caso de *Salmonella spp* el C+ presentó halo de inhibición promedio de  $0.72 \pm 0.08$ , el AEO de  $0.25 \pm 0.27$  y para la nanoemulsión fue de  $0.06 \pm 0.08$ . En la prueba realizada con *Escherichia coli*, el C+ tiene un valor promedio de  $0.67 \pm 0.00$ , el AEO de  $0.25 \pm 0.12$  y la nanoemulsión de  $0.11 \pm 0.16$ . Para *Listeria monocytogenes* fue de  $0.81 \pm 0.12$ ,  $0.11 \pm 0.08$  y  $0.08 \pm 0.12$  para el C+, AEO y la nanoemulsión respectivamente. En el caso de *Staphylococcus aureus* los valores promedio de halo de inhibición fueron de  $0.67 \pm 0.00$ ,  $0.22 \pm 0.08$  y  $0.14 \pm 0.04$  para el C+, AEO y la nanoemulsión respectivamente. En el caso del control negativo no hubo halo de inhibición en ninguno de los microorganismos evaluados por lo que no se incluyeron en los gráficos.

Posteriormente se aplicaron los discos de las biopelículas formuladas con el AEO puro y con la nanoemulsión de AEO. Como podemos observar en el panel (b) de la figura 3, el C+ presentó un rango de  $d_{n\text{halo}}$  de 1.27 a 0.88. En el C- no se observó halo de inhibición en ninguna de las bacterias cultivadas. La biopelícula con AEO no presentó halos de inhibición, de acuerdo con estos resultados podemos observar que en el caso de la biopelícula con AEO esta no es capaz de difundir a través de la biopelícula para llegar al agar y tener el efecto antimicrobiano como se observó cuando se colocó el AEO de forma directa en el agar. En el caso de la biopelícula formulada con la nanoemulsión, se observó halos de inhibición promedio de  $0.13 \pm 0.03$ ,  $0.43 \pm 0.00$ ,  $0.68 \pm 1.05 \pm 0.03$  para en el cultivo de *Salmonella spp*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* respectivamente las cuales fueron estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ) al compararse entre sí.

Como podemos observar en el panel (c) de la figura 3, al realizar la comparación entre medias de los halos de inhibición evaluados para la nanoemulsión encontramos que la cepa que fue más sensible fue *S. aureus* con un  $d_{n\text{halo}}$  de 0.73 para la biopelícula de la nanoemulsión y 0.14 para la nanoemulsión sola. Por otro lado, al evaluar el efecto de la preparación, mostró mejor efecto antimicrobiano al estar embebida en la biopelícula con respecto a la nanoemulsión colocada de forma directa mediante la técnica de vaciado en placa ( $\alpha = 0.05$ ).

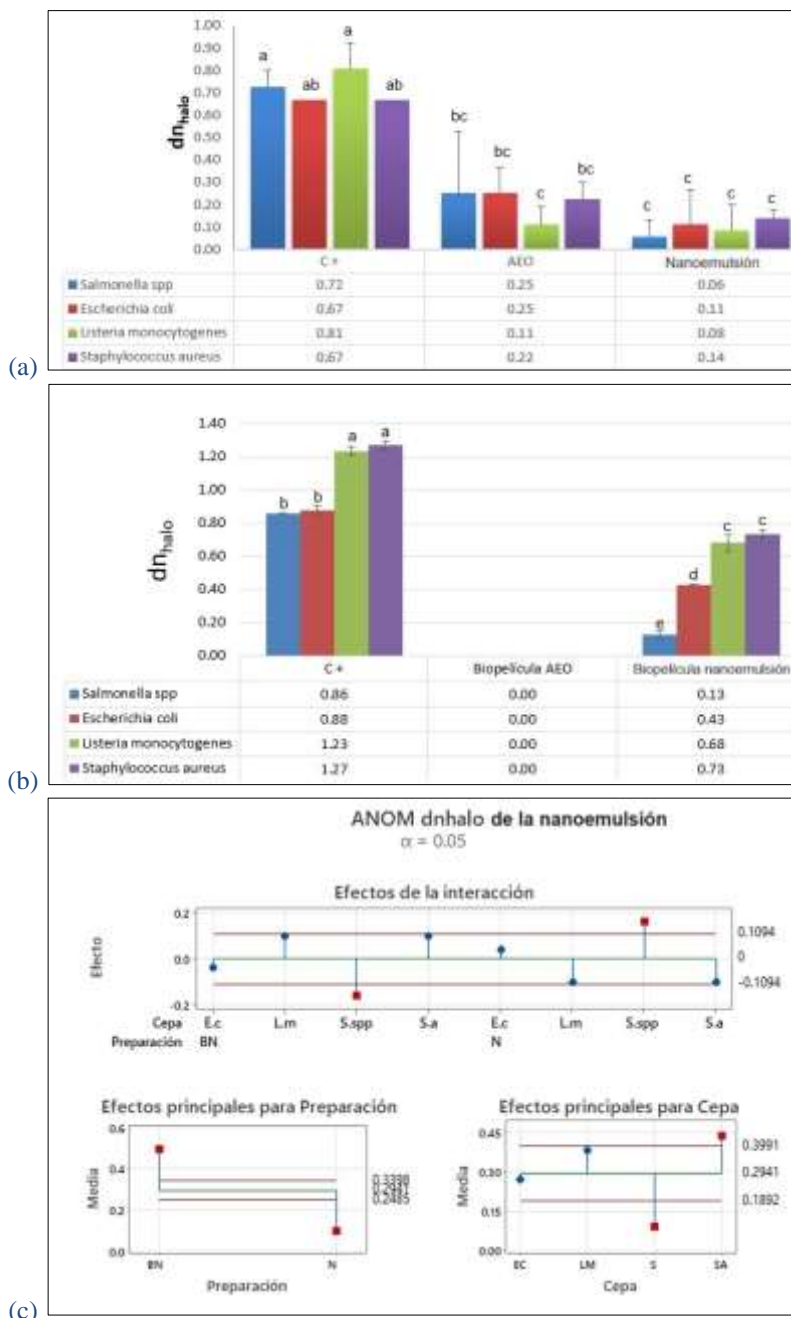


Figura 3. Evaluación del efecto antimicrobiano mediante la técnica de vaciado en placa. (a) Efecto antimicrobiano del aceite esencia de orégano y de la nanoemulsión. (b) Efecto antimicrobiano de las biopelículas con aceite esencial de orégano y de la nanoemulsión de AEO.

La evaluación de los halos de inhibición se reporta como dnhalo (diámetro normalizado del halo de inhibición), cada una de las barras representa el halo promedio con la barra de error que indica la desviación estándar. El valor de p fue obtenido por ANOVA de una vía con prueba post hoc de Tukey, las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes con una  $p < 0.05$ .

(c) Efecto de la interacción en los halos de inhibición de la preparación y la cepa mediante la técnica de vaciado en placa. En las gráficas se muestra la comparación de análisis de medias (ANOM) y ANOVA, con un  $\alpha$  de 0.05. Abreviaturas: Salmonella spp (S.spp), Escherichia coli (E.c), Listeria monocytogenes (L.m) y Staphylococcus aureus (S.a), Biopelícula de nanoemulsión 3 (BN) y nanoemulsión (N).

## Conclusiones

El método de extracción por ultrasonido demostró tener un mayor rendimiento comparado con método de hidrodestilación reportado en por Moreno y Yedaiel (2015), esto se puede explicar debido que la potencia ultrasónica superior genera cavitación, que facilita la penetración del disolvente en la matriz y aumenta la eficiencia de la extracción en comparación al arrastre de vapor y a mayor afinidad del solvente (metanol) con los compuestos fenólicos propios del AEO (Carranza et al. 2016).

El AEO por si solo observamos que tiene efecto antimicrobiano máximo con un  $dn_{halo}$  de 0.25 para las cepas de *Salmonella spp* y *E. coli*, estos resultados coinciden con los reportados por otros autores (Arcila et al. 2004). Sin embargo, cuando se embebió el AEO en la biopelícula de almidón este no mostró actividad antimicrobiana, esto se puede atribuir a que el AEO incluido en la biopelícula estaba en una concentración del 1.6% y este no contenía Tween 40 como en el caso de la nanoemulsión, lo cual limita su difusión en la biopelícula y en el agar. La nanoemulsión tuvo un efecto antimicrobiano menor con un  $dn_{halo}$  máximo de 0.14 cuando lo comparamos contra el AEO solos en la prueba de vaciado en placa mediante la técnica de pozos.

Sin embargo, al formular las biopelículas con AEO y nanoemulsión observamos el  $dn_{halo}$  para la cepa de *S. aureus*, la cual resulto ser la más sensible con un  $dn_{halo}$  de 0.73, para la biopelícula de la nanoemulsión y 0.14 para naoemulsión sola, la cual fue estadísticamente significativa con una  $p = 0.003$ .

Dentro de las posibles causas a las que les podemos atribuir esta diferencia en el efecto antimicrobiano de del AEO sin tomar en cuenta el contenido alto de timol y carvacrol que contiene el AEO, es que cuando se encuentra en forma de lo nanoemulsión con Tween 40, a pesar de tener solo un 1.6 % de la naoemulsión, este es capaz de difundir al agar y tener efecto antimicrobiano mayor comparado que cuando se aplicó la nanoemulsión directamente en el agar, probablemente funciona como un medio de liberación prolongada.

## Limitaciones

Hubiera sido valioso tener el mismo porcentaje de AEO en las condiciones experimentales comapradas, sin embargo se tomo el metodo de  $dn_{halo}$  para poder tener valores normalizados y poder compararlos entre si.

## Referencias

- Arcila C, G. Loarca, S. Uribe y E González. "El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes," Scielo, Vol. 54, No. 1, 2004.
- Benedito J., y P. Irianda. "Capacidad antimicrobiana y antioxidante de extractos de orégano, obtenidos mediante fluidos supercríticos," (Tesis), Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, P 7-30, 2017.
- Beyth N., Y. Hourri-Haddad, A. Domb, W. Khan W. y R. Hazan. "Alternative Antimicrobial Approach:Nano-Antimicrobial Materials," Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Vol. 2015, 2015.
- Burt, S. "Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review," International journal of food microbiology, Vol. 94, No. 3, 2004.
- Cardoso G. y M. Jiménez. "Nanoemulsiones en alimentos: preparación y aplicaciones" Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos, Vol. 9: 15-24, 2015.
- Carranza J, E. Corona, N. Martínez y H. Ruíz. "Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de semillas de chia (*Salvia hispanica* L) y su actividad antioxidante," Agrociencia. Vol. 50 No. 4, 2016.
- Famá, L., S. Flores, A. M Rojas, S. Goyanes y L. Gerschenson. "Comportamiento mecánico dinámico de películas comestibles a bajas temperaturas: influencia del contenido de sorbato y grado de acidez," Revista SAM, Vol. 1 No. 1, 157-162, 2004.
- Martí, M., B. Frígols y A. Serrano-Aroca. "Antimicrobial characterization of advanced materials for bioengineering applications," JoVE (Journal of Visualized Experiments), Vol 138, e57710, 2018.
- Moreno L y C. Yedaiel C. "Microencapsulación de aceite esencial de orégano mexicano (*Lippia graveolens* kunth), determinación de su actividad antimicrobiana y antioxidante y su aplicación en carne cruda de cerdo," [Tesis]. Universidad Autónoma de Querétaro. p. 42-45. 2015.
- Saikia D., S. Dutta, S. Ghosh, M. Lal y B. S. Bhau. "RAPD and ISSR based intraspecific molecular genetic diversity analysis of *Cymbopogon flexuosus* L. Stapf with a distinct correlation of morpho-chemical observations", Res. J. Biotechnol. 10(7): 105-113. 6, 2015.
- Salvia L., A. Roja, R. Soliva y O. Martín. "Physicochemical characterization and antimicrobial activity of food grade emulsions and nano emulsions incorporating essential oils", Food Hydrocolloids, Vol 43: 547 – 556, 2015.

# Evaluación *In Vitro* de Electroquimioterapia sobre una Línea Celular Derivada de Cáncer de Próstata

Lic. Sayma Vizcarra Ramos<sup>1</sup>, Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez<sup>2</sup>,  
Dra. Andrea Molina Pineda<sup>3</sup>, Dra. Adriana del Carmen Aguilar Lemarroy<sup>4</sup>, Dr. Luis Felipe Jave Suárez<sup>5</sup>

**Resumen**— La quimioterapia es el tratamiento estándar para etapas avanzadas del cáncer de próstata, sin embargo, las dosis de administración requeridas y la falta de selectividad de los fármacos hacia células tumorales generan efectos secundarios que limitan el uso del tratamiento. La electroquimioterapia es una terapia adyuvante que permite intensificar los efectos de la quimioterapia y mejorar su selectividad tumoral. Esta terapia consiste en la combinación del fármaco bleomicina con el proceso de electroporación, el cual mejora la permeabilidad de la membrana celular hacia el fármaco lo cual permite incrementar la concentración intracelular del fármaco aumentando así su efecto citotóxico y permitiendo reducir la dosificación. El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de la combinación de bleomicina y electroporación sobre la muerte celular en una línea celular derivada de cáncer de próstata, para ello se evaluó el efecto citotóxico del fármaco bleomicina solo y en combinación con la electroporación sobre la línea celular derivada de cáncer de próstata DU-145/GFP, mediante la prueba con WST-1, la cual permite evaluar las células metabólicamente activas. Los resultados indican que la electroporación incrementa el efecto citotóxico del fármaco bleomicina, permitiendo reducir la dosis de administración.

**Palabras clave**—cáncer de próstata, electroquimioterapia, bleomicina, efecto citotóxico.

## Introducción

El cáncer de próstata es el segundo tipo de cáncer con mayor incidencia y la quinta causa de muerte en hombres a nivel mundial en el año 2020 contando con 1.4 millones de casos nuevos y 375,000 muertes. Es el tipo de cáncer más diagnosticado en 112 países, entre los cuales se encuentra México, con aproximadamente 27,000 casos nuevos y 7 mil muertes, siendo la principal causa de muerte en hombres en el país en 2020 (Sung *et al.*, 2020).

Los tratamientos para el cáncer de próstata más utilizados dependen del grado de riesgo de la enfermedad y van desde cirugías hasta diversos regímenes de quimioterapia (Nguyen-Nielsen y Borre, 2016). La quimioterapia consiste en la administración intravenosa de los fármacos docetaxel y cabazitaxel y su efectividad se ha demostrado para las etapas más avanzadas del cáncer de próstata en las que se observa metástasis y resistencia al tratamiento de privación de andrógenos (Boulos y Mazhar, 2017). Sin embargo, los resultados prometedores que posee este tratamiento sobre la supervivencia se ven limitados debido a que las dosis requeridas generan efectos secundarios como neuropatías, neutropenias y toxicidad pulmonar (Nightingale y Ryu 2012; Pisano *et al.*, 2023).

La electroquimioterapia, es una terapia adyuvante que podría ser una solución para la falta de selectividad de la quimioterapia, pues este tratamiento emplea el proceso de electroporación para mejorar la absorción de algunos fármacos quimioterapéuticos que poseen nula o baja permeabilidad hacia la membrana celular, como es el caso de los fármacos bleomicina y cisplatino, esto permite incrementar la concentración intracelular y, por consiguiente, su efecto citotóxico, lo que permite reducir la dosificación y, en consecuencia, los efectos secundarios de los fármacos (Cemazar y Sersa, 2019; Esmaeili y Friebe, 2019).

El fármaco bleomicina es el fármaco más utilizado en la electroquimioterapia (Brandt, 2020; Groselj *et al.*, 2018). Su transporte hacia el interior de la membrana celular se encuentra limitado al proceso de endocitosis empleando una proteína asociada a la membrana debido a su naturaleza hidrofílica (Gothelf *et al.*, 2003). Una vez que ha ingresado al interior de la célula, la bleomicina se activa en presencia de cofactores como el oxígeno, hierro (Fe (II)) y un agente reductor, en su forma activa genera especies reactivas de oxígeno que causan roturas de mono y doble cadena que producen bases libres propenoicas que arrestan el ciclo celular en fase G2, así mismo, el efecto de la bleomicina produce aberraciones cromosómicas y roturas de cromatina que llevan a la muerte celular por apoptosis (Brandt, 2020;

<sup>1</sup> La Lic. Sayma Vizcarra Ramos es estudiante de maestría en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. en Guadalajara, Jalisco, México. [savizcarra\\_al@ciatej.edu.mx](mailto:savizcarra_al@ciatej.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Rodolfo Hernández Gutiérrez es Investigador Titular C en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. en Guadalajara, Jalisco, México. [rhgutierrez@ciatej.mx](mailto:rhgutierrez@ciatej.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Andrea Molina Pineda es investigadora postdoctoral en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. en Guadalajara, Jalisco, México. [andymopui@gmail.com](mailto:andymopui@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Adriana del Carmen Aguilar Lemarroy es Investigadora en el Centro de Investigación Biomédica de Occidente en Guadalajara, Jalisco, México. [adry.aguilar.lemarroy@gmail.com](mailto:adry.aguilar.lemarroy@gmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Luis Felipe Jave Suarez es Investigador en el Centro de Investigación Biomédica de Occidente en Guadalajara, Jalisco, México. [lfjave@gmail.com](mailto:lfjave@gmail.com)



Chen *et al.*, 2012).

A pesar de sus propiedades antineoplásicas, su uso se encuentra muy limitado debido a su baja permeabilidad, y a que genera toxicidad pulmonar que puede desarrollarse a fibrosis pulmonar. Además, se ha encontrado que el tejido de la piel es especialmente sensible al fármaco (Brandt, 2012).

Por otro lado, los ensayos preclínicos se utilizan para determinar la eficacia de nuevos tratamientos. Debido a su simplicidad, facilidad de manejo y reproducibilidad. Los modelos *in vitro* corresponden a la etapa inicial de evaluación de nuevos fármacos (Ellem *et al.*, 2014). Los modelos *in vitro* de cáncer de próstata más utilizados consisten en líneas celulares inmortalizadas, entre las cuales se destaca la línea celular DU-145, que se caracteriza por su independencia a los andrógenos representando etapas avanzadas del cáncer de próstata (Cunningham y You, 2015). La principal limitación de los modelos *in vitro* es la falta de representación del microambiente tumoral mostrando menor precisión del comportamiento heterogéneo del cáncer de próstata *in vivo* (Ellem *et al.*, 2014).

Los estudios que han evaluado los efectos de la electroquimioterapia en modelos *in vitro* e *in vivo* de cáncer de próstata son limitados (Klein *et al.*, 2017; Ueki *et al.*, 2008). El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto citotóxico de la combinación del fármaco quimioterapéutico bleomicina con el proceso de electroporación sobre la línea celular DU-145/GFP *in vitro*.

## Metodología

### Cultivo Celular

La línea celular DU-145/GFP se adquirió de Anticancer, Inc (San Diego, USA). Las células se cultivaron en medio de crecimiento RPMI 1640 (Sigma Life Science No. Catalogo R8758), suplementado con 10 % de suero fetal bovino (SFB) (By productos) y 1 % de penicilina-estreptomicina (Gibco No. Catalogo 15140-122) en 5 % de CO<sub>2</sub> a 37 °C.

### Determinación de IC<sub>50</sub> de bleomicina

Se utilizó el fármaco bleomicina (Bleocel 15 Unidades, Celon Labs), el cual se disolvió en solución salina al 0.9% (PiSA) a una concentración de 2 mg/ml. Los ensayos se realizaron una vez que las células alcanzaron 90% de confluencia. Se utilizaron placas de 96 pocillos y se sembraron 1x10<sup>4</sup> células/pocillo en un volumen total de 100 µl/pocillo por triplicado para cada grupo experimental, después de 24 h se añadieron 100 µl del tratamiento correspondiente de bleomicina (10, 30, 50, 100, 150, 200, 250 µM).

Se evaluó citotoxicidad a 24 y 48 h midiendo las células metabólicamente activas con el ensayo con WST-1. Las células metabólicamente activas escinden la sal de tetrazolio ligeramente roja WST-1 para formar un tinte de formazán rojo oscuro. Se añadieron 20 µl de WST-1/pocillo (Roche, No. Catalogo 11 644 807 001) y se incubó 1, 2, 3 y 4 h. Cada hora se realiza una lectura en un lector de placas (Synergy HT, BIOTEK) a 450 nm con sustracción a 600 nm, de acuerdo con las especificaciones del proveedor.

### Estandarización de electroquimioterapia *in vitro*

Para establecer las condiciones de electroporación (EP) que mantengan al menos un 90% de viabilidad celular, se realizó un ensayo empleando distintos campos eléctricos: 900, 1,000, 1,100, 1,200 y 1,300 V/cm.

Se colectaron 1x10<sup>5</sup> células en un volumen final de 1ml y se transfirieron a placas de 24 pocillos, posteriormente, con el uso del electrodo en forma de placas con un espacio de 8 mm entre ambas placas, se aplicaron 8 pulsos de onda cuadrada monopares de 100 µs a diferentes voltajes con una frecuencia de repetición (FR) de 1 Hz empleando un electroporador (ELECTROvet EZ, Leroy Biotech). Una vez aplicados los pulsos eléctricos, se homogenizaron las células y se transfirieron 1x10<sup>4</sup> células/100 µl a una placa de 96 pocillos (triplicado por cada grupo experimental). Así mismo, se incluyó un control de células sin tratamiento. Se evaluó citotoxicidad a 24 y 48 h añadiendo 10 µl de WST-1/pocillo e incubando 1, 2, 3 y 4 h. Cada hora se realiza una lectura en un lector de placas (Synergy HT, BIOTEK) a 450 nm con sustracción a 600 nm.

### Determinación de IC<sub>50</sub> de bleomicina en electroquimioterapia

Los ensayos se realizaron una vez que las células alcanzaron 90% de confluencia. Para el control de células más electroporación (EP) se colectaron 1x10<sup>5</sup> células en un volumen final de 1 ml y se transfirieron a placas de 24 pocillos. Para los grupos de células más EP más fármaco se colectaron 2x10<sup>5</sup> células en un volumen final de 1 ml y se agregó 1 ml del tratamiento correspondiente con bleomicina (1, 5 y 10 µM). Posteriormente, se transfirió 1 ml a una placa de 24 pocillos y se aplicaron 8 pulsos de onda cuadrada monopares de 100 µs a 1,000 V/cm y una frecuencia de repetición (FR) de 1 Hz con el uso del electrodo en forma de placas (espacio 8 mm) empleando un electroporador (ELECTROvet EZ, Leroy Biotech). Una vez que las células fueron electroporadas, se homogeneizaron y se transfirieron 1x10<sup>4</sup> células/100 µl por pocillo a una placa de 96 pocillos (triplicado por cada grupo experimental), el

volumen restante de cada grupo experimental (1 ml) se utilizó como control del tratamiento del fármaco sin electroporación, de igual forma se sembraron  $1 \times 10^4$  células/pocillo en 100  $\mu$ l por triplicado en una placa de 96 pocillos. Finalmente se agregó un control de células sin ningún tratamiento.

Se evaluó citotoxicidad a 24 y 48 h añadiendo 10  $\mu$ l WST-1/pocillo e incubando 1, 2, 3 y 4 h. Cada hora se realiza una lectura en un lector de placas (Synergy HT, BIOTEK) a 450 nm con sustracción a 600 nm.

### Resultados

Para comprobar que la electroporación ayuda a incrementar el efecto citotóxico del fármaco bleomicina es necesario determinar la dosis letal 50 ( $IC_{50}$ , dosis requerida para inhibir el 50% del crecimiento celular) del fármaco solo. Para ello se realizaron ensayos de citotoxicidad añadiendo diferentes concentraciones bleomicina (10, 30, 50, 100, 150, 200, 250  $\mu$ M) en la línea celular derivada cáncer de próstata DU-145/GFP y después de 24 y 48 h se determinó la viabilidad celular a partir del ensayo de WST-1, como se observa en la Figura 1.

Se emplearon concentraciones elevadas del fármaco, pues se ha reportado que este posee nula permeabilidad a través de la membrana celular (Gothelf *et al.* 2003; Roy y Horwitz., 1984), por lo que se requerirían concentraciones elevadas para ejercer un efecto citotóxico significativo. Los resultados mostrados en la Figura 1 confirman que la línea celular DU-145/GFP presenta resistencia hacia bleomicina pues se determinó una  $IC_{50}$  de 157 y 206.8  $\mu$ M a 24 y 48 h, respectivamente, además de requerir concentraciones elevadas se observa que la  $IC_{50}$  es mayor a 48 h que a 24 h.

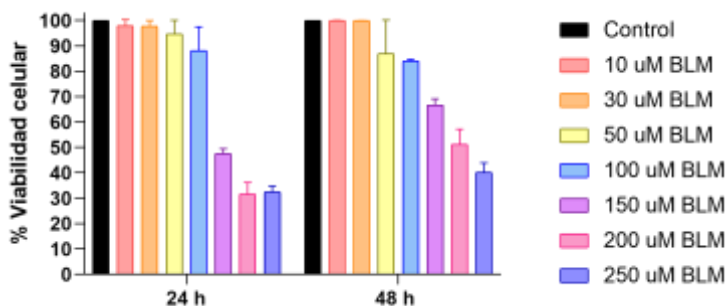


Figura 1. Evaluación de citotoxicidad de bleomicina en una línea celulares derivadas de cáncer de próstata. La viabilidad celular se midió por la actividad de células metabólicamente activas utilizando el ensayo de WST-1, leído a una densidad óptica (DO) 450 y 600 nm sobre la línea celular DU-145/GFP. Se determinó la  $IC_{50}$  utilizando diferentes concentraciones de bleomicina (BLM) (10, 30, 50, 100, 150, 200 y 250  $\mu$ M).

Posteriormente, para evaluar el incremento del efecto citotóxico del fármaco bleomicina al combinarse con electroporación (electroquimioterapia) es necesario determinar las condiciones óptimas de electroporación que permitan mantener la viabilidad celular, pues dependiendo de los parámetros utilizados para aplicar electroporación esta puede causar la muerte celular por si sola debido a la ruptura de la membrana celular (electroporación irreversible) (Esmaili *et al.*, 2019; Campana *et al.*, 2019; Bonferoni *et al.*, 2021). Para asegurar que el incremento del efecto citotóxico se debe mayormente al incremento de la concentración intracelular del fármaco y no a efectos de electroporación irreversible se realizó un ensayo empleando distintos campos eléctricos. Para ello se aplicaron 8 pulsos de onda cuadrada monopolar de 100  $\mu$ s y una FR de 1 Hz y se probaron distintos voltajes (900-1300 V/cm) como se observa en la Figura 2.

Se encontró que el voltaje adecuado para realizar ensayos *in vitro* es de 1,000 V/cm, pues reduce en un 10% la viabilidad celular, además, se observan diferencias significativas entre los campos eléctricos 1,100 V/cm y 1,000 V/cm solos sobre la viabilidad celular a 24 y 48 h, por lo que el voltaje que se utilizó en el ensayo de electroquimioterapia es de 1,000 V/cm.

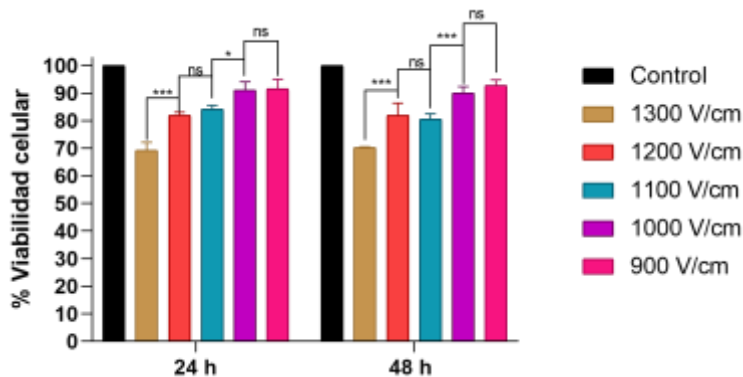


Figura 2. Efecto citotóxico de electroporación relacionado con la intensidad del campo eléctrico sobre la línea celular DU-145/GFP. Se aplicó electroporación sola empleando distintos campos eléctricos (900, 1,000, 1,100, 1,200 y 1,300 V/cm) en la línea celular derivada de cáncer de próstata DU-145/GFP. Se midió la viabilidad celular a través de la prueba de WST-1. Se determinó la DO a 450 y 600 nm. Análisis estadístico ANOVA de dos vías y prueba de Tukey para comparaciones múltiples (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ ).

Finalmente, para determinar la  $IC_{50}$  del fármaco bleomicina con electroquimioterapia sobre la línea celular DU-145/GFP se aplicaron 8 pulsos de onda cuadrada monopolar de 100  $\mu s$ , una FR de 1 Hz a 1000 V/cm solos y en combinación con diferentes concentraciones de bleomicina (1, 5 y 10  $\mu M$ ) y se evaluó la viabilidad celular empleando la prueba de WST-1 como se observa en la Figura 3. Se determinó una  $IC_{50}$  de 4.165 y 1.112  $\mu M$ , lo que indica que aumentó hasta 38 veces su efecto citotóxico a 24 h y 186 veces a 48 h, contrario al tratamiento sin electroporación, el fármaco quimioterapéutico bleomicina incrementa su efecto citotóxico con respecto al tiempo, lo que confirma que la resistencia de DU-145/GFP hacia el fármaco se debía a su nula permeabilidad a través de la membrana plasmática. Además, se observa que el tratamiento es más efectivo a bajas concentraciones, pues se observa que a 24 y 48 h el efecto de las concentraciones de 5 y 10  $\mu M$  de bleomicina en combinación con electroporación sobre la viabilidad celular no es significativo.

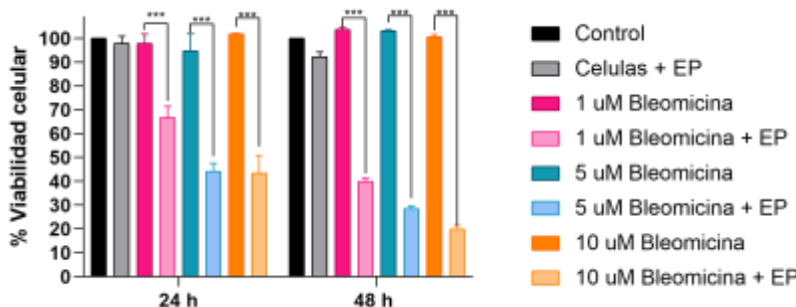


Figura 3. Evaluación del efecto citotóxico de electroquimioterapia con bleomicina en una línea celular derivada de cáncer de próstata. Se aplicó electroporación sobre las líneas celulares DU-145/GFP con un campo eléctrico de 1,000 V/cm. Se determinó la  $IC_{50}$  utilizando diferentes concentraciones de bleomicina (BLM) (1, 5, y 10  $\mu M$ ) en combinación con electroporación. Se midió la viabilidad celular con la prueba de WST-1, DO leída a 450 y 600 nm. Análisis estadístico ANOVA de dos vías y prueba de Tukey para comparaciones múltiples (\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ )

### Conclusiones

La electroquimioterapia es una terapia efectiva para el tratamiento de cáncer de próstata en modelos *in vitro*, pues se demostró que permite superar la resistencia del fármaco bleomicina sobre la línea celular DU-145/GFP al incrementar la concentración intracelular del fármaco por medio de la electroporación, permitiendo incrementar su efecto citotóxico hasta 38 y 186 veces a 24 y 48 h respectivamente. Así mismo, se demostró que el fármaco bleomicina

posee un efecto citotóxico alto una vez que ingresa hacia el interior de la célula, confirmando que su baja efectividad en condiciones normales (sin electroporación) se debe a nula permeabilidad a través de la membrana celular. Finalmente, este tratamiento resulta prometedor para intensificar los efectos de la quimioterapia con bleomicina al mismo tiempo que reduce sus efectos secundarios en el tratamiento para cáncer de próstata localmente avanzado.

### Limitaciones

Es necesario considerar que para esta investigación se utilizó un electrodo en forma de placas (distancia 8 mm) y el electroporador de ELECTROvet EZ, Leroy Biotech, por lo que, si se utiliza un equipo o electrodo diferente a estos, los resultados pueden variar si se busca replicar estos experimentos.

Así mismo, es importante considerar que en ocasiones la actividad de los fármacos varía según la marca que se utilice y en el caso de la bleomicina también es necesario considerar su estabilidad en soluciones, pues una vez disueltas en solución salina su actividad comienza a disminuir con el tiempo.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación sobre otras líneas celulares deben partir de la estandarización del proceso de electroporación, pues no todas las líneas celulares se comportan igual y el campo eléctrico utilizado en este estudio, puede que no sea útil para otras líneas celulares.

## Referencias

- Bonferoni MC, Rassu G, Gavini E, Sorrenti M, Catenacci L, Torre ML, et al. Electrochemotherapy of deep-seated tumors: state of art and perspectives as possible “EPR effect enhancer” to improve cancer nanomedicine efficacy. *Cancers*, 2021, vol. 13, no 17, p. 4437. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cancers13174437>
- Boulos S y Mazhar D. The evolving role of chemotherapy in prostate cancer. *Future Oncology*, 2017, vol. 13, no 12, p. 1091-1095. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2217/fon-2016-0464>
- Brandt JP GV. Bleomycin. *Europepmc.org*, 2020. Disponible en: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk555895>
- Campana LG, Miklavčič D, Bertino G, Marconato R, Valpione S, Imarisio I, et al. Electrochemotherapy of superficial tumors—Current status: Basic principles, operating procedures, shared indications, and emerging applications. *En Seminars in oncology*. WB Saunders, 2019. p. 173-191. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.seminoncol.2019.04.002>
- Cemazar M, Sersa G. Recent advances in electrochemotherapy. *Bioelectricity*, 2019, vol. 1, no 4, p. 204-213. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/bioe.2019.0028>
- Chen J, Chen Y, He Q. Action of bleomycin is affected by bleomycin hydrolase but not by caveolin-1. *International journal of oncology*, 2012, vol. 41, no 6, p. 2245-2252. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3892/ijo.2012.1668>
- Cunningham D y You Z. In vitro and in vivo model systems used in prostate cancer research. *Journal of biological methods*, 2015, vol. 2, no 1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14440/jbm.2015.63>
- Ellem SJ, De-Juan-Pardo EM, Risbridger GP. In vitro modeling of the prostate cancer microenvironment. *Advanced drug delivery reviews*, 2014, vol. 79, p. 214-221. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2014.04.008>
- Esmaili N y Friebe M. Electrochemotherapy: A review of current status, alternative IGP approaches, and future perspectives. *Journal of healthcare engineering*, 2019, vol. 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2784516>
- Gothelf A y Mir LM, Gehl J. Electrochemotherapy: results of cancer treatment using enhanced delivery of bleomycin by electroporation. *Cancer treatment reviews*, 2003, vol. 29, no 5, p. 371-387. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0305-7372\(03\)00073-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0305-7372(03)00073-2)
- Groselj A, Kranjc S, Bosnjak M, Krzan M, Kosjek T, Prevc A, et al. Vascularization of the tumours affects the pharmacokinetics of bleomycin and the effectiveness of electrochemotherapy. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 2018, vol. 123, no 3, p. 247-256. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/bcpt.13012>
- Klein N, Gunther E, Zapf S, El-Idrissi R, Atta J, Stehling M. Prostate cancer infiltrating the bladder sphincter successfully treated with Electrochemotherapy: A case report. *Clinical Case Reports*, 2017, vol. 5, no 12, p. 2127. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ccr3.1270>
- Nguyen-Nielsen M y Borre M. Diagnostic and therapeutic strategies for prostate cancer. *En Seminars in nuclear medicine*. WB Saunders, 2016. p. 484-490. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.semnucmed.2016.07.002>
- Nightingale G y Ryu J. Cabazitaxel (jevтана): a novel agent for metastatic castration-resistant prostate cancer. *Pharmacy and Therapeutics*, 2012, vol. 37, no 8, p. 440. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23091336/>
- Pisano C, Turco F, Arnaudo E, Fea E, Vanella P, Ruatta F, et al. TEAM Study: Upfront Docetaxel Treatment in Patients With Metastatic Hormone-Sensitive Prostate Cancer: A Real-World, Multicenter, Retrospective Analysis. *Clinical Genitourinary Cancer*, 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30725927/>
- Roy SN y Horwitz SB. Characterization of the association of radiolabeled bleomycin A2 with HeLa cells. *Cancer research*, 1984, vol. 44, no 4, p. 1541-1546. Disponible en: <https://aacrjournals.org/cancerres/article/44/4/1541/488230/Characterization-of-the-Association-of>
- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 2021, vol. 71, no 3, p. 209-249. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3322/caac.21660>
- Ueki T-I, Uemura H, Nagashima Y, Ohta S, Ishiguro H, Kubota Y. Antitumour effect of electrochemotherapy with bleomycin on human prostate cancer xenograft. *BJU international*, 2008, vol. 102, no 10, p. 1467-147. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-410x.2008.07793.x>